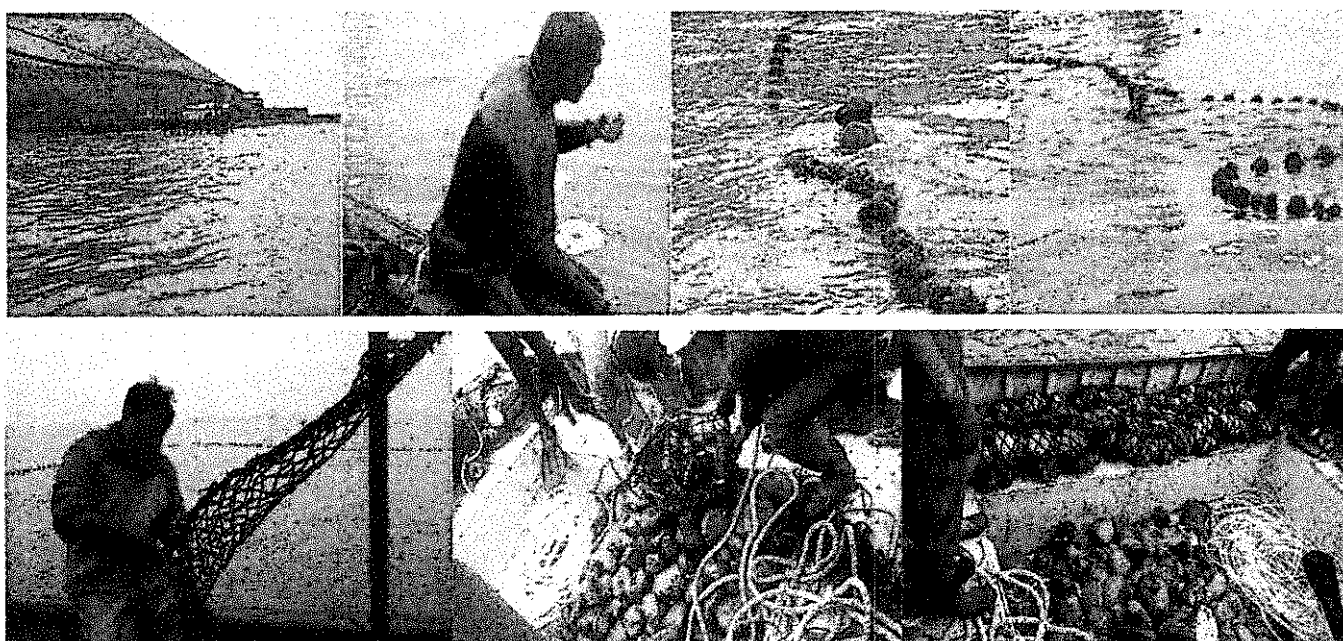




PERÚ

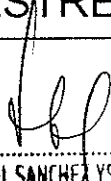
Ministerio
de la Producción

Instituto del Mar del Perú



Monitoreo del lenguado – isla don Martin- Huacho 2106

EVALUACION DEL PLAN OPERATIVO III TRIMESTRE 2016


Eco. FAUSTINO MIGUEL SANCHEZ YSURRAGA
Jefe de La Oficina General de Planeamiento y Presupuesto
Instituto del Mar del Perú

Evaluación del POI – PTI al III Trimestre del 2016

01. INVESTIGACIONES DE RECURSOS PELAGICOS

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

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	1	72 %

ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 3ºTrim.	Grado de Avanceal 3º Trim (%)
Determinar las principales áreas de pesca y localización (a través del sistema de seguimiento satelital) de zonas de pesca de los principales recursos pelágicos.	Gráficos	12	9	75
Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos	Informes \ Tablas	12	9	75
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos en las capturas comerciales	Tabla \ gráfico	12	9	75
Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desove de éstas especies	Tabla \ gráfico	12	9	75
Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería Pelágica y Porcentaje de ejemplares juveniles.	Reporte	366	267	73
Muestreos biométricos diarios de anchoveta y otros pelágicos (Sede Central)	Muestreo	1800	980	54
Muestreos biológicos semanales de anchoveta y otros pelágicos (Sede Central).	Muestreo	180	129	72
Análisis de capturas de la flota atunera y aspectos biológicos de atunes y especies afines en Aguas Peruanas.	Tabla \ gráficos	8	6	75
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	17	71

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

RESULTADOS

+ Desembarques

Desde enero hasta el 15 de septiembre del 2016, se ha registrado aproximadamente 1 302 269 toneladas (t) de recursos pelágicos. Siendo el principal recurso desembarcado la anchoveta (*Engraulis ringens*) con 1 273 537 t (97,8%), seguido de samasa (*Anchoa nasus*) con 21 912 t (1,7%). En comparación al mismo periodo del 2015, se observó una disminución en los desembarques de anchoveta (-55.8 %); mientras que la caballa y la samasa aumentaron en más del 100% de sus desembarques; en el caso de jurel los desembarques continuaron siendo muy escasos (Tabla 1).

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

Especies	Desembarques (toneladas)		Variación (%)
	Enero - 15 de Setiembre 2016	2016	
	2015	2016	2016/2015
Anchoveta	2 877 965	1 273 537	-55.75
Sardina	0	0	-
Jurel	2	1	-52.56
Caballa	2 550	6 062	>100
Samasa	2	21 912	>100
Otros	540	757	39.98
Total	2 881 060	1 302 269	-54.80

Especie \ Flota \ Región		Norte	Centro	N+C	%
Anchoveta	Fl Acero	187 726	548 542	736 268	84.79
	Fl Madera	53 904	78 136	132 040	15.21
Total		241 629	626 678	868 307	100.00
%		27.83	72.17	100.00	
CUOTA (1,8 millones de t) en la región N+C		48.2% de la cuota total			

Tabla 2. Pesca Exploratoria (del 18 al 25 de Junio del 2016) y Primera Temporada de Pesca (Del 27 Junio al 27 de julio del 2016), R.M.Nº 228-2016-PRODUCE, R.M.Nº 238-2016-PRODUCE. Región Norte – Centro.

Cifras preliminares de uso científico

En el presente trimestre, se finalizó la Primera Temporada de Pesca de anchoveta del 2016 en la región Norte – Centro, alcanzando el 48.2% de su cuota establecida (1.8 millones de t) (Tabla 2).

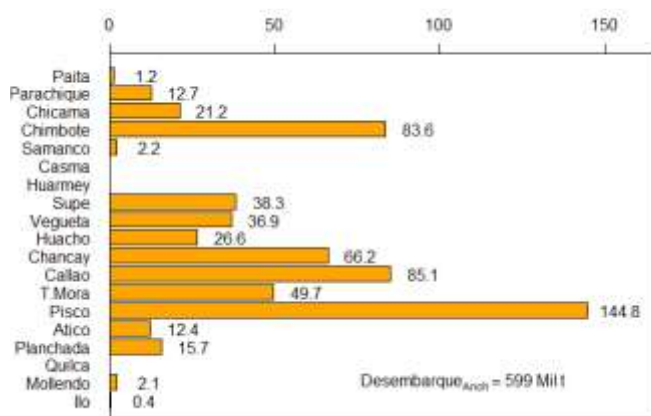
En la región Sur, las actividades continúan en el marco de la Segunda Temporada de Pesca de anchoveta del 2016, para lo flota industrial (Tabla 3). Hasta el momento se alcanzó el 8 % del LMTCP para esta región.

Tabla 3. Segunda temporada de pesca (Del 07 Jul. al 31 Dic. 2016), R.M.N° 242-2016-PRODUCE. Región Sur. Flota de cerco industrial (Actualizado al 20 setiembre 2016)

Especie \ Flota \ Puerto		Atico	Planchada	Quilca	Mollendo	Ilo	Total	%
Anchoveta	FI Acero	12 332	15 626	0	2 077	450	30 485	99.49
	FI Madera	74	82	0	0	0	157	0.51
Total		12 406	15 709	0	2 077	450	30 642	100.00
%		40.49	51.27	0.00	6.78	1.47	100.00	
CUOTA (382 000 t) en la región SUR				8.02 % de la cuota total				

Los principales puertos de desembarque fueron: Pisco, Chimbote y Callao (Fig.1).

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



Mes/Puerto	CHIMBOTE	CALLAO	TAMBO DE MORA	TOTAL
AGOSTO	22 256	16 910	5 830	44 996
SEPTIEMBRE	4 640	8 682	1 990	15 312
TOTAL	26 896	25 593	7 820	60 308

Tabla 4. Temporada de Pesca de Jurel y Caballa (Del 01 Ene. al 31 de Dic.) R.M. N° 427-2015-PRODUCE y R.M.N° 328-2016-PRODUCE.

La Flota industrial RSW dirigida al jurel y la caballa viene realizando sus faenas de pesca desde el mes de agosto, habiendo alcanzado un total de 60 mil t, solamente de caballa. (Tabla 4).

+ Esfuerzo de Pesca

Anchoveta El esfuerzo de pesca durante el mes de julio se dio principalmente en la región Norte-Centro, durante la última semana de este mes se presentó un incremento en el número de viajes principalmente por las embarcaciones industriales de madera; durante el mes de agosto, la actividad de la flota industrial de cerco disminuyó considerablemente, ya que sólo operaron en la región Sur; en las últimas semanas de setiembre no se ha registrado movimiento por parte de la flota, debido a la baja disponibilidad del recurso y las condiciones anómalas del mar.

Caballa Durante el mes de agosto el número de viajes realizados por la flota RSW fueron 137 y en el mes de setiembre se registraron 69.

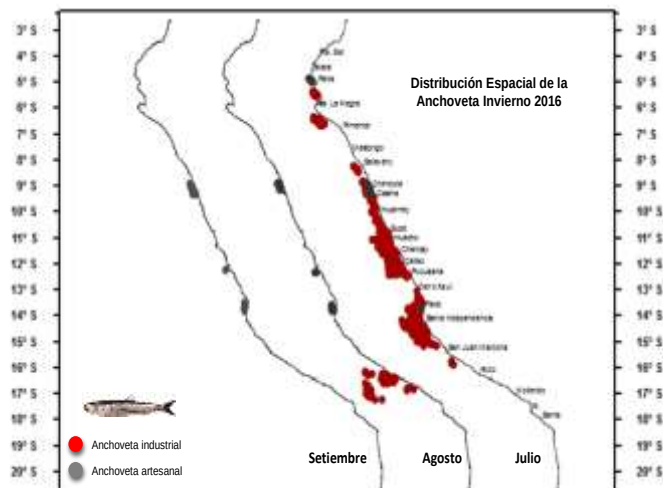
Atunes y especies afines En julio retornaron todos los barcos atuneros menores a 363 TM, que solicitaron licencia de pesca para operar en el mar peruano. Para el presente trimestre se ha reportado aproximadamente 1 818 toneladas en 110 lances de pesca, siendo la composición de la captura principalmente el barrilete (*Katsuwonus pelamis*) con 1 323 t (73 %), seguido del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) con 417 t (23%) y entre otras especies con 383 t (4 %).

+ Distribución y concentración de los recursos pelágicos

Anchoveta Durante el tercer trimestre del 2016 la anchoveta capturada por la flota industrial en la región norte-centro presentó una amplia distribución latitudinal, con tres importantes áreas ubicadas: desde Paita hasta Pimentel (05°00'S-06°30'S), entre Salaverry y Pucusana (08°00'S-12°30'S), finalmente entre Cerro Azul y sur de San Juan (13°30'S-16°30'S), desde las 5 mn hasta 50mn.

En La región sur la anchoveta presentó una distribución latitudinal desde Atico hasta Ilo (16°00'S-17°30'S), desde las 5 mn hasta 70mn; mientras que la anchoveta capturada por la flota artesanal se localizó frente a Salaverry, Callao y Pisco dentro de las 10 mn (Figura 2)

Figura 2. Distribución de anchoveta, durante el invierno del 2016.



Durante el tercer trimestre del 2016, la anchoveta presentó importantes núcleos de concentración siendo el de mayor importancia por sus capturas en la región norte- centro, desde Salaverry hasta Pucusana y en la región sur frente a Atico.

Caballa Desde julio hasta setiembre se registraron desembarques de caballa en la Región Norte –Centro por parte de la flota industrial; en el mes de julio las zonas de pesca se localizaron entre Punta La Negra y San Juan de Marcona desde 10 hasta 50 mn; en los meses de agosto y setiembre las zonas de pesca se registraron desde Pimentel hasta Salaverry entre las 30 y 130 mn. Así mismo, la flota artesanal y menor escala reportaron capturas de caballa desde Paita hasta Pisco, entre 10 y 50 mn.

Atunes Los lances de pesca estuvieron distribuidos entre 5°N y 20°S, desde las 20 hasta las 400 mn de la costa. El barrilete y el atún aleta amarilla presentaron importantes zonas de pesca, las cuales se localizaron frente a Máncora y al sur de Pisco; asimismo en aguas adyacentes al mar territorial.

+ Estructura por tamaños

Anchoveta La estructura por tamaños de anchoveta presentó un amplio rango de tallas, desde 7,0 cm hasta 17,5 cm de longitud total (LT). La incidencia de ejemplares juveniles fue del 5% en el mes de Julio y del 14% en el mes de agosto. Los grupos modales observados fueron de 13,5 cm LT en julio y 13,0 cm LT en agosto. Figura 3

Figura 3. Estructura por tamaños de anchoveta: a) julio b) agosto y c) setiembre 2016.

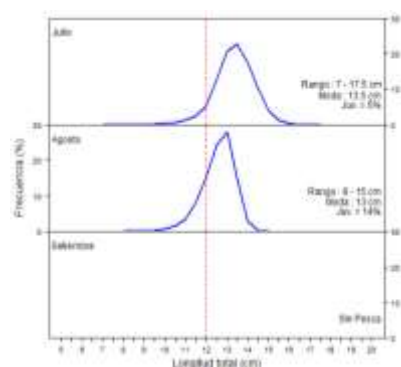


Figura 4. Evolución Mensual del Índice Gonadosomático (IG) de anchoveta en la región

norte-centro. (Enero 2014 – setiembre 2016)

Caballa En julio, como captura incidental en la pesca de anchoveta, la caballa fue predominantemente juvenil con un porcentaje del 99%; mientras que la flota RSW capturó ejemplares con tallas comprendidas entre 19 y 33 cm de Longitud a la Horquilla (LH) en agosto y setiembre; con modas en 28 cm LH en agosto, y de 23 y 27 cm LH en setiembre. Los porcentajes de juveniles para estos meses fueron de 76 y 86% respectivamente.

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

+ Proceso Reproductivo de anchoveta

Evolución del Índice Gonadosomático

Durante el tercer trimestre, los valores del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en la región norte-centro, siguió la tendencia del patrón histórico, con valores por encima de este. Para este periodo se evidenció el inicio del proceso reproductivo en julio y en los meses de agosto y setiembre se alcanzó el pico del desove principal de invierno-primavera. El porcentaje de grasa ha evidenciado una disminución en sus valores lo cual corrobora que la anchoveta se encuentra en pleno desgaste de energía, el cual es utilizado en el proceso reproductivo (Figura 4).

EVALUACION DE IMPACTO

- Conocimiento sobre la situación actual de los principales recursos pelágicos que posibilitan una adecuada administración.
- Se recomendó considerar la aplicación de medidas preventivas para la protección de ejemplares juveniles de anchoveta (<12 cm) al haberse superado la tolerancia máxima permitida (10%).
- Adopción de medidas de manejo, con la finalidad de proteger el stock desovante de anchoveta durante el inicio y término del desove principal de invierno –primavera.

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

- Informe de la Primera Temporada de pesca de anchoveta del 2016, en la región Norte-Centro del mar peruano.
- Informe sobre la situación de la pesquería de samasa (*Anchoa nasus*) en el litoral peruano al 31 de julio del 2016.
- 17 Reportes sobre Incidencia de juveniles de anchoveta en la región Norte-Centro del mar peruano.
- Notas Informativas quincenales de la Pesquería Pelágica (del número 12 al 17).
- Reporte diario de la pesquería artesanal y/o menor escala de anchoveta para consumo humano directo y otras especies acompañantes (D.S.N° 010-2010-PRODUCE).

- Reportes diarios de la pesquería industrial (embarcaciones de mayor escala) de jurel, caballa y otras especies asociadas.
- Distribución espacial diarios de anchoveta en todo el litoral (julio-setiembre 2016).
- Participación de la **Dra. Gladys Cardenas Quintana** (Comisionada Nacional-CIAT) y **Blgo. José Salcedo Rodríguez**, en las reuniones de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT): Reuniones del APICD y 90° Reunión Anual de la CIAT, realizadas en la ciudad de La Jolla-California EEUU, del 20 de junio al 1 de julio.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Seguimiento de parámetros ecológicos de aves, mamíferos y tortugas marinas	2	55 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3º Trim.	Grado de Avance Al 3º 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	4	36
3. Censo nacional de lobos marinos.	Muestreo	2	1	50
4. Monitoreo de tortugas marinas en la costa norte	Muestreo	4	2	50
5. Monitoreo de la fauna varada	Muestreo	4	2	50
6. Interacciones entre depredadores superiores y actividades de pesca	Muestreo/ procesamiento	4	1	33
Elaboración de informes trimestrales, Isem y anual..	Informe	6	4	67

RESULTADOS PRINCIPALES:

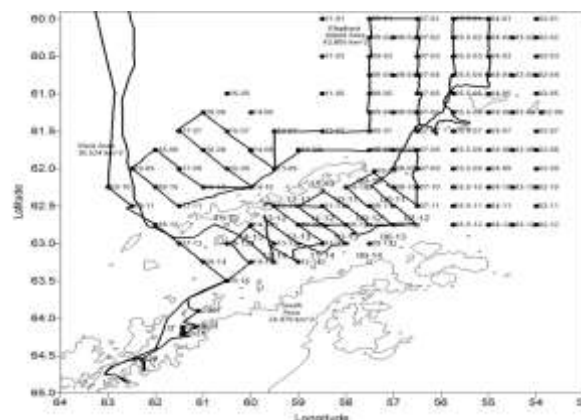
1. AVISTAMIENTO DE AVES Y MAMIFEROS ...EN LA EXPEDICION ANTARTICA DE INVIERNO AUSTRAL 2016 DE LA NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC AGENCY (NOAA) Agosto

Se llevó a cabo avistamiento de aves y mamíferos marinos durante el crucero antártico de invierno de la NOAA, del 04 al 31 de agosto de 2016 a bordo del Buque de Investigación Científica "Nathaniel B. Palmer". El área de estudio se situó alrededor de las islas Shetland del Sur, las islas Piloto Pardo (Clarence, Elephant y Gibbs) y la parte sur del paso Drake, a lo largo de transectos fijos.

Las especies de aves observadas fueron: petrel antártico *Thalassoica antártica*, petrel de las nieves *Pagodroma nivea*, petrel del cabo *Daption capense*, petrel gigante *Macronectes giganteus*, gaviota dominicana *Larus dominicanus*, paloma antártica *Chionis alba*, albatros ceja negra *Thalassarche melanophrys*, cormorán imperial *Phalacrocorax atriceps*, pingüino de Adelia *Pygoscelis adeliae*, pingüino Papúa *Pygoscelis papua* y pingüino de barbijo *Pygoscelis antarcticus*; siendo el petrel de las nieves el ave que presentó mayor abundancia.



Petrel antártico, *Thalassoica antártica*



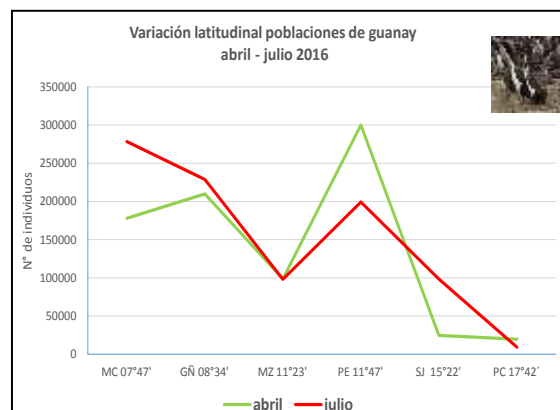
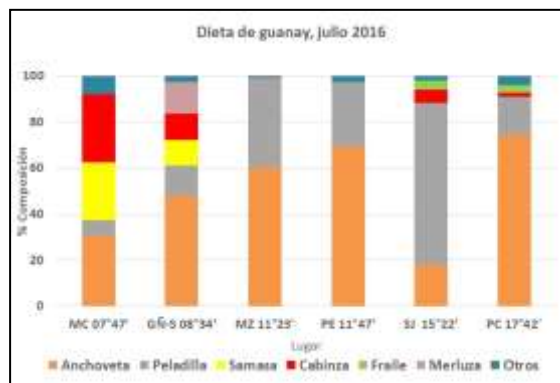
Recorrido realizado a bordo del Crucero Antártico de Invierno "Nathaniel B. Palmer" del 04 al 31 de agosto de 2016

Los mamíferos marinos observados fueron: lobo fino antártico *Arctocephalus gazella*, foca cangrejera *Lobodon carcinophagus*, foca leopardo *Hydrurga leptonyx*, foca de Weddell *Leptonychotes weddellii*, foca elefante *Mirounga leonina*, orca *Orcinus orca*, ballena Minke antártica *Balaenoptera bonaerensis*, ballena nariz de botella *Hyperoodon planifrons*; siendo los lobos marinos antárticos los mamíferos más abundantes durante la evaluación.

2. DIETA DE AVES GUANERAS EN ISLA Y PUNTAS DEL LITORAL Julio y Setiembre

Se evaluó la dieta de las aves guaneras a lo largo del litoral el mes de julio, 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. Debido a requerimientos de índole administrativo que no pudieron solucionarse a tiempo, no se pudo realizar la salida de campo programada para el mes de agosto. Actualmente, se encuentra en ejecución las actividades de campo correspondiente al mes de setiembre.

En el mes de julio se observó un cambio drástico en la dieta del guanay, sobre todo en la zona norte (7°S y 8°S): -una reducción en el consumo de anchoveta *Engraulis ringens* y -un aumento en la diversidad de especies presa. En años normales, el porcentaje de anchoveta en la dieta del guanay en las islas Macabí (07°47'S) y Guañape (08°34'S), se encuentra por encima del 80%, mientras que en julio el porcentaje de anchoveta en la dieta en Macabí fue de 37% y en Guañape de 61%, indicando una disminución de la disponibilidad de anchoveta en esta zona. En esta zona se observó un consumo importante de samasa (*Anchoa nasus*) y cachema (*Cynoscion analis*), especies de aguas cálidas, además de cabinza y otras especies costeras. En la isla Guañape, llamó la atención la presencia importante de merluza (*Merluccius gayi peruanus*), constituyendo la segunda presa más consumida en esta isla (14% del total de la dieta), después de la anchoveta. Con relación a la zona centro y sur, no se observaron cambios notorios con relación a los meses anteriores, siendo la disponibilidad de anchoveta para las aves mayor que en la zona norte.



En julio el porcentaje de juveniles de anchoveta en la dieta del guanay varió entre 7% y 70%, punta San Juan (15°22'S) continúa siendo el área más importante en cuanto a la presencia de juveniles de anchoveta en la dieta, seguida de la isla Mazorca (11°23'S) en Huacho, representando el 70% y 38% respectivamente. Mientras que, se observó una disminución de juveniles de anchoveta en la zona norte.

Al comparar el porcentaje de juveniles en la dieta entre julio de 2015 y julio de este año, se observa un aumento en el consumo promedio de anchoveta juvenil por el guanay en este año (29%) con relación a julio del año pasado (22%). Las mayores diferencias se dan en la zona norte, donde el año pasado se concentró el mayor porcentaje de anchoveta y este año no. Sin embargo, contrario al año pasado donde la producción de juveniles no fue importante, este año punta San Juan (15°22'S) y Mazorca (11°23'S) continúan siendo los lugares más importantes en cuanto a la proporción de anchoveta juvenil en la dieta del guanay en lo que va del año.

Si bien las evaluaciones de campo del mes de setiembre aún no termina, podemos informar que en este mes en punta San Juan la anchoveta juvenil fue la presa principal en la dieta del guanay, representando el 62.44% del total de otolitos encontrados. Mientras que, en punta Coles el camotillo (*Normanichthys crockeri*) fue la especie más abundante en la dieta del guanay (75%), seguido de la anchoveta (16%).

Las poblaciones de aves guaneras mostraron una leve recuperación desde abril a julio, sin embargo a partir de agosto nuevamente empezaron a disminuir, con el abandono de nidos en varias islas a inicios del mes. Se siguió observando una mayor abundancia de guanay y piquero en la zona norte, en comparación a las zonas centro y sur. En la zona sur (San Juan y Coles), la abundancia poblacional de guanay se mantiene baja muy con tendencia decreciente.

Para setiembre se cuenta con información de la isla Pescadores, el guanay se encuentra en reproducción con pichones de hasta 4 semanas, sin embargo, el piquero no se está reproduciendo. Mientras que, en la isla Mazorca, el guanay tampoco se está reproduciendo, la misma situación para el piquero peruano. Continúa la campaña de extracción de guano en esta isla hasta diciembre. En cuanto a la zona sur, la tendencia poblacional de guanay es decreciente, sin embargo, la colonia del piquero en punta Coles registró un incremento importante con relación a los meses anteriores.

4. MONITOREO DE TORTUGAS MARINAS EN LA COSTA NORTE Agosto



En el mes de agosto se realizó la segunda salida programada con el propósito de realizar el Monitoreo de Tortugas Marinas en la costa norte del país. Se registró el varamiento de 83 tortugas en ambos márgenes del estuario de Virrilá, la principal especie afectada fue la tortuga verde del Pacífico este *Chelonia mydas agassizii* (n=81) seguida por la tortuga carey *Eretmochelys imbricata* (n=2). El largo curvo del caparazón (LCC) promedio de las tortugas verdes varadas fue de 69.05 ± 12.56 cm (rango 46.2-104.1), predominando ejemplares juveniles y sub-adultos; mientras que el LCC promedio de las tortugas carey fue de 42.95 ± 11.68 cm (rango 34.7-51.2). Se logró determinar que la causa de muerte de 13% (n=11) ejemplares estuvo relacionada a la colisión con embarcaciones y que un ejemplar murió ahogado. Debido a que la mayoría de individuos se encontraban en estado esquelético (84.3%, n=70) y avanzado estado de descomposición (14.46%, n=12).

Se capturaron 45 tortugas verdes a las cuales se les pesó, midió y se tomaron muestras de sangre, piel, hisopados cloacales, lavado esofágico y heces. Determinándose así que la mayoría de ejemplares capturados fueron juveniles con

un LCC promedio de 65.09 ± 11.56 cm. (rango 45.5-91.9). El peso promedio de los individuos capturados fue 37.48 ± 23.03 kg. (rango 11.66-110.30). Todos los ejemplares presentaron epibiontes adheridos a su cuerpo, la principal especie identificada fue *Platylepas hexastylus* (54%), seguida por *Ozobranchus sp.* (21%). La temperatura promedio del agua en el estuario fue de 21.13 ± 0.76 °C (rango 20.1-21.9), mientras que la temperatura promedio en la bocana fue de 20.4 ± 1.84 °C (rango 19.1-21.7). Fueron 10 los ítems alimentarios identificados, siendo la anemona de la especie actinaria (0.437 g.) y *Ruppia marítima* (0.148 g.) las presas más consumidas. Se analizaron hisopados cloacales colectados en lo que va del año, del total de muestras analizadas se identificó *Escherichia coli* en un 36% (19/53), el mayor porcentaje de resistencia a antibióticos fue para eritromicina con un 68% (11/19), seguido por oxitetraciclina 21% (4/19), nitrofurantoína 11% (2/19), amoxicilina + ácido clavulánico 11% (2/19) y estreptomicina 5% (1/19).

5. MONITOREO DE FAUNA VARADA EN LA COSTA NORTE DEL LITORAL Julio y agosto

Entre los meses de julio y agosto se registró la mortandad de 143 ejemplares en 109 kilómetros recorridos en la costa de Piura y Lambayeque. La principal especie afectada fue el lobo marino chusco *Otaria flavescens* (83%, n=119), seguida por la tortuga verde del Pacífico oeste *Chelonia mydas agassizii* (7%, n=10), así como aves marinas (6%, n=8) y cetáceos menores (4%, n=6). Para dicha evaluación se realizó una salida de campo programada por la OIDS con el apoyo del Laboratorio costero de Paita, las zonas evaluadas en Piura fueron San Pablo, Negritos y Colán; así mismo, el laboratorio costero de Santa Rosa realizó un monitoreo de la costa sur y centro de Lambayeque.

La mayoría de las carcasas 55% (n=79) se encontraron en avanzado de descomposición, seguida por estado esquelético 36% (n=51), razón por la cual no fue posible determinar las causas de muerte asociadas al varamiento masivo de mamíferos marinos y tortugas marinas. Sin embargo, se comprobó la causa de muerte de dos lobos marinos, las que estuvieron asociadas a interacción humana, uno murió por ahogamiento luego de haber quedado atrapado en las redes de pesca y otro individuo murió al ingerir de redes de pesca y subsecuente obstrucción intestinal; así mismo, se observó un ejemplar vivo herido en Puerto Eten el cual había sido apaleado.

Fig 6 Lobo marino varado en la costa de Lambayeque con ingestión de redes de pesca



Por otro lado, en la playa San Pedro de la bahía de Sechura, se logró determinar la causa de muerte de un guanay macho adulto, el cual se ahogó tratando de consumir un pez *Calamus brachysomus*, un ejemplar demasiado grande (19 cm.) que no permitió el correcto cierre de epiglotis por lo que ingresó agua a tráquea y pulmones, el ave presentó una condición corporal moderada con abundante contenido estomacal el cual estaba compuesto de pez aguja *Strongilura sp.* sin digerir (n=7, talla promedio= 26 cm). El largo curvo del caparazón (LCC) promedio de las tortugas verdes varadas fue de 64.92 ± 8.73 cm. (rango 53-86 cm), lo que indica que en su mayoría los ejemplares registrados fueron juveniles. Se determinó la causa de muerte de una tortuga, la cual fue aprovechada para consumo directo.

Es importante recalcar que, el hecho de que la mayoría (72%, n=84) de lobos marinos registrados sean macho adultos y sub-adultos, lo cual es corroborado por el largo total promedio de ejemplares varados que fue de 2.06 ± 0.23 m (rango 1.37-2.63), sugiere que estos hechos estarían relacionados a interacción humana, ya que son los ejemplares machos sub-adultos y adultos los que interactúan con los pescadores durante las faenas de pesca para alimentarse de manera oportunista. Ante esto, los pescadores estarían tomando medidas para realizar un saca ilegal de estos ejemplares debido a la competencia que se suscita por el recurso especialmente cuando este no abunda posterior a un Evento El Niño. El panorama que se observa durante el 2016 parece ser similar al de 2014 y 2015, años en que se reportaron más de 800 lobos marinos muertos en la costa norte del país desde los meses de agosto a noviembre, años en que se presentaron condiciones anómalas en el mar peruano. En el mes de setiembre diversos medios de difusión e incluso profesionales de diversas instituciones vienen reportando mortandad de lobos marinos en Punta Balcones, Punta Restin en Piura y la costa de Lambayeque; razón por la cual en el mes de octubre se piensa hacer un monitoreo de fauna marina varada en Piura.

Este año se está dando prioridad al laboratorio costero de Paita para entrenar al personal y facilitar material para la atención de varamientos, ya que en Piura se reporta un número importante de ejemplares varados cada año y dicho laboratorio no contaba con los implementos necesarios para su atención.

6. EVALUACIÓN DE LAS INTERACCIONES OPERACIONALES ENTRE LOS DEPRADADORES SUPERIORES Y LA PESQUERÍA ARTESANAL EN PIURA Julio

Entre el 18 y 22 de julio del 2016 se realizaron 25 encuestas a pescadores artesanales en el puerto de Paita y las caletas de La Islilla, Yacila, Colán, Máncora, Los Órganos y El Nuro de la región Piura, el objetivo principal de esta

evaluación fue caracterizar la interacción entre depredadores superiores y pescadores en la Región Piura mediante el uso de encuestas.

Los pescadores de la caleta La Isilla fueron los más colaboradores en el momento de las entrevistas, y además son los que trabajan en embarcaciones más pequeñas (en su mayoría utilizan balsillas y pescan en los alrededores de la Isla Foca). En el puerto de Paita la principal especie de captura registrada fue la pota; en La Isilla fue el congrio y la cabrilla; en Yacila, la pota y el toyo; en Máncora, el atun y el toyo; en Los Órganos, el toyo y la cabrilla; y en El Nuro, el atún.

Las artes de pesca utilizadas por los encuestados fueron: espinel (10 %), cortina (16 %), muestra potera (22 %), pinta (39%) y otros (13 %). De las respuestas a las encuestas se determinó que de las actividades de pesca, el 100% presenta interacciones con lobos marinos, 32% con aves marinas, 24% con delfines, y 28% con tortugas marinas.

Los perjuicios más frecuentes que reportan los pescadores son el daño a sus redes y capturas por parte de los lobos marinos, por lo que ante la pregunta si considera que se debería matar a los depredadores (lobos marinos, delfines, aves marinas y tortugas marinas), el 40% respondió que sí, el 52% que no, y el 8% no respondió la pregunta.

La mayoría de los pescadores encuestados tiene nociones de conservación y del concepto de peligro de extinción, sin embargo, la relacionan más con los recursos que capturan que con los depredadores superiores.

+ CAPACITACION

La exposición "Importancia de los depredadores superiores para el Ecosistema Marino" se realizó en las instalaciones del Laboratorio Costero de Paita, el día 20 de julio de 2016 a las 3:30 pm. Asistieron 17 personas que incluyeron al personal del laboratorio y los observadores de campo. Los temas tratados fueron, Caracterización del ecosistema de la corriente de Humboldt, principales depredadores superiores en el mar peruano, importancia de los depredadores superiores en las redes tróficas, principales características morfológicas, de distribución y de comportamiento de los depredadores superiores

+ TALLER DE ENTRENAMIENTO PARA EL DESENMALLAMIENTO DE BALLENAS EN LA COSTA NORTE DEL PERÚ Setiembre

Este taller se realizó el 8 y 9 de setiembre y estuvo a cargo del destacado especialista, David Mattila de la Comisión Ballenera Internacional y Karel Beets de la Ong Ecología y Conservación de Ballenas (México). La liberación de cetáceos de las redes es una respuesta ante la constante preocupación a nivel mundial en torno a las capturas incidentales durante las operaciones de pesca, en las que una de las consecuencias es el enmallamiento de ballenas, problema que no solo tiene implicancias a nivel de las poblaciones de estos mamíferos marinos, sino que afecta la seguridad y economía de los pescadores.

+ 8^{VA} CONFERENCIA INTERNACIONAL DE OBSERVADORES A BORDO Y MONITOREO PESQUERO agosto

El 8vo IFOMC se realizó en la ciudad de San Diego – California, entre el 28 de agosto - 02 de setiembre de 2016. El objetivo principal de la Conferencia fue mejorar los programas de monitoreo de pesquerías en todo el mundo mediante el intercambio de prácticas y el desarrollo de nuevos métodos de recolección y análisis de datos. Para esta conferencia se presentó la ponencia: Interactions between Marine Mammals and Peruvian Purse Seine Fishery: Importance of the on board observers, dándose a conocer la importancia del Programa Bitácoras de pesca que desde 1997 lleva a cabo el registro de mamíferos marinos que interactúan con las embarcaciones de cerco obteniendo información valiosa acerca de las especies residentes y migratorias, el comportamiento de grupos involucrados en la interacción, la edad y el sexo de los individuos, y los perjuicios que se ocasionan. Estos datos contribuyen al conocimiento de la variabilidad estacional (relacionado con temporadas reproductivas, cambios ambientales, etc.), la distribución y la abundancia relativa de mamíferos marinos en la costa peruana.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Evaluación indirecta de los principales recursos pesqueros	8	61 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3ºTrim.	Grado de Avance al 3º Trim (%)
Registro de información relacionada a captura, esfuerzo pesquero e índices de abundancia relativa de los principales recursos pesqueros.	Nº viajes	1 400	8170	58
Evaluación del stock norte-centro de anchoveta (abril, octubre).	Informe	2	2	100
Evaluación del stock sur de anchoveta (marzo, diciembre).	Informe	2	1	50
Evaluación del stock de jurel en aguas peruanas (diciembre).	Informe	1	-	0
Reunión del Comité Científico de la OROP - PS.	Informe	1	1	100
Indicadores de desempeño de la pesquería según tipo de flota (Reporte e informe).	Reportes	2	1	50

Taller sobre Evaluación de Estrategias de Manejo de la Pesquería de la anchoveta peruana	Participación	1	1	100
Cuantificación del crecimiento, reclutamiento y migración de los pequeños pelágicos (diciembre).	Informe	1	-	0
Estimación de los descartes y captura incidental (diciembre).	Informe	1	-	0

RESULTADOS

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

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

Con la Resolución Ministerial N°228-2016-PRODUCE, se apertura la primera temporada de pesca de anchoveta, la flota industrial que operó en la Región Norte-Centro presentó una duración de viaje promedio de 44.5 horas, con 4 calas promedio por viaje. Según puertos, las embarcaciones que zarparon del puerto de Chancay tuvieron la mayor duración de viaje, empleando 64 horas en promedio y un promedio de 5 calas por viaje (Figura 1).

Figura 1. Esfuerzo efectivo desplegado por la flota industrial de anchoveta según puertos en la Región Norte – centro durante julio del 2016.

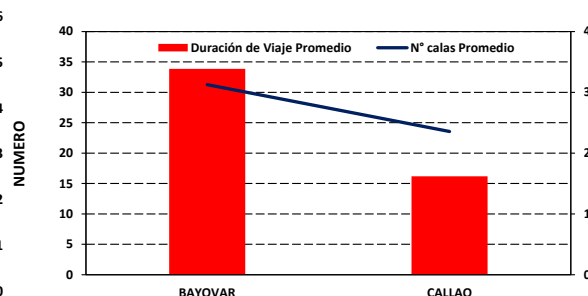
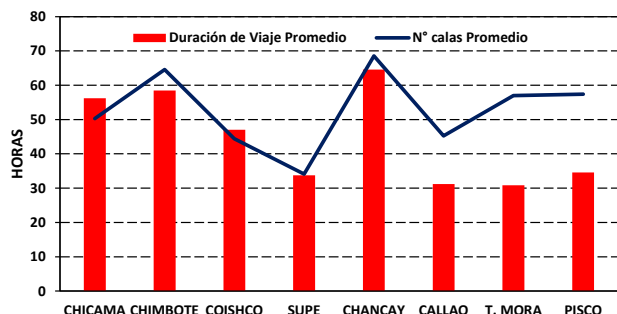


Figura 2. Esfuerzo efectivo desplegado por la flota industrial de maderera de anchoveta según puertos durante el mes de julio del 2016.

Durante la primera temporada de pesca de anchoveta en la región Norte-Centro, la flota de industrial de maderera presentó una duración de viaje promedio de 25 horas con un número promedio de 3 calas por viaje. Según puertos, las embarcaciones que zarparon del Callao tuvieron la menor duración de viaje, empleando 16 horas en promedio y un promedio de 2 calas por viaje. (Figura 2).

Durante agosto y setiembre la flota industrial se dirigió a la pesca de caballa, dicha flota presentó una duración de viaje promedio de 89.8 horas con un número promedio de 5 calas por viaje. Según puertos, las embarcaciones que zarparon del Callao tuvieron la mayor duración de viaje, ya que la zona de pesca se encontraba frente a Salaverry (08°LS), empleando 112 horas en promedio y un promedio de 5 calas por viaje.

2. Evaluación del stock norte centro de anchoveta:

En el tercer trimestre del 2016, se ha desarrollado un programa de actividades para hacer una evaluación del estado actual del stock norte – centro y sur de la anchoveta. Este programa pretende la aplicación de varios métodos de evaluación directos e indirectos; así como incorporar información independiente de la pesca que permita tener una visión integral del estado de los stocks.

La primera actividad que se ha realizado es el Crucero de Estimación de la Biomasa Desovante de Anchoveta, por el método de Producción de Huevos (MPH) 1608-09. Este Crucero se realizó entre el 20 de agosto y el 08 de setiembre. Los BICs Olaya y Flores evaluaron áreas de San Juan a Casma y Casma Talara respectivamente; aun se espera resultados de los análisis de muestras y estimado de biomasa.

El 17 de setiembre, se dio inicio a un nuevo crucero de evaluación, esta vez empleando el método Hidroacústica. Esta actividad se ha iniciado en el extremo sur del litoral peruano y culminará en aproximadamente 40 días.

Se ha realizado Balances Poblacionales del stock norte-centro de anchoveta tomando como inicio las estimaciones tanto del Crucero 1603-04 como del Crucero 1605-06 de evaluación de recursos pelágicos. Esto para contar con estimados probables de la disponibilidad actual de anchoveta que sirvan de referencia para comparar con lo que las estimaciones directas estiman. De esa manera se cuenta con indicadores del impacto de las condiciones oceanográficas sobre la anchoveta. El Balance provee estimado de biomasa remanente y estructura por tallas del stock.

Se ha analizado la información del Crucero de estimación de Biomasa Desovante de anchoveta (MPH) 1608-09; así como, se ha participado en la elaboración de los Informes Técnicos para la participación de la delegación peruana en la 4ta Reunión del Comité Científico en La Haya Holanda que se realiza entre el 10 - 15 October 2016.

3. Evaluación del stock sur de anchoveta:

No se realizaron nuevos informes sobre el stock sur de anchoveta, las recomendaciones emitidas a fines de junio fueron tomadas por el PRODUCE, emitiendo la resolución correspondiente para la segunda temporada de pesca en esta región.

4. Evaluación del stock de jurel en aguas peruanas:

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

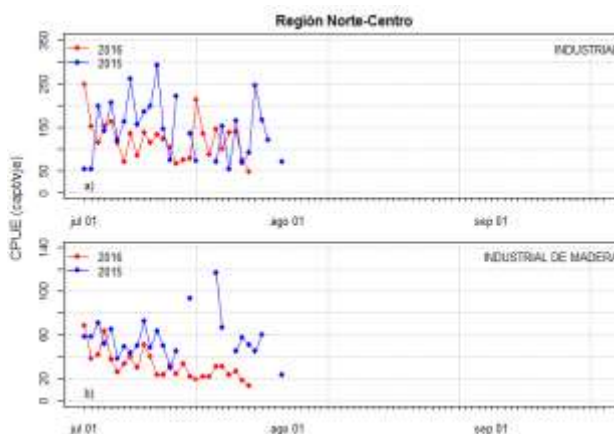
5. Reunión del Comité Científico de la OROP - PS:

Se prepararon los Informes 1 y 2 que se entregaron a la secretaría Ejecutiva de la OROP PS sobre la pesquería del jurel en aguas internacionales y la jurisdicción nacional; previo a la participación de la delegación peruana en la 4ta Reunión del Comité Científico de la OROP PS.

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

Se describe el índice de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) ejercidas por la flota industrial e industrial de madera en las regiones Norte-Centro y Sur, correspondientes al 3er trimestre de 2016 en comparación a lo observado durante el 3er trimestre de 2015. En la región Norte-Centro la CPUE de la flota industrial fue en promedio 120.5 ton/vje, cifra 18 % menor a la observada en 2015. La CPUE de la flota industrial de madera fue en promedio 31.9 ton/vje, cifra 76% menor a la observada durante 2015. (Fig 3).

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



En la región Sur la flota industrial mostró un CPUE promedio de 64.3 ton/vje, cifra similar a la observada durante 2015. La CPUE de la flota industrial de madera fue 39.2 ton/vje, cifra 96 % menor a la observada durante 2015.

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

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

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

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

9. Captura incidental:

Durante el mes de julio en el desarrollo de la primera temporada de pesca de anchoveta las especies que presentaron mayor ocurrencia fueron; munida, bonito y caballa, siendo esta ultima la que tiene una mayor presencia en las capturas de anchoveta.

EVALUACION:

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

PRODUCTOS:

- Informe de evaluación del stok norte de la anchoveta

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Evaluación de recursos transzonales	13	58 %

Metas previstas según objetivo especifico	Indicador	Meta Anual	Avance Acumu 3 trim	Grado de avance al 3º trim (%)
Evaluación Indirecta de Recursos Transzonales (dic)	Informe	1	-	0

Reportes de la pesquería de especies Transzonales en aguas jurisdiccionales	reportes	4	3	75
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 - Paíta)	reportes	2	1	50
Reporte de la pesquería de Tunidos en el Perú	Informe	1	-	0
Informes técnicos de resultados trimestrales, semestrales, anuales y ejecutivos	informes	6	4	67

PRINCIPALES RESULTADOS:

+ Jurel y Caballa

Desembarques Los desembarques conjuntos de jurel y caballa durante enero - setiembre 2016 se estimaron en 97 mil toneladas (Tabla 1). El desembarque de jurel fue de 13 mil toneladas (13 %) y de caballa 84 mil toneladas (87 %). Los desembarques mensuales de caballa alcanzaron un máximo en enero por la flota artesanal y en agosto por la flota industrial (Tabla 1). Los principales lugares de desembarque fueron San José, Puerto Rico, Parachique, Chimbote, Callao, Atico, e Ilo para la flota artesanal y Chimbote, Callao y Tambo de Mora para la flota industrial.

Tabla 1.- Desembarques de jurel y caballa en Perú (Enero – Setiembre 2016)

Mes/ Especie	JUREL			CABALLA		
	Ind	Art	Total	Ind	Art	Total
ENERO	0	2 097	2 097	0	8 152	8 152
FEBRERO	0	1 116	1 116	40	5 952	5 992
MARZO	0	1 881	1 881	40	3 169	3 209
ABRIL	0	1 925	1 925	0	3 555	3 555
MAYO	0	1 195	1 195	0	3 559	3 559
JUNIO	0	996	996	0	1 890	1 890
JULIO	0	1 812	1 812	0	2 000	2 000
AGOSTO	0	790	790	43 000	1 500	44 500
SEPTIEMBRE*	0	1 000	1 000	10 000	1 000	11 000
TOTAL 2016	-	12,812	12,812	53,080	30,777	83,857

* Preliminar al 28/09/2016



Fig. 1. Áreas de pesca de caballa, según flotas, durante agosto-setiembre 2016

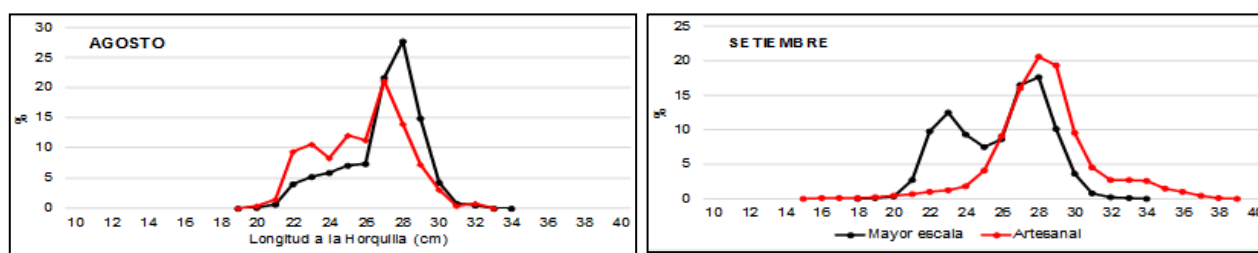
En el caso de jurel, su desembarque fue exclusivamente realizado por la flota artesanal, principalmente en Huacho, Pisco, Atico, Planchada e Ilo y con mejores rendimientos en el verano.

En el tercer trimestre 2016, durante agosto - setiembre se consolidó la dominancia de caballa en la composición por especies mensual.

Distribución y concentración según áreas de pesca Durante agosto-setiembre 2016, la flota de mayor escala que capturó caballa registró sus principales áreas de pesca en la zona comprendida entre Chicama (07°30'S) y Casma (09°30'S), entre las 30 y 90 millas de la costa. La flota artesanal operó mayormente en el área entre Talara - Chicama, a distancias de 10 a 40 millas de la costa (Fig. 1).

Estructura por tamaños Durante agosto-setiembre 2016, la flota de mayor escala dirigida a la caballa presentó una estructura bimodal, con moda principal en 28 cm de longitud a la horquilla (LH) y moda secundaria en 23 cm LH. La flota artesanal presentó una estructura multimodal, con moda principal en 27-28 cm LH y modas secundarias en 23 cm, 25 cm y 34 cm LH (Fig. 2), con porcentajes de juveniles que fluctuaron entre 50 y 90 %.

Fig.2. Estructura por tamaños de caballa durante agosto-setiembre 2016, proveniente de la flota de mayor escala y de la flota artesanal



La estructura por tallas de jurel durante agosto en la zona de Ático presentó un rango de tallas entre 21 y 45 cm de longitud total, con modas en 30 y 36 cm LT.

+ Información sobre Perico

El 03 de julio de 2016 se aprobó el Plan de Acción Nacional para la conservación y manejo del recurso perico en el Perú (PAN Perico - Perú) mediante la Resolución Vice-Ministerial N° 81-2016-PRODUCE/DVPA. Mediante la R.M. 371-2016-PRODUCE el 29 de setiembre se dio inicio a la temporada de pesca de perico. Se inició el muestreo de 23 ejemplares de perico colectadas en el área del triángulo sur de Perú.

+ Información sobre peces picudos

Los desembarques actuales de pez vela, merlín y pez espada forman parte de la pesca incidental realizada principalmente por embarcaciones artesanales que emplean el arte de pesca cortina. Los desembarques del pez vela muestran una tendencia creciente desde el año 2005, con un registro máximo de 68 toneladas en el año 2008, para luego disminuir, estabilizándose en alrededor de 20 toneladas en los últimos años. En este periodo se registró un mayor desembarque en Ancón y Pucusana. La mayor disponibilidad de peces picudos observada en los últimos años en el mar peruano, estuvo asociada con el impacto de condiciones ambientales cálidas (incidencia del evento El Niño 2015-16).

EVALUACION

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

PRODUCTOS

- 03 Informe de la pesca exploratoria y situación actual de la caballa (*Scomber japonicus*), agosto y setiembre.
- Informe sobre la pesca exploratoria de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis* C.) en el marco de la R.M. 416-2015-PRODUCE
- Informe "Aspectos biológico-pesqueros del pez vela (*Istiophorus platypterus*) en el litoral peruano"
- Preparación de documentos técnicos sobre jurel en aguas jurisdiccionales y en la zona de alta mar para la CUARTA REUNIÓN DEL COMITÉ CIENTÍFICO DE LA COMISION DE LA ORGANIZACIÓN REGIONAL DE PESCA DEL PACIFICO SUR, La Haya, Holanda, Oct 2016.
- Taller "Comparative study on biological processes of species alternations in the Kuroshio and Humboldt Current systems", del 2 al 17 de Junio 2016, en el National Research Institute of Fisheries Science, Yokohama, Japón. Miguel Niquen Carranza
- Dictado de Conferencia (04): Ecología trófica de los principales recursos en el Ecosistema de la Corriente de Humboldt. Dictada en la Sociedad Nacional de Pesquería. Diet diversity of jack and chub mackerels and ecosystem changes in the Northern Humboldt Current System: a long-term. Evaluación del estado poblacional del cangrejo violaceo en el área de Lambayeque. Construcción de índices de biomasa para los recursos anchoveta y jurel del ecosistema de afloramiento peruano, usando modelos empíricos, basados en información acústica. Dictados en la Semana de la Ciencia 2016, Instituto del Mar del Perú,

Objetivo Específico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Biología reproductiva de especies de importancia comercial	14	72 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Registro de los principales datos biométricos de las muestras y colecta de las gónadas.	N° de muestras colectadas	10000	7447	74
Procesamiento histológico usando el método de infiltración de parafina.	N° de muestras procesada	3170	2361	75
Análisis del desarrollo ovocitario y determinación de los estadios de madurez, cálculo de FD, AR e Índice de atresia.	N° de láminas leídas y analizadas	3170	2361	75
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.	N° de individuos procesados	380	265	70
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	17	68
Elaboración del informe Técnico de resultados, trimestral, anual.	Informe	6	4	67

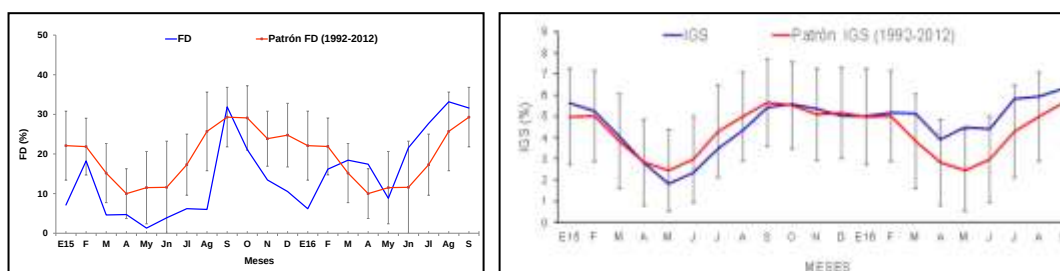
RESULTADOS

1. ANCHOVETA

Durante el tercer trimestre del 2016 se ha observado, mediante análisis microscópico, un total de 1474 gónadas de anchoveta *Engraulis ringens*, colectadas y enviadas por el personal de las Sedes Regionales del IMARPE y del Callao. La fracción desovante (FD) de anchoveta en el mes de julio 23.2 %, en agosto estuvo en 27.7 % y en setiembre se encuentra en 29.6% (Fig. 1-A). Mostrando un comportamiento reproductivo normal para la época.

Para calcular el índice gonadosomático (IGS) promedio se utilizaron 1680 individuos. En julio se encontró en 5.8%; en agosto en 5.9 %; mientras que en setiembre se encuentra en 6.8%, siguiendo la tendencia del patrón histórico (Fig. 1-B).

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



El contenido graso de anchoveta (CG) se encontró en 5.1% en julio; en agosto estuvo en 2.2 %; mientras que en setiembre se encuentra en 1.7%. Presentando valores debajo del patrón histórico desde enero del 2015.

Los resultados obtenidos durante este tercer trimestre, muestra que la anchoveta se encuentra en pleno pico de desove principal invierno – primavera, siendo este un comportamiento reproductivo normal para la época.

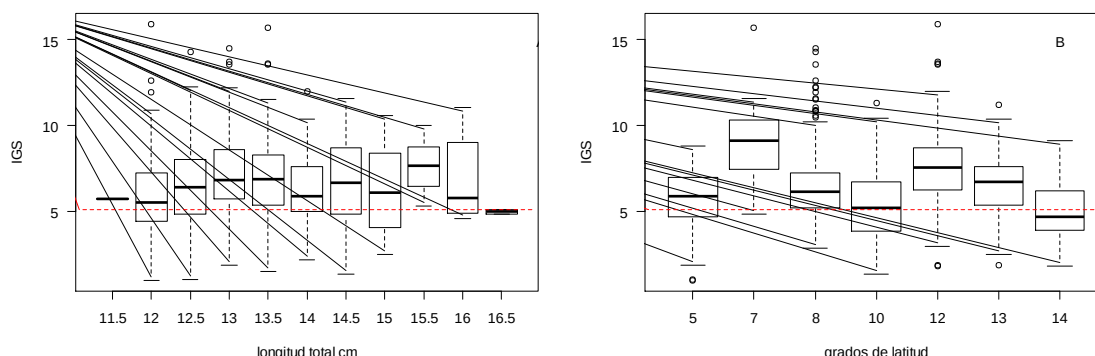
+ CRUCERO DE ANCHOVETA MPH 16.08-09

Aspectos reproductivos

Durante el crucero 1608-09 se analizaron un total de 528 hembras de anchoveta. Los ovarios analizados correspondieron a ejemplares adultos (de 12 a más) los cuales fueron catalogados con la escala macroscópica validada microscópicamente. La estructura de madurez obtenida para toda el área prospectada, indica una condición reproductiva dominada por ejemplares maduros estadio III (52.2%) y desovantes estadio IV (42.2%) mientras que los individuos en reabsorción o recuperación estadio V fue de apenas 0.18%.

Los valores de índice Gonadosomático (IGS), obtenidos de la fracción adulta, fluctuaron desde 0.9 hasta 15.9, con una media de 6.7. En la figura adjunta (2 -A) se muestra la variabilidad por cada clase de talla, siendo la línea roja despuntada el valor crítico indicador de periodos importantes de maduración y desove. Se verifica en casi todas las tallas, los valores se ubicaron sobre el crítico. De la misma manera la figura 2-B, se muestra la variabilidad del IGS por grados de latitud, verificándose que en el 12° y 7°S fue la zona donde se registró los valores más altos, contrariamente en el 14°S los individuos adultos estuvieron menos activos.

Figura 2. Valores de índice gonadosomático IGS A= por clase de talla y B= por grados de latitud, línea roja= valor crítico BIC Olaya - Flores



La fracción desovante de anchoveta por grados de latitud, corrobora que la franja norte del litoral desde 5° (94%) hasta 8°S (65.4%) fue la reproductivamente más importante, contrariamente, la actual condición desovante de la anchoveta destacando el 8° (43.9%), 12° (41.1%) y 13°S (33.3%) en el 14°S (19.7 %) fue la zona con menor desove.

De acuerdo a los resultados, la condición reproductiva de anchoveta tuvo un comportamiento heterogéneo en la zona estudiada, evidenciándose una gradiente positiva de sur a norte.

Distribución de Anchoveta La anchoveta presentó cuatro patrones de distribución, (i) **una amplia discontinua** con núcleos de baja densidad hasta las 50 mn de Talara a Chimbote, con predominio de adultos en la franja costera y juveniles por fuera de las 10 mn de costa de Chicama a Chimbote, (ii) **costera dispersa** con escasos núcleos de concentración dentro de las 10 mn entre Casma - Callao, con predominancia de ejemplares juveniles, (iii) **una costera continúa** dentro de las 15 mn registrada de Callao a Pisco, restringida por la presencia de las ASS y presencia de anchoveta adulta, y (iv) **una amplia continua** de altas densidades hasta las 25 mn de Pisco a San Juan de Marcona, dominada por la presencia de las ACF y anchoveta juvenil.

Los núcleos discontinuos de baja densidad se presentaron frente a Paita, Punta La Negra, Pimentel, Chicama y Chimbote, mientras que los núcleos dispersos se focalizaban frente a Casma, Huarmey, Supe, Chancay y Callao. Altas concentraciones se localizaron al sur de Pucusana, frente a Pisco y al sur de Pisco; mientras que, las concentraciones continuas de alta densidad se encontraban entre Bahía Independencia-Punta Caballas y Punta Caballas-San Juan de Marcona.

2. PEJERREY ARGENTINO Características Biométricas y Condición Reproductiva del *Odontesthes bonariensis* en la Laguna de Pomacochas – Amazonas; Julio - agosto 2016

+ Estructura de tallas

El rango de tamaños de los individuos muestreados en el lago de Pomacochas para los meses de julio y agosto 2016 oscilaron entre 18.0 y 28.0 cm de longitud total (LT). La composición de tamaños para los meses de julio y agosto, mostró tallas medias similares, alrededor de 21.5 cm de LT. En el mes de julio, la LT mínima encontrada fue 19.0 cm y la máxima fue 28.0 cm LT; mientras que en el mes de agosto, la LT mínima fue de 18.0 y la máxima fue de 26.5 cm LT.

Según la estructura de tallas, se observó que en el mes de julio la moda fue de 21.5 cm LT; mientras que en el mes de agosto, la moda fue de 21 cm LT. El valor de la media en ambos meses fue similar.

+ Proceso reproductivo

Proporción de sexos

La proporción de hembras con respecto a machos en julio fue de 0.01: 1 y para el mes de agosto fue de 0.51: 1, respectivamente; siendo en ambos meses a favor de los machos; (Tabla 1).

Tabla 1. Proporción sexual de "pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis* en el lago Pomacochas, julio y agosto 2016.

PERIODO MENSUAL	TOTAL			
	♀♀	♂♂	Total	Proporción sexual (♀:♂)
JULIO	01	137	138	0.01 : 1
AGOSTO	57	111	168	0.51 : 1
Total	58	248	306	0.23

Condición reproductiva del "pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis*

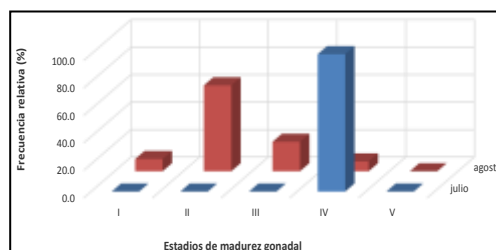
Las condiciones reproductivas para hembras indican una predominancia de individuos en maduración (estadio II) y maduros (estadio III) en el mes de agosto, con valores de 62.1 y 21.4 % respectivamente; mientras que en el mes de julio, solamente pudo capturarse una sola hembra, la cual estuvo desovante (estadio IV). Para el caso de los machos, en julio y agosto, predominaron los ejemplares en maduración (estadio II), con frecuencias de 78.8 y 49.1 respectivamente (Tabla 3).

Tabla 2. Estadios de madurez gonadal (%) para hembras y machos del "pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis* en el Lago Pomacochas, julio y agosto 2016.

PERIODO MENSUAL	Ejemplares muestreados adultos	HEMBRAS					Ejemplares muestreados adultos	MACHOS			
		I	II	III	IV	V		I	II	III	IV
Jul-16	01	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	137	78.8	21.2	0.0	0.0
Ago-16	56	8.9	62.1	21.4	7.1	0.0	106	49.1	48.1	3.0	0.0

En el caso de las hembras, en agosto, la estructura de madurez de la fracción adulta registro una condición reproductiva de inicio de maduración (estadio II). En julio, sólo se obtuvo un ejemplar hembra que estuvo en condición desovante (estadio IV). En machos, en el mes de julio y agosto, predominaron los estadios en maduración (estadio II) y maduros (estadio III). Fig.3

Figura 3. Estadios de madurez gonadal de hembras del "pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis* en los meses de julio y agosto 2016, en el lago Pomacochas-Amazonas. I: Reposo; II: En maduración; III: Maduro; IV: Desovante; V: Recuperación.



+ Actividad Reproductiva (AR)

La AR en el mes de agosto, tuvo un valor de 28.6 %. El valor registrado de AR está por debajo del 50%, por lo que se considera que en dicho mes el stock adulto no se está reproduciendo masivamente. El IGS para el mes de agosto fue de 2.0, mostrando que el recurso se encuentra en inicio de maduración

CONCLUSIÓN

Los índices reproductivos de actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS), así como la estructura de madurez gonadal observada, muestran que el "pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis* del lago Pomacochas, no estuvo en un periodo importante de reproducción en los meses de julio y agosto

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:

- Presentación de resultados en reunión técnica: “taller de capacitación para el registro de información y colecta de muestras de bacalao de profundidad a bordo de embarcaciones palangreras de menor escala” con la ponencia: biología reproductiva del bacalao en el Perú
- Curso de Validación de Métodos de Ensayos Biológicos, en marco de la Norma ISO 17025. Setiembre 2016
- Elaboración del Plan de Trabajo del Laboratorio de Biología Reproductiva para el muestreo de especies hidrobiológicas colectadas en la zona del triángulo limítrofe entre Perú y 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	72 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3º Trim.	Grado de Avance Al 3º Trim (%)
Realización de muestreos biométricos de las principales especies demersales, costeras y bacalao de profundidad desembarcadas en la zona del Callao y chita en otras localidades.	Fichas	350	173	49
Realización de muestreos biológicos de las principales especies demersales y costeras desembarcadas en la zona del Callao y chita en otras localidades.	Fichas	250	118	47
Reportes del Seguimiento de la Pesquería del Recurso Merluza.	Reporte	200	150	75
Análisis de la evolución del proceso reproductivo de la merluza peruana.	Informe	2	2	100
Investigación Biológico-pesquera del pez volador en la zona sur del Perú.	Plan de trabajo Inf. final	1 1	1	50
Elaboración de Notas informativas mensuales de la Pesquería de los principales recursos demersales y costeros del área del Callao y merluza a nivel nacional.	Reportes	36	27	75
Elaboración de Informes trimestrales y Ejecutivo (I sem y anual).	Informe	6	5	83
Taller binacional de Merluza.	Informe	1	1	100

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LA MERLUZA

El Régimen Provisional de Pesca del Recurso Merluza correspondiente al año biológico julio 2016 – junio 2017, fue establecido mediante la R.M.º 239-2016-PRODUCE. El Límite Máximo de Captura Total Permisible para el presente régimen de pesca fue determinado a través de la R.M.º 257-2016-PRODUCE en 50 762 toneladas.

El **desembarque** total de merluza durante el tercer trimestre 2016 (al 19 de setiembre) fue de 9 295.1 t (Tabla 1), de los cuales 4 973.0 t (53,5%) corresponde a lo desembarcado por las EAC y 4 307.1 t (46,3 %) a lo desembarcado por las EAME.

Tabla 1.- Desembarques de merluza por tipo de flota durante el tercer trimestre 2016

Mes	INDUSTRIAL			Total
	EAC	EAME	EME	
Jul - 16	1712.6	1475.7	4.2	3192.4
Ago - 16	1870.6	1553.9	3.1	3427.7
Set - 16	1389.8	1277.5	7.7	2675.0
Total	4973.0	4307.1	15.0	9295.1
%	53.5	46.3	0.2	100

Figura 1.- Composición por especies de las capturas de la flota de arrastre durante el tercer trimestre 2016

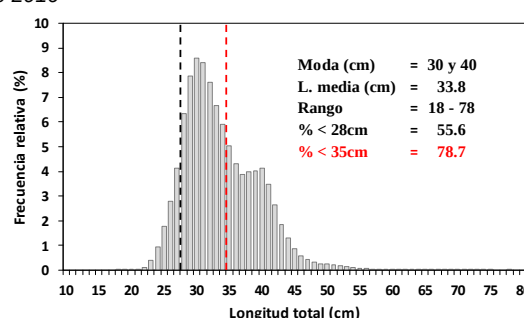


Figura 2.- Estructura por tamaños de merluza durante el III trimestre 2016

+ Composición de las capturas

La captura total de la flota de arrastre industrial (Figura 1), registrada durante el tercer trimestre del 2016, fue de 10 344.1 t, de las cuales, la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 89,9 % del total, el restante lo constituyeron las especies: falso volador *Prionotus stephanophrys* (6,5 %), jaiva paco *Platymera gaudichaudii* (0,4 %), bocon

Lophiodes caularis (0,3 %) y bulldog *Kathetostoma avaruncus* (0,3 %). El ítem otros que agrupa a varias especies con capturas mínimas significó el 2,6 % del total registrado.

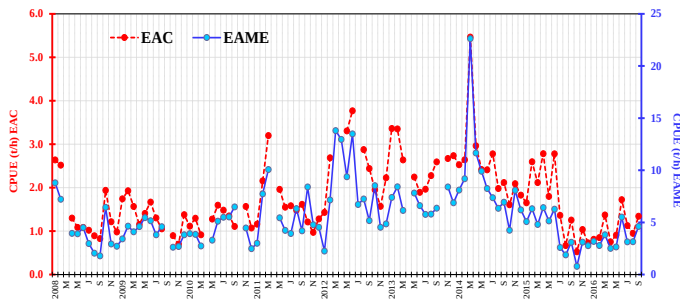
+ Estructura por tallas

La estructura por tallas de la merluza capturada en las áreas autorizadas para la pesca durante el tercer trimestre del 2016, varió entre 18 y 78 cm LT (Figura 2), con distribución del tipo bimodal. La moda principal se ubicó en 30 cm y moda secundaria de 40 cm de LT. La longitud media fue calculada en 33,8 cm y los ejemplares menores de 28 cm constituyeron aproximadamente el 55,6 % del total capturado.

+ Captura por Unidad de Esfuerzo

La CPUE (t/h) de merluza obtenida por la flota de arrastre industrial en toda la zona de pesca, durante el tercer trimestre 2016, presentó similar tendencia entre ambos tipos de flota. Los valores de CPUE de las EAC variaron entre 0,95 y 1,34 t/h, evidenciando un incremento en comparación con el segundo trimestre. Por otro lado, la CPUE estimada para las EAME, varió entre 3,14 y 4,61 t/h.

Figura 3.- Captura por Unidad de Esfuerzo (t/h) de la Flota Industrial de arrastre 2008-2016



+ Estado reproductivo

Durante el tercer trimestre de 2016, los indicadores reproductivos de la población adulta de merluza (actividad reproductiva_ AR) empezaron a incrementarse, debido a la proximidad de su periodo de desove. Los valores de AR estimados variaron entre 27,7 (julio) y 38,8 % (primera quincena de setiembre). Considerando esta tendencia, es probable que durante la segunda quincena de setiembre, la Actividad Reproductiva de merluza alcance el umbral del 50%, por lo que el Imarpe, alcanzó al Ministerio de la Producción las respectivas recomendaciones de manejo pesquero.

2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LOS OTROS PECES DEMERSALES

+ Desembarques

Durante el tercer trimestre del 2016, a nivel del litoral, se han registrado desembarques de los principales peces demersales, los que preliminarmente han sido estimados en 3035 t. Las mayores cifras corresponden a **anguila** *Ophichthus remiger* (1355 t), **suco o coco** *Paralichthys peruanus* (396 t), **falso volador** *Prionotus stephanophrys* (282 t) y **cabrilla** *Paralabrax humeralis* (127 t). Los mayores volúmenes de desembarques de los peces demersales se registraron en las regiones Piura (1709 t), Lambayeque (464 t) y Tumbes (422 t) (Figura 4).

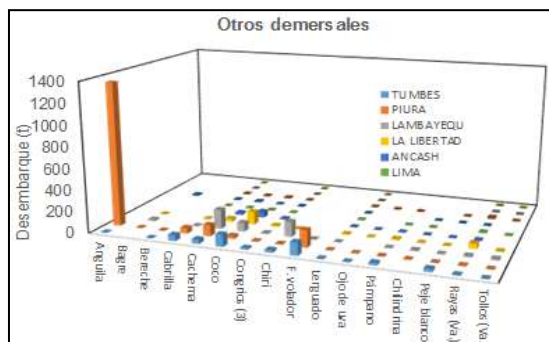


Figura 4. Desembarque (t) de los principales peces demersales, según regiones durante el tercer trimestre 2016

+ Estructura por tallas de los principales peces demersales

La talla media de **cachema** *Cynoscion analis* desembarcada en Tumbes (26,6 cm), Paita (21,4 cm) y Callao (24,8 cm) de longitud total – L.T., se encontraron por debajo del Tamaño Mínimo de Captura (TMC – 27 cm), mientras que en Santa Rosa (27,0 cm) y Chimbote (31,1 cm) la talla media fue mayor a la TMC. Con respecto, a la incidencia del porcentaje de juveniles, en Tumbes, Paita, Santa Rosa y Callao se encontraron por encima de la tolerancia máxima permitida legalmente (20%) y, sus valores fluctuaron entre 38,6% (Santa Rosa) y 91,6% (Paita). Sólo en Chimbote (19,1%) la incidencia de juveniles fue menor.

La talla media de **cabrilla** *Paralabrax humeralis* desembarcada en Tumbes (31,5 cm), Paita (23,5 cm), Santa Rosa (28,7 cm) y Callao (27,8 cm) fue menor a la TMC (32 cm). De allí, que la incidencia de juveniles en las capturas fue elevada (Tumbes: 58,9%, Paita: 99,2%, Santa Rosa: 80,1% y Callao: 92,4%).

El **suco** *Paralichthys peruanus* desembarcado en Tumbes (26,3 cm), Paita (23,1 cm), Santa Rosa (25,9 cm), Huanchaco (34,1 cm), Chimbote (31,6 cm) y Callao (25,0 cm) presentó tallas medias menores a su TMC (37 cm) con elevada incidencia de juveniles en las capturas (principalmente por encima del 90%).

La **anguila** *Ophichthus remiger* capturada por la flota comercial anguilera, en el ámbito de la región Piura, presentó una talla media de 47,3 cm de LT, valor superior al establecido en la TMC (42 cm), con presencia de juveniles de 21,3% cifra ligeramente superior a lo establecido en el porcentaje de tolerancia máxima de juveniles en las capturas (20%). Asimismo, la anguila capturada incidentalmente con espinel, en la región Tumbes presentó tallas entre 54 y 91 cm de LT con una media en 71,2 cm.

El **peje blanco** *Caulolatilus affinis* desembarcado en Tumbes presentó un rango de tallas entre 22 y 35 cm con una talla media en 26,2 cm de LT.

La talla media del **falso volador** *Prionotus stephanophrys* desembarcado en Tumbes fue 19,4 cm de LT valor inferior a su TMC (20 cm) y, en Paita fue 20,8 cm LT valor ligeramente superior a la TMC; mientras que el porcentaje de juveniles en las capturas fue 64,0% y 36,1%, respectivamente, cifras mayores a las establecidas en la normativa pesquera para el recurso (% de tolerancia máxima de juveniles en las capturas – 20%).

El **lenguado** *Paralichthys adspersus* desembarcado en Chimbote presentó un rango de tallas entre 25 y 62 cm con una talla media en 40,3 cm de LT y un porcentaje de juveniles de 78% cifra superior a la tolerancia establecida para el recurso, mientras, que el **bagre** *Galeichthys peruvianus* desembarcado en Santa Rosa sus tallas estuvieron comprendidas entre 20 y 34 cm, con una talla media de 25,9 cm de LT.

+ Aspectos reproductivos

Durante el tercer trimestre 2016, La **cabrilla** *P. humeralis* desembarcada en Paita (52%) se encontró principalmente en desove; mientras que los maduros destacaron en Tumbes (41%), Santa Rosa (37%) Callao (53%).

La **cachema** *C. analis* desembarcada en Paita (54%), Santa Rosa (71%) y Callao (50%) estuvo principalmente en desove; mientras que los maduros destacaron en Tumbes (52%) y Chimbote (59%).

El **suco o coco** *P. peruanus* desembarcado en Tumbes (58%), Paita (51%), Santa Rosa (48%), Huanchaco (47%) y Callao (58%), se encontró principalmente en maduración. Asimismo el **lenguado** *P. adspersus* de Chimbote (36%) e Ilo (27%) se encontró en fase de maduración.

La **anguila** *O. remiger* de Tumbes (59%) y Piura (75%), así como el pejeblanco *C. affinis* (66%) se encontraron en fase de maduración.

La **proporción sexual** fue favorable a las hembras en el recurso **cabrilla** *P. humeralis* (Tumbes: 52%, Paita:53%, Santa Rosa: 54% y Callao:55%), **cachema** *C. analis* (Tumbes:51%, Paita:69%, Chimbote:85%, Santa Rosa:56% y Callao:65%), **suco o coco** *P. peruanus* (Paita: 54% y Santa Rosa: 57%), **lenguado** *P. adspersus* (Ilo:76%) y **anguila** *O. remiger* (Tumbes:71% y Paita:54%); mientras que los machos destacaron en los ejemplares de falso volador (Tumbes:64% y Paita:63%).

+ Distribución y concentración de los principales peces demersales de Callao

Preliminarmente, durante el tercer trimestre 2016, el **coco** *P. peruanus* se capturó principalmente en las zonas de pesca Frente a Isla Callao-Frontón (1140 kg), Ite Horada (230 kg), Frente a la Punta (138 kg), El Colorado (91 kg) y Frente a Muelle Ferroles (85 kg) (Figura 2).

Asimismo, la **cabrilla** *P. humeralis* se le capturó principalmente en la zona de pesca Punta Huacha (3176 kg), Punta El Carbón (870 kg), El colorado (149 kg) e Isla Cabinza (108 kg). Además, la flota artesanal capturó a la **cachema** *C. analis*, principalmente en Ite Horada (6084 kg), Isla Callao-Frontón (1941 kg), El Colorado (422 kg), Los Tanques (353 kg) y El Cuartel (223 kg).

+ Esfuerzo Pesquero

Preliminarmente, en la captura de peces demersales, el esfuerzo (Número de viajes) empleado fue mayor en cabrilla *P. humeralis* (156 viajes), en cachema *C. analis* (96 viajes) y, en coco *P. peruanus* (52 viajes), con respecto al utilizado en la extracción de bagre *G. peruvianus* (17 viajes) y pampanito pintado *Stromateus stellatus* (2 viajes).

+ Captura por Unidad de esfuerzo (CPUE)

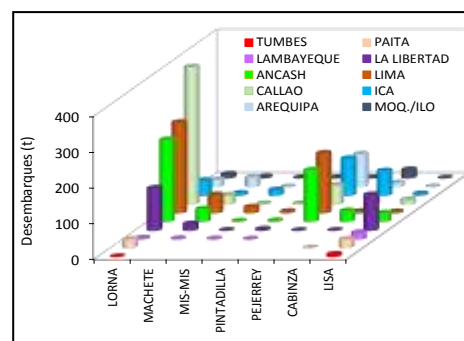
Preliminarmente, en los peces demersales la CPUE (captura/viaje) fue mayor en bagre *G. peruvianus* (844,1 kg/viaje), mientras que en cabrilla *P. humeralis* (31,9 kg/viaje) fue la más baja; en cachema *C. analis* (100,1 kg/viaje), pampanito pintado *S. stellatus* (76,5 kg/viaje), y en coco *P. peruanus* fue 36,1 kg/viaje.

3. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA COSTERA

+ Desembarques

Los desembarques (t) de las principales especies costeras durante el tercer trimestre totalizaron 2229,1 t (cifras preliminares) procedentes de la pesca artesana (Figura 5). Las especies más representativas en este período fueron lorna (1082,7 t – 48,6%), pejerrey (559,5 t – 25,1%), lisa (193,6 t – 8,7%), machete (167,6 t – 7,5%), cabinza (158,4 t – 7,1%). En menor volumen se observaron el mis-mis (37,8 t – 1,7%) y pintadilla (29,6 t – 1,3%).

Figura 5.- Desembarque (t) de los principales peces costeros según regiones durante el tercer trimestre



Chita Importantes volúmenes de extracción de chita se registraron en las regiones de Ancash (2,3 t), Lambayeque (1,5 t) e Ica (1,2 t)

+ Estructura por tallas

Cabinza.-Las tallas de este recurso fluctuaron entre 16-29 cm LT, talla media de 20,3 cm y moda de 20 cm. Considerando la distribución geográfica del recurso se determinó la talla media en los siguientes puertos: Dorado (20,6

cm), Chimbote (20.9 cm), Huacho (18.3cm), Callao (22,5 cm), La Planchada (20.4 cm), Quilca (19,4 cm), Ilo (20 cm) y Morro Sama (22 cm). Asimismo, se calculó la talla media por artes de pesca: cerco (20,3cm) y cortina (20,4 cm). El porcentaje de ejemplares menores a la TMC (21,0 cm) fue calculada según las artes de pesca que participan en la extracción de cabinza, siendo de 58% (cerco cortina).

Lisa.- Las tallas de lisa fluctuaron entre 26-45 cm LT. La talla media se calculó en 35 cm y moda en 30 cm. La talla media varió según su distribución geográfica: Santa Rosa (36,0 cm), Eten (36,5 cm), Pacasmayo (38,7 cm), Puerto Morín (36,0 cm), Chimbote (35,0 cm) y Callao (31,7 cm). Se calculó la talla media por arte de pesca: cerco (35,9 cm) y cortina (34,8 cm). El porcentaje de individuos menores a la talla mínima por arte fue de cortina (66%) y cerco (50%).

Lorna.- Este recurso presento tallas entre 15-43 cm LTI, talla media de 22,9 cm y moda de 22 cm. Según su distribución geográfica, la talla media se calculó en San José (23,5 cm), Pimentel (31,9 cm), Pacasmayo (32,7 cm), Puerto Morín (30,7 cm), Chimbote (32,5 cm), Huacho (21,4 cm), Callao (21,1 cm), La Planchada (22,3 cm), Quilca (23,1 cm), Ilo (22,7 cm) y Morro Sama (22,1 cm). La talla media por arte de pesca fue para cerco (22,9 cm), cortina (22,1 cm) y pinta (31,9 cm). Se calculó el porcentaje de individuos menores por arte de pesca para cerco (72%), cortina (81%).

Machete.- Las tallas del machete durante el tercer trimestre variaron entre 18-32 cm de longitud total. La talla media se calculó en 27,2 cm y moda en 27 cm. Así mismo en Pacasmayo, se registró una talla media de 24,5 cm, Puerto Morín (26,1 cm), Huacho (25,5 cm), Callao (24,3 cm), Lomas (27,9 cm), La Planchada (27,5 cm), Quilca (28,0 cm) e Ilo (29,0 cm). La talla media por arte de pesca fue de 27,3 cm (cerco) y 25,6 cm (cortina). El porcentaje de individuos menores por arte de pesca para este recurso fue de 8% y 20% para cerco y cortina respectivamente.

Pejerrey.- Presento un rango de tallas entre 10-22 cm de longitud total, talla media de 15,2 cm y moda de 14 cm. Considerando su distribución geográfica se calculó la talla media en Chimbote (16,4 cm), Huacho (16,2 cm), Callao (15,0 cm), Lomas (14,7 cm) y Quilca (15,7 cm). Asimismo, se calculó la talla media por arte de pesca de cerco (15,7 cm) y cortina (14,8 cm). También se calculó el porcentaje de individuos menores por arte de pesca de cerco (16%) y cortina (11%).

Pintadilla.- Las tallas fluctuaron entre 17-41 cm LT. La talla media se calculó en 25,6 cm y moda en 29. En el Callao se registró una talla media de 25,2 cm, Matarani (24,0 cm) e Ilo (29,0 cm). La talla media por arte de pesca fue cortina (24,0 cm), buceo (22,4 cm) y pinta (27,1 cm).

Chita.- Se registraron tallas entre 16 y 48 LT. La talla media se calculó en 23,8 cm y moda de 21,0 cm. Según la distribución geográfica de chita, se calculó en Santa Rosa (23,2 cm), Eten (24,5 cm) y Callao (24,9 cm). La talla media por arte de pesca fue cortina (23,4 cm) y pinta (24,0 cm). El porcentaje de individuos menores se calculó por arte de pesca, siendo en cortina (75%) y pinta (66%).

Mis-mis.- En el puerto de Huacho se registró un rango de tallas entre 19-29 cm LT, talla media de 22,1 cm, moda de 21,0 cm y en las capturas de mismis se empleó la cortina

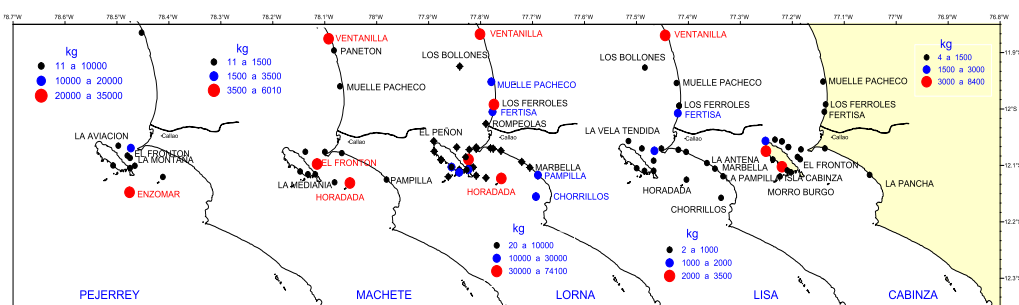
+ Aspectos reproductivos

El análisis de los estadios sexuales de las especies costeras durante el tercer trimestre 2016, ha permitido establecer que las especies costeras (cabinza, lisa, lorna, machete, mismis, pintadilla y pejerrey), evidenciaron características gonadales correspondientes a organismos en proceso reproductivo.

+ Distribución y concentración de especies costeras en el Callao

La distribución y concentración de los recursos cabinza, lorna, lisa, machete y pejerrey en la zona del Callao durante el tercer trimestre 2016, indica que las mayores concentraciones de **CABINZA**, se registraron en las zonas de La Sanidad (8350 kg), El Peñón (1560 kg), Huacha (3020 kg), Dos Hermanas (1500 kg) e Isla Callao (1350 kg). La **LISA**, se concentró principalmente en las zonas de Ventanilla (3207 kg), Fertisa (1208 kg), Camotal (1108 kg) y La Pancha (720 kg). La **LORNA**, se capturo principalmente en Horadada (54690 kg), El Frontón (35563 kg), Ventanilla (74012 kg), Los Ferroles (30857 kg), La Pampilla (27800 kg), Isla Cabinza (25084 kg) y Chorrillos (23645 kg). El **MACHETE**, se capturo principalmente en Ventanilla (6000 kg), El Frontón (5700 kg), Horadada (5645 kg), El, Colorado (1000 kg) y La Ballena (900 kg). El **PEJERREY**, registro sus mayores capturas en Enzomar (34143 kg), Camotal (10848 kg) y La Montaña (3956 kg).

Figura 6.- Distribución y concentración de especies costeras en la zona de Callao durante el tercer trimestre 2016



+ Esfuerzo Pesquero

El esfuerzo pesquero artesanal (N° de viajes) en la zona del Callao, para la captura de especies costeras durante el tercer trimestre 2016, fue mayor para la extracción de la lorna (686 viajes); con respecto al esfuerzo desplegado al pejerrey (241 viajes), lisa (102 viajes) y cabinza (98 viajes).

+ Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

El mayor índice abundancia relativa correspondió al machete (768,1 kg/viajes), lorna (538,4 kg/viajes); siendo menor en cabinza (213,1 kg/viajes), pejerrey (219,2 kg/viajes) y lisa (23,3 kg/viajes).

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

Se ha contado con información proporcionada por los Armadores de la flota comercial palangrera (fichas de captura) cuyo llenado está a cargo del Ministerio de la Producción. Asimismo, complementariamente el IMARPE, realiza muestreos biométricos de esta especie en Planta de Procesamiento de la zona del Callao, a fin de conocer la estructura por tallas que componen la captura total de la especie en estudio.

+ Desembarque

Los desembarques de bacalao de profundidad (al 08 agosto 2016) totalizaron 139 748 kg, con la participación de la flota palangrera de menor escala (06 embarcaciones). El promedio mensual fue de 19 196 kg. Estos desembarques han ocurrido en cantidades moderadas y semejantes en los meses de febrero, mayo y junio. Importantes capturas se registraron en marzo (23,7%) del total capturado (Figura 7). En la primera semana de agosto se obtuvo la última captura del bacalao de profundidad debido a que se cumplió la cuota total de captura anual para el año 2016 (135 toneladas).

Figura 7. Desembarques (Kg) de bacalao de profundidad de enero al 08 de agosto, 2016

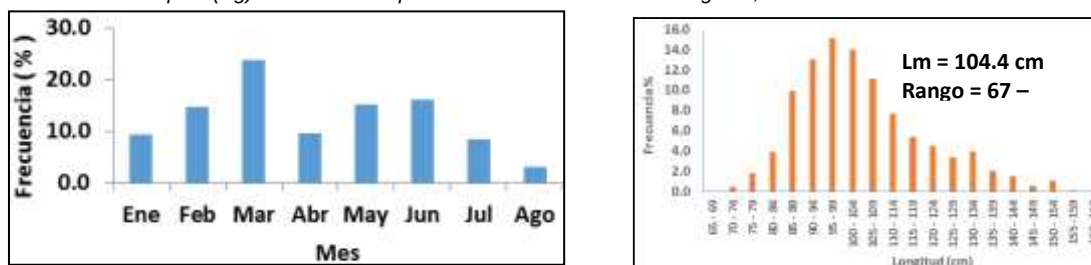


Figura 8. Estructura por tamaños del bacalao de profundidad durante el tercer trimestre 2016

+ Desembarques según puertos

Los puertos de desembarque están distribuidos en orden latitudinal de norte a sur, observándose que las capturas son menores en el norte y se van incrementando según la latitud hacia el sur, con excepción de Matarani. Los puertos donde se registraron menores capturas fueron: Parachique, Salaverry y Chimbote. Importantes desembarques se registraron en Callao con (17,8 %), Atico con (18,4 %), Pisco (24,2 %) y San Juan de Marcona con el mayor porcentaje (26,0 %).

+ Desembarques según Flota

La flota palangrera que actualmente participa en las faenas de pesca del bacalao de profundidad son las de menor escala y constituidas por seis embarcaciones, las mismas que cuentan con permiso para desarrollar este tipo de actividad. Embarcaciones con su respectiva captura: SAMMY (21,8 %), MARI I el (17,5 %), AMADEUS II (16,6 %), TINTORERA (16,3 %), PERICA (14,9 %) y HORIZONTE I (12,9 %).

+ Estructura por tallas

El muestreo biométrico ha permitido determinar la estructura por tallas del bacalao de profundidad de las capturas obtenidas durante el tercer trimestre 2016. Se midieron 1 490 individuos con rangos de talla entre 67 y 170 cm de LT, longitud media en 104,4 cm y moda principal entre 95 - 99 cm (Figura 8).

EVALUACION:

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

PRODUCTOS

- Informe: Régimen Provisional de Pesca del Recurso Merluza: Evolución del Proceso Reproductivo. J. Palacios; E. Argumedo
- Reporte Diario de la pesquería de merluza. M. Saldarriaga
- Notas informativas de la pesquería del recurso merluza de los meses de Junio, Julio y Agosto. M. Saldarriaga
- Preparación y presentación del Plan de Trabajo para la Prospección Biológico-pesquera de la anguila (*opichthys remiger*), a bordo de la flota comercial entre los 03°24's y 07°00's. J. Rujel E. Gomez
- Nota informativas de la Pesquería Demersal en la zona del callao julio y agosto de 2016 J. Rujel
- Participación en la coordinación y ejecución del Plan de Trabajo para la determinación de la Talla Mínima de Captura de Peces e Invertebrados marinos comerciales, en el ámbito nacional. J. Rujel E. Gomez
- Notas informativas de la pesquería costera en la zona del Callao (julio-setiembre 2016). A. Gonzales m. Perez
- Actualización de la base de datos de los recursos costeros. M. Pérez, R. Chávez, P. Chorres
- Informe "Indicadores biológicos – pesqueros del bacalao de profundidad durante el periodo enero – junio 2016" Produce

- Plan de trabajo "Pesca exploratoria del bacalao de profundidad en el Dominio Marítimo Peruano" Produce
- Revisión y nueva propuesta del Bitácora de pesca de la flota palangrera, para ser implementada en la actividad de pesca del bacalao de profundidad. Produce

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos	4	63 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de avance al 3 trim (%)
Muestreos biológicos de los principales recursos de invertebrados marinos en la Sede Central	Tabla	220	127	58
Integración, procesamiento y análisis de la información biológico-pesquera y variable térmica superficial de invertebrados marinos costeros	tabls	12	9	75
Integración, procesamiento y análisis de la información biológico-pesquera del calamar gigante	tabls	12	9	75
Encuestas a pescadores a bordo de embarcaciones marisqueras en las zona del Callao	Tablas	4	1	25
Viajes de supervisión e las sedes descentralizadas	Informes	5	4	80
Elaboración de informes de resultados trim, I sem y anual	informe	6	4	67

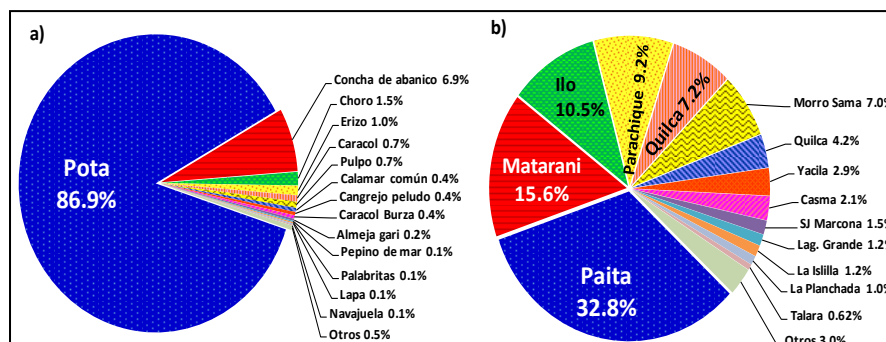
RESULTADOS

Se efectuó el análisis de 46 especies de invertebrados en el litoral, los que correspondieron a 29 especies de moluscos, 15 de crustáceos y 2 equinodermos, así como muestreos biométricos y biológicos de las principales especies comerciales en la Sede Central y Laboratorios Costeros, y embarques a bordo de lanchas marisqueras comerciales.

+ Dedesembarque y aspectos biológicos

El desembarque de invertebrados marinos en el litoral peruano durante el tercer trimestre de 2016 fue de 34210t (valor preliminar IMARPE, julio, agosto). La especie más representativa fue el calamar gigante o pota *Dosidicus gigas* con el 86,9% del total (Fig. 1a). El puerto de mayor desembarque fue Paita (32,8%), y en menor proporción Matarani (15,6%), Ilo (10,5%), Parachique (9,2%), Quilca (7,2%), Morro Sama (7,0%), Puerto Rico (3,6%), Yacila (2,9%), Atico (2,6%), entre otros, principalmente por el aporte del calamar gigante, concha de abanico, choro, erizo, caracol y pulpo (Fig. 1b).

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



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

El desembarque de invertebrados marinos en el Callao durante el tercer trimestre del 2016 fue de 132,6 t (valor preliminar, IMARPE), destacando por sus mayores volúmenes los recursos concha de abanico *Argopecten purpuratus* (54,0%), caracol *Thaisella chocolata* (16,8%), calamar común *Doryteuthis gahi* (16,0%), pulpo *Octopus mimus* (11,0%). En menor proporción se presentaron cangrejo peludo *Romaleon polyodon* (0,8%), chanque *Concholepas concholepas* (0,3%), mejillón *Glycymeris ovata* (0,2%) y choro *Aulacomya atra* (0,05%).

Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) Se desembarcaron 71574 kg de concha de abanico en el área del Callao (preliminar), proveniente principalmente de las áreas de pesca, Área de Engorde (75,4%) y El Frontón (29,0%). Los valores mensuales de la CPUE estuvieron comprendidos entre 211,2 y 241,0 kg/viaje.

El rango de tallas estuvo comprendido entre 40 y 96 mm de altura valvar, con medias mensuales de 58,9 a 66,2 mm y porcentajes de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm) de 46,6 y 85,5%. En el análisis reproductivo, se observó el predominio de ejemplares en proceso de maduración (73,9%).

Caracol (*Thaisella chocolata*) Se desembarcaron 22 292 kg de caracol en el área del Callao (preliminar), siendo las principales áreas de extracción El Frontón (36,8%) y El Camotal (35,1%). Los valores de CPUE mensual fueron 143,1 a 153,4 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 36 y 83 mm de longitud peristomal, con medias mensuales de 52,8 a 58,3 mm y porcentajes de ejemplares menores a la talla comercial (60 mm) de 56,2 a 88,7%. Reproductivamente, en hembras predominaron ejemplares en máxima madurez gonadal (64,2%) y madurantes (31,8%).

Pulpo (*Octopus mimus*) El desembarque total de pulpo fue de 15 829 kg en el Callao (preliminar), cuyas extracciones fueron principalmente de El Frontón (31,1%), Punta Huacha (22,0%) e isla Cabinza (18,6%). Los valores de CPUE estuvieron comprendidos entre 43,8 y 44,4 kg/viaje.

Los pesos totales estuvieron comprendidos entre 504 y 1666 g, con medias de 601,5 a 944,0 g. Los ejemplares menores al peso mínimo de extracción (1 kg) representaron entre 70,8 y 96,5%. En el aspecto reproductivo, en las hembras predominaron los estadios en desarrollo (62,5%), mientras que en los machos los estadios en desove (49,3%).

Cangrejo peludo (*Romaleon polyodon*) Se registró un desembarque 1 065 kg de cangrejo peludo (preliminar), extraídos principalmente de El Frontón (39,7%), El Camotal (21,7%) y Punta Huacha (11,5%). Los CPUE mensuales, estuvieron entre 22,6 y 37,4 kg/viaje.

Las tallas registradas estuvieron comprendidas entre 77 y 131 mm de ancho de cefalotórax, con media de 101,8 mm. Los ejemplares menores a la talla comercial (110 mm) representaron el 77,8%. En el aspecto reproductivo, en las hembras predominaron los estadios en madurez avanzada (28,2%) y madurez inicial (26,7%), mientras que en los machos los estadios en desove (46,9%).

Calamar común (*Doryteuthis gahi*) Se registró un desembarque de 21 181 kg (preliminar), proveniente principalmente de las siguientes áreas de pesca: Área de Engorde (65,3%) y Enzomar (22,8%). Los valores de CPUE mensual, estuvieron comprendidos entre 21,1 y 24,2 kg/viaje.

Las tallas estuvieron comprendidas entre 85 y 306 mm de longitud de manto, con media en 182,1. En el aspecto reproductivo, en las hembras predominaron los estadios en desove (39,7%) y desovado (36,5%), mientras que en los machos el estadio en desove (70,4%).

Choro (*Aulacomya atra*) El desembarque de choro fue de 71 kg (preliminar), proveniente principalmente de Punta Huacha (36,6%), la Viuda (28,2%), Área de Engorde (18,3%) y Baja Rodríguez (16,9%). Los valores de CPUE mensual, fueron de 7,0 a 16,0 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 44 y 95 mm de longitud valvar, con media en 63,9 mm y porcentajes de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm) de 58,6%. En el análisis reproductivo, predominaron los estadios en maduración (34,7%) y en desove (54,7%).

Otros invertebrados Entre otros invertebrados de importancia comercial registrados en los desembarques fueron el chanque (*Concholepas concholepas*) y mejillón (*Glycimeris ovata*). La captura de chanque fue de 368 kg y los CPUE de 16,7 a 18,9 kg/viaje, siendo extraídos principalmente de Guanillo (40,8%) e islote El Palomino (22,3%).

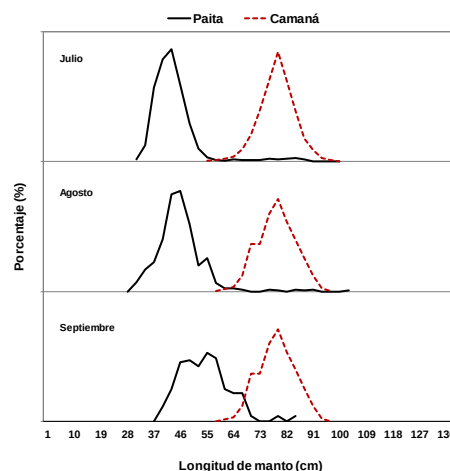
La captura de mejillón fue de 210 kg y el CPUE de 105,0 kg/viaje, cuya extracción se hizo exclusivamente del islote El Palomino (100%). Cabe resaltar que a la fecha no se ha registrado capturas del recurso cangrejo violáceo.

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

Desembarque Durante julio – agosto 2016 (preliminar) se desembarcaron 29 710 t (MARPE), de calamar gigante a nivel artesanal, presentándose los mayores valores en Paíta (37,8%), Matarani (17,9%) e Ilo (11,1%). Los valores promedio mensual de CPUE fluctuaron entre 1,0 a 7,2 t/viaje/mes en Paíta y 2,2 a 6,1 t/viaje/mes en Camaná.

Estructura por tamaños Las tallas de 9230 ejemplares muestreados variaron entre 23 y 102 cm de longitud de manto (LM) y presentaron una media de 60,9 cm. Durante julio, las tallas fluctuaron entre 23 y 100 cm, con una media en 44,1 cm y moda en 37 cm de LM en el litoral norte (Paíta), y en el sur (Camaná) con una media de 78,6 cm, moda en 80 cm de LM. Durante agosto las tallas variaron entre 30 y 102 cm, con una moda en 45 cm y media de 46,0 cm en el norte; y de 59 a 97 cm, con una moda en 78 cm y media de 78,6 cm en el sur. Durante septiembre, las tallas estuvieron comprendidas entre 39 y 86 cm, con una moda en 59 cm y media de 54,4 cm de LM en la región norte y en el sur con una media 78,6 y moda de 78 cm de LM. En general la estructura de tallas se caracterizó por ser unimodal tanto en el norte como en el sur, las mayores tallas se observaron en la zona sur (Fig. 2).

Fig. 2.- Estructura por tallas mensual del calamargigante, flota artesanal III Trimestre 2016



Aspectos reproductivos Se contó con información proveniente del Proyecto "Monitoreo biológico-pesquero del calamar gigante a bordo de la flota artesanal potera, de la "II Prospección biológica-pesquera del Calamar gigante: Paíta y Camaná" y del "Crucero del Calamar gigante *Dosidicus gigas* BIC. Luis Alberto Flores 16006-07".

En base a 419 ejemplares (239 hembras y 180 machos), en donde las hembras inmaduras (estadio I) representaron el 69,04%, las maduras (estadio III) el 2,51% y en desove el 1,67%. En cuanto a los machos el 40,0% estuvo en estadio inmaduro (estadio I) y el 39,44% en evacuación (estadio III). En general se observa que aún no se inicia el proceso reproductivo del recurso.

3. Interrelaciones de los recursos con el ambiente marino en Callao

Durante el trimestre julio a setiembre (con registros actualizados al 2016-09-15), los promedios diarios de la Temperatura Superficial del Mar (TSM), oscilaron entre 15,30 (12 y 13 de setiembre) y 17,07 °C (22 de agosto), mientras que las Anomalías (ATSM), variaron entre -0,05°C (19 de agosto) y +1,37 °C (22 de agosto).

El promedio mensual de TSM indicó que la mayor temperatura se registró en julio y la menor en setiembre. Las anomalías térmicas presentaron sus mayores valores durante el mes de setiembre y las menores en julio.

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

- Informes trimestrales 2015-2016 proyecto pota (III-2015, IV-2015, I-2016, II-2016), alcanzado a la DGIRDL.
- Reporte segundo trimestre 2016 del Seguimiento de pesquerías de invertebrados marinos del Callao, alcanzado a la DGIRDL.
- Informe "Seguimiento de la pesquería de los principales recursos de invertebrados marinos en la costa peruana durante el 2015, alcanzado a la DGIRDL.
- Informe ejecutivo "Crucero del calamar gigante *Dosidicus gigas*. BIC-"Luis Flores Portugal", alcanzado a la DGIRDL.

Objetivo Especifico	N° Activ.	Porcentaje de Avance 3 trim
Investigaciones de la actividad pesquera artesanal	07	48 %

Actividades desarrolladas en PpR 0095 Pesca Artesanal Tarea 2= avance 48 %

OBJETIVOS	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Evaluación de la población de Merluza y otras Demersales por el metodo de Area Barrida	09	100 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 3 Trim.	Grado de Avance al 3° trim (%)
Ejecución del Crucero a bordo del Buque de Investigación Científica	Bitácora	1	1	100
Elaboración de informe final:	Informe	1	1	50

RESULTADOS

Se ejecutó el "Crucero de evaluación de merluza y otros Demersales en el otoño 2016", entre el 24 de mayo y 17 de junio del 2016, siendo el objetivo principal evaluar la distribución, abundancia relativa, biomasa y estructura poblacional de la merluza y otros Demersales por el método del área barrida. El área evaluada comprendió desde el extremo norte del Dominio Marítimo del Perú hasta Punta Infiernillos (09°00' LS).

Durante ésta evaluación, se realizaron 96 lances de pesca y 2 perfiles oceanográficos en: Paita y Chicama. Las condiciones oceanográficas superficiales en la costa peruana muestran un escenario ambiental de "alta incertidumbre", que es confirmado por el Comité Multisectorial ENFEN, que indicaban un proceso de normalización frente a la costa peruana. A nivel subsuperficial, este proceso de "normalización" es más lento y la manifestación de un evento El Niño aún persiste; en este contexto, se han encontrado importantes extensiones de la plataforma con altos niveles de oxígeno. A su vez, esta oxigenación del fondo determina en gran medida los procesos de distribución y concentración del recurso merluza en la plataforma continental y borde del talud.

Se obtuvo un total de 17 861.87 kg de captura total, representados por 185 taxa de peces e invertebrados, entre los que destacaron por su mayor volumen la merluza *Merluccius gayi peruanus* (7 056.44 kg) que representó el 39.5%, seguido en menor cantidad por el bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* con 2 146.19 kg (12.02%), chiri *Peprilus medius* con 2 004 kg (11.22%), bereche *Larimus pacificus* con 897.37 kg (5.02%) y la guitarra *Rhinobatos planiceps* con 488.90 kg (2.74%) (Figura 3.3.1.1); estas cinco especies representaron el 70.51% de la captura total (12 592.27 kg). Figura 1.

Figura 1.- Capturas totales de las principales especies bentodemersales Cr1605-06 BIC Humboldt

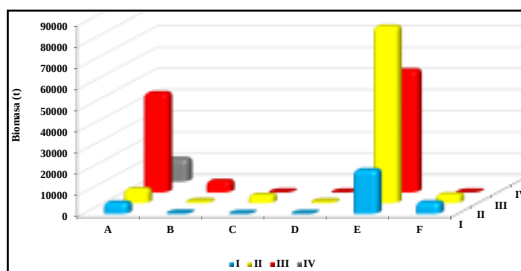
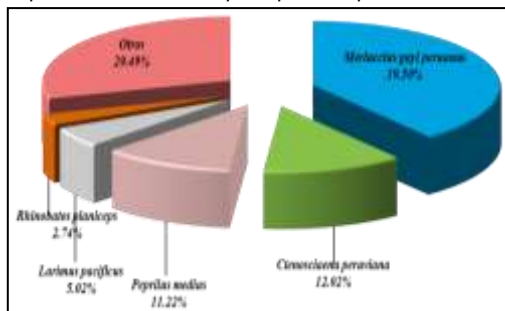


Fig.2. Biomasa (t) de merluza por subárea y estrato Cr1605-06t.

La biomasa estimada para toda el área de evaluación fue de 249,809 toneladas. La distribución de la biomasa por grado de latitud (subáreas) muestra que el 68% de la biomasa de merluza se encuentra al sur de los 07°S, en los estratos II y III de profundidad (Figura 2).

La población de merluza observada estuvo conformada por aproximadamente 1 176 millones de individuos, compuesta principalmente por individuos del grupo de edad 2 (aproximadamente 28 cm de longitud total), ubicados principalmente entre los 07° y 08° S (subárea E, frente a Pimentel – Chicama).

PRODUCTOS

- Informe del Crucero de Evaluación de Merluza y otros demersales – Otoño 2016. J. Palacios
- Situación actual de la población de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) y perspectivas de explotación julio 2016 - junio 2017

OBJETIVOS	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Evaluación de las poblaciones de invertebrados marinos	10	57 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3 ^{er} Trim.	Grado de Avance al 3° trim.(%)
Monitoreo de invertebrados marinos	Informe	6	4	67
Evaluaciones poblacionales de principales recursos de invertebrados marinos por métodos indirectos	Tablas	12	9	75
Taller sobre invertebrados y macroalgas	Informe	1	-	0
Coordinación y revisión de planes de trabajo e informes de evaluaciones y prospecciones de invertebrados marinos comerciales	Opiniones	12	9	75
Elaboración de Informes trimestrales y ejecutivo semestral y anual	Informe	6	4	67

RESULTADOS

Durante el tercer trimestre del 2016 se ejecutó una (01) salida al mar durante el mes julio, con una duración de dos días.

Durante esta actividad se registraron los recursos *Argopecten purpuratus*, *Cancer setosus*, *Platymera gaudichaudii*, *Thaisella chocolata*, *Fissurella spp*, y *Octopus mimus*. Se marcaron un total de 377 ejemplares (209 de concha de abanico, 129 de *Semele sp* y 39 de *Gari solida*), se recapturaron 42 ejemplares vivos (37 de concha de abanico y 5 *Semele sp*) y 37 ejemplares muertos (4 de concha de abanico y 33 de *Semele spp*). Además, se midieron y pesaron un total de 73 ejemplares de *Patallus mollis*. Se registró la temperatura del agua, salinidad y oxígeno en superficie y fondo en las áreas aledañas de la isla San Lorenzo.

Asimismo, se han revisado los informes técnicos y de gestión y planes de trabajo 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:

- Se alcanzó información para la elaboración del informe Nacional de Perú como contribución al informe sobre el estado de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en el mundo (EBAA) de la FAO, el cual fue alcanzado al Dr. Alberto Dante Maurer Fossa, Jefe del Instituto Nacional de Innovación Agraria del Ministerio de Agricultura y Riego.
- Informe Técnico “Evaluación del recurso *Concholepas concholepas* chanque en el litoral sur (Ica-Tacna) durante el periodo 2004-2014, elaborado en el marco del Programa Presupuestal PP 0095 “Fortalecimiento de la Pesca Artesanal del año 2015”, alcanzado al Sr. Jorge Apoloni Quispe, Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero del PRODUCE,
- Actualización del Plan de Trabajo “Estudios Tecnológicos de Artes de Pesca Alternativos para la captura de langostino en la Región Piura”, alcanzado al Sr. Cesar Quispe Lujan, Director General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo del PRODUCE.
- Informe Prospección de bancos naturales de invertebrados bentónicos importantes en el litoral del distrito de Chancay, entre La Ensenada y Delta del río Chancay (provincia de Huaral – Región Lima), alcanzado al Sr. Hector Sold Soldi, Viceministro de Pesca y Acuicultura.
- Informe “Monitoreo y seguimiento de la extracción exploratoria del recurso erizo rojo en el litoral de San Juan de Marcona”, alcanzado al Sr. Jorge Apoloni Quispe, Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero del PRODUCE.
- Se alcanzó al Coordinador del Área Funcional de Recursos Transzonales y Altamente Migratorios en proyecto de investigación conjunta entre la empresa Diamante y el Imarpe para realizar el estudio de la biología reproductiva del recurso *Pleuroncodes monodon* Munida en el litoral peruano.
- Informe sobre desembarques del calamar gigante de la flota artesanal potera enero-julio 2016, solicitada por la empresa Hayduk, alcanzado a la DGIRDL.

OBJETIVOS	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Investigaciones de macroalgas marinas	11	63 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum al 3 ^{er} trim.	Grado de Avance 3 trim(%)
Investigaciones sobre algas varadas en áreas seleccionadas	Informe	2	-	0
Monitoreo poblacional (crecimiento y reproducción) de <i>Macrocystis pyrifera</i> en Isla San Lorenzo	Informe	7	5	71
Coordinación y revisión de planes de trabajo e informes de evaluaciones y prospecciones de macroalgas marinas comerciales	Opiniones	12	10	83
Elaboración de Informes trimestrales y ejecutivo semestral y anual.	Informe	6	4	67

RESULTADOS

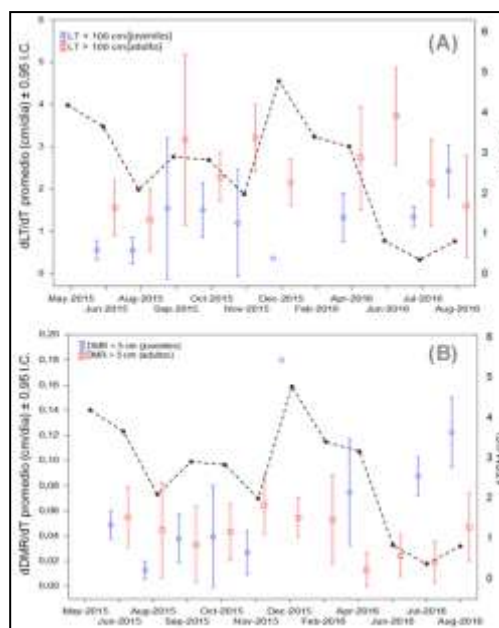
1. Monitoreo poblacional (crecimiento y reproducción) de *Macrocystis pyrifera* en Isla San Lorenzo

Durante el tercer trimestre del 2016 se ejecutaron dos salidas a la mar programadas en los meses de julio y agosto, en las cuales se realizaron el registro de información biológica y poblacional en la macroalga *Macrocystis pyrifera* para la obtención de la tasa de crecimiento estacional y el estado reproductivo de esta especie.

El análisis de la variación temporal de la tasa de crecimiento de *M. pyrifera* durante todo el periodo de monitoreo (mayo 2015 – agosto 2016) indicó que: (a) La tasa de crecimiento en base a la longitud total (LT) y diámetro mayor del rizoide (DMR) presentó mayores valores en individuos adultos (>1 m de LT; >5 cm de DMR) que en juveniles (< 1 m LT; < 5 cm DMR) durante junio 2015 a julio de 2016. En agosto de 2016 se observó una mayor tasa de crecimiento en ejemplares juveniles, lo cual podría estar relacionado a valores > 1°C de la ATSM (Figura 1).

Figura 1. Variación de la tasa de crecimiento de *M. pyrifera* en el submareal de isla San Lorenzo, Callao, en base a: (A) la longitud total de la fronda, (B) el diámetro mayor del rizoide, para el periodo mayo de 2015 a agosto de 2016.

El análisis de la variación estacional de la talla de primera esporulación de *M. pyrifera* durante el periodo de mayo 2015 a agosto 2016, mostró que durante el periodo con ATSM > 2°C, *M. pyrifera* del Callao esporuló a una talla >1m y cuando las ATSM fueron < 1°C, esta alga esporuló a tallas < 1 m. Estos resultados muestran que al presentarse condiciones ambientales frías, *M. pyrifera* presentaría una mayor actividad reproductiva a tallas más pequeñas, lo cual incrementaría el porcentaje de plantas fértiles en la población.



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

Se analizó la información correspondiente a la pradera adyacente a la zona de varamiento conocida como Cerro Colorado, muestreada en abril de 2016. Para la determinación de la distribución espacial, se establecieron 26 estaciones de muestreo. *M. pyrifera* presentó una distribución discontinua, debido a la presencia de sustrato de tipo mixto en el área y a una profundidad menor a 5 metros, registrando su presencia en el sustrato rocoso y las formaciones de elevaciones altas “mocherios”. Las mayores densidades se presentaron en la zona central y sur del área, con registro de 6 ind/m², mientras que en la zona más cercana a la orilla se presentaron densidades menores a 3 ind/m². Las mayores biomásas se registraron cerca a la orilla a menor profundidad con valores mayores a 10 kg/m², mientras que en la zona central del área se presentaron las menores biomásas medias.

En relación a la estructura de la población de *M. pyrifera*, de 106 ejemplares muestreados, se determinó que el DMR varió entre 5 y 40 cm (DMR promedio = 14,2 cm), con una moda principal en 8 cm y otra secundaria en 16 cm. En relación a la longitud total, las tallas variaron entre 40 y 360 cm (LT promedio = 196,9 cm) con una moda principal en 210 cm, y una moda secundaria en 110 cm. Los ejemplares colectados presentaron un peso total (PT) que varió entre 0,01 y 9,88 kg, presentando mayormente pesos menores a 1 kg.

En relación a la productividad del varadero Cerro Colorado, los resultados mostraron que composición de especies de algas varadas correspondió el 71% a *M. pyrifera*, y el 29% al género *Lessonia*. La tasa de varamiento promedio fue de 452 kg/día (N° días muestreados = 9). Asimismo, la pérdida de humedad de *M. pyrifera* fue del 57% en tres días de secado.

Informe Técnicos Se han revisado los informes técnicos relacionados con las evaluaciones y prospecciones de las praderas de macroalgas comerciales, efectuándose los aportes y acciones necesarias para el manejo pesquero de las praderas de macroalgas. Asimismo, se han realizado sugerencias a planes de trabajo de las investigaciones en macroalgas desarrollados por los diferentes Laboratorios Costeros del IMARPE.

EVALUACION

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

PRODUCTO

- Plan de trabajo para la Prospección poblacional de *Caulerpa filiformis* en áreas seleccionadas en el litoral de Pisco. Memorandum N° 306-2016-IMARPE/AFIIMM. Alcanzado a la DGIRDL.
- Opinión de los informes: “Evaluación Biológico Poblacional del Recurso *Lessonia trabeculata* en el litoral rocoso de las Provincias de Caraveli, Camaná e Islay – Región Arequipa – 2016”. Memorandum N° 331-2016-IMARPE/AFIIMM. Alcanzado a la DGIRDL.
- Opinión sobre el informe: “Diversidad de la macrofauna asociada a discos de fijación de *Lessonia nigrescens* y *L. trabeculata* en el litoral de la región Moquegua - 2015”. Memorandum N° 216-2016-IMARPE/AFIIMM. Alcanzado a la DGIRDL.
- Opinión sobre la Propuesta de Cooperación Fortalecimiento del Sector Pesquero en Dominica. Memorandum N° 278-2016-IMARPE/AFIIMM. Alcanzado a la DGIRDL/DGIRP.
- Opinión Técnica sobre las macroalgas en la Región Tacna en coordinación con el Laboratorio Costero de Ilo. Referencia Oficio N°544-2016-DEPAP- DIREPRO/GOB.REG.TACNA.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudios de edad y crecimiento	15	75 %

Metas previstas según objetivo específico	Indicador	Meta anual	Avance acum 3º trim	Grado de avance al 3º trim (%)
Confección de claves talla-edad y determinación de parámetros de crecimiento en longitud y peso de las principales especies pelágicas, demersales y costeras e invertebrados marinos del EMP.	Informes trimestral y anual	4	3	75

RESULTADOS:

1. Edad y crecimiento

- Lectura y análisis de otolitos de “merluza” *Merluccius gayi peruanus* correspondiente al crucero de investigación de la merluza y otros demersales Cr.1605-06. La muestra estuvo constituida por un total de 896 pares de otolitos (587

hembras y 309 machos). Se elaboraron 3 claves talla edad. Los rangos de tallas de las hembras estuvo entre los 15 y 77 cm y para los machos entre 16 y 65 cm. Se encontraron 8 grupos de edad (1-8) para las hembras y 6 grupos de edad (1-6) para los machos. Los parámetros de crecimiento de las hembras fueron: $L_{\infty} = 102,6$ cm, $k = 0,1557$, $T_0 = -0,324$ para los machos fueron: $L_{\infty} = 88,5$ cm, $k = 0,1768$, $T_0 = -0,3934$ y para el total (hembras más machos) fueron: $L_{\infty} = 108,4$ cm, $k = 0,1396$, $T_0 = -0,3965$.

- Lecturas y análisis de otolitos de la “anchoveta” *Engraulis ringens* la muestra estuvo constituida por un total de 209 pares de otolitos correspondiente al crucero de evaluación de los recursos pelágicos Cr.1603-04 BIC José Olaya Balandra. Se elaboró 1 clave talla edad. El rango de tallas estuvo comprendido entre los 5,5 y 17,0 cm encontrándose 5 grupos de edad (0,5, 1, 1,5, 2, 2,5). Los parámetros de crecimiento fueron: $L_{\infty} = 17,2$ cm, $k = 1,182$, $T_0 = -0,1102$.

- Lecturas y análisis de otolitos de “cabinza” *Isacia conceptionis* correspondiente a la zona del Callao durante el año 2015, haciendo un total de 430 pares de otolitos. Se elaboró 1 clave talla edad. Los rangos de tallas estuvieron comprendidos entre los 12,0 y 31,0 cm. Se encontraron 6 grupos de edad (1-6). Los parámetros de crecimiento fueron: $L_{\infty} = 35,34$ cm, $k = 0,23$ y $T_0 = -1,50$.

- Se determinó la edad y crecimiento de “chita” *Anisotremus scapularis* en base a la interpretación de los anillos de crecimiento de los otolitos, la muestra estuvo constituida por 293 pares de otolitos provenientes de la zona de Santa Rosa durante el año 2015. Los ejemplares presentaron tallas entre 15,0 cm y 53,0 cm LT. El análisis de sus otolitos permitió la identificación de once grupos de edad, los parámetros de crecimiento estimados son los siguientes: $L_{\infty} = 60$ cm; $k = 0,14$, $T_0 = -1,61$

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

EVALUACION

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

PRODUCTOS

- Informe técnico del II trimestre 2016
- Curso de Especialización en Estadística Aplicada, setiembre (Escuela Nacional de Estadística e Informática). Blgo. Jorge Mostacero Kocen
- Curso Validación de Métodos de Análisis setiembre – octubre. Imarpe. Blga. Patricia Moquillaza Donayre

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudios en trofodinámica	16	65 %

Metas previstas según objetivo específico	Indicador	Meta anual	Avance acum 3º trim	Grado de avance al 3º trim (%) ²
Determinación del espectro alimentario de las principales especies procedentes del seguimiento de pesquerías y cruceros de investigación de recursos pelágicos (anchoveta), demersales merluza) e invertebrados (pota).	Reportes	9	6	67
Análisis de series de tiempo de la data histórica de dieta de las especies demersales.	Reportes	4	3	75
Determinación de la carga isotópica de Carbono y Nitrógeno para trazar las rutas de transferencia de materia orgánica y energía aplicable al conocimiento de la trofodinámica del ecosistema del mar peruano (EMP)	Reportes	2	1	50
Informes técnicos de resultados trimestrales y ejecutivo I semestre y anual	Informes	6	4	67

RESULTADOS

1. Determinación del espectro alimentario de las principales especies procedentes del seguimiento de pesquerías

Durante el tercer trimestre de 2016, se han analizado los contenidos estomacales de anchoveta *Engraulis ringens*, bonito *Sarda chiliensis*, jurel *Trachurus murphyi* y samasa *Anchoa nasus*, procedentes del seguimiento de pesquerías.

Se analizaron 229 estómagos de anchoveta procedentes de: Paita (35), Huanchaco (29), Chimbote (64), Huacho (87) y Callao (14). Las tallas oscilaron entre 9,0 y 16,5 cm de longitud total (LT). El peso promedio del contenido estomacal fue de 0,068 g. La presa predominante en Paita fue el copépodo calanoideo *Calanus* sp. (82,7%); huevos de anchoveta en Huanchaco (78,7%); copépodo calanoideo *Calanus chilensis* en Chimbote (80,2%), Euphausiacea en Huacho (50,9%), así como zoea de muy muy *Emerita analoga* (12,9%); el copépodo calanoideo *Scolecithrix bradyi* (54,9%), además de huevos de anchoveta (17,6%) en el Callao.

En bonito, se analizaron 392 estómagos de: Paita (12), Parachique (44), Pimentel (23), Chimbote (8), Huarmey (37), Huacho (76), Tambo de Mora (152) y Mollendo (58) de individuos con tallas entre 33 y 65 cm de longitud a la horquilla (LH). La dieta estuvo compuesta predominantemente por anchoveta *Engraulis ringens* (Paita - 100%), Parachique (94,2%), Pimentel (95,5%), Chimbote (100%), Huarmey (78,7%), Huacho (98,8%) y Tambo de Mora (88,9%). En la zona de Mollendo, la dieta estuvo compuesta de camaroncito rojo *Pleuroncodes monodon* (47,6%), mictófidios (36%) y anchoveta (16,4%).

Se analizaron 102 estómagos de jurel, con tallas entre 27 y 40 cm de LT, procedentes de tambo de Mora (12), San Juan (39), Atico (37) y Mollendo (14). La dieta estuvo compuesta predominantemente de camaroncito rojo *P. monodon* (Tambo de Mora_100%). En San Juan, la dieta estuvo compuesta de teleósteos (58,7%) y camaroncito rojo (41,3%). En Atico, ingirió mayormente camaroncito rojo (89%). Mientras que en Mollendo la dieta se compuso de anchoveta (62,8%) y camaroncito rojo (37,2%).

Se analizaron 39 estómagos de samasa (Paita), de individuos que midieron entre 9 y 14,5 cm de LT. El peso promedio de contenido estomacal fue de 0,024 g. La dieta estuvo compuesta de zoea de muy muy *E. analoga* (66,2%), crustáceos decápodos (12%), el copépodo calanoideo *Calanus* sp. (11,3%), bivalvos (6%), gastropodos (3,4%) y Euphausiacea (0,9%).

Se analizaron 130 estómagos de cachema (Callao) de individuos con tallas entre 22 y 34 cm de LT y se diferenció alimento en 38 individuos. La dieta estuvo compuesta únicamente de anchoveta.

En Chita (Callao) se analizaron 104 estómagos de ejemplares con tallas entre 18 y 43 cm LT. La presa predominante fue el chorito negro *Semimytilus algosus* (P=72,9%) y el cangrejito de orilla rocosa *Allopetrolisthes punctatus* (21,1%), camaroncito rojo *P. monodon* (5,9%), entre otras presas.

Se analizaron 205 estómagos de pintadilla (Callao) de individuos con tallas entre 17 y 41 cm LT. Se encontró alimento en 78 ejemplares. La presa predominante fue el cangrejito de orilla rocosa *Allopetrolisthes punctatus* (42,8%), seguido en orden de importancia por el camaroncito rojo *Pleuroncodes monodon* (29,3%), la lapa *Fissurella* sp. (5,1%), cangrejos de la Familia Xanthidae (4,2%) y el camarón listado *Rhynchocinetes typus* (3%).

Adicionalmente, se analizó la dieta del machete *Ethmidium maculatum*, procedente de las zonas de Ilo y Huacho. La dieta fue estimada en términos de contenido de Carbono de las presas (µg) y finalmente expresada en términos de porcentaje. Se analizaron en total 15 estómagos (Ilo) y 3 (Huacho). Las tallas fluctuaron entre 23 y 31 cm LT. La dieta en Huacho estuvo representada mayormente por los dinoflagelados *Protoberidinium depressum* (60%) y *P. pentagonum* (15%), además de la diatomea *Coscinodiscus* sp. (20%); mientras que en Ilo destacó el copépodo calanoideo *Acartia tonsa* (79%) y la diatomea *Coscinodiscus* sp. (15%).

Respecto de los invertebrados marinos, se analizaron contenidos estomacales de calamar común *Doryteuthis gahi*, calamar gigante *Dosidicus gigas* y de pulpo *Octopus mimus*. Las muestras de calamar común y pulpo procedieron de la zona del Callao y del calamar gigante de Paita. La dieta fue expresada en términos de peso (%P), número (%N) y frecuencia de ocurrencia (%FO).

Se analizaron 276 estómagos de calamar común, de los cuales 46 estuvieron llenos. Las tallas de los ejemplares variaron entre 85 y 305 mm de longitud de manto (LM). Las presas más importantes fueron restos de teleósteos indeterminados (%P=50,7; %N=33,3; %FO=52,2), el canibalismo (%P=24,9; %N=12,5; %FO=19,6), el poliqueto *Pseudonereis gallapaguensis* (%P=7,2; %N=16,7; %FO=13) y cangrejos de la Familia Panopeidae (%P=7; %N=15,3; %FO=8,7).

En calamar gigante se analizaron 8 estómagos de ejemplares con tallas entre 210 y 370 mm de LM. La dieta estuvo compuesta de munida *Pleuroncodes monodon* (%P=55,9; %N=5,6; %FO=25), seguido del pez linterna *Vinciguerria lucetia* (%P=14,5; %N=72,2; %FO=50) y Cephalopoda indeterminados (%P=14,50; %N=72,2; %FO=50); en menor proporción destacaron el pez medusa *Psenes sio* (%P=4,7; %N=5,6; %FO=12,5), el bocón de cola manchada *Lophiodes caularis* (%P=4,2; %N=2,8; %FO=12,5) y la ayamarca *Cetengrulis mysticetus* (%P=4,2; %N=2,8; %FO=12,5).

Se analizaron 138 estómagos de pulpo (Callao), de los cuales 46 estuvieron llenos. Las tallas de los ejemplares muestreados variaron entre 101 y 155 mm de LM. Las presas más importantes fueron la almeja *Semele* sp. (%P=36,1; %N=9,8; %FO=19,6), el cangrejo ermitaño *Pagurus villosus* (%P=11,6; %N=1,1; %FO=2,2), el cangrejito de orilla rocosa *Allopetrolisthes angulosus* (%P=8,5; %N=14,1; %FO=6,5), el cangrejito *Eurypanopeus* sp. (%P=6,3; %N=28,2; %FO=13).

1a. cruceros de investigación

+ Alimentación de la merluza *Merluccius gayi peruanus*, durante el otoño de 2016 (Cruc.-BIC Humboldt 1605-06)

Se analizaron 4408 estómagos de los cuales 1108 contenían alimento. Los ejemplares presentaron tallas entre 20 y 77 cm LT. Las presas se reconocieron al mínimo taxón posible. La matriz general de datos estuvo constituida por 28 presas entre peces, crustáceos y cefalópodos, agrupadas en las categorías bereche con barbo, merluza, peces, eufausidos, camarón vidrio, camarón nylon, crustáceos y cefalópodos. Esta matriz contenía información de los intervalos de talla previamente definidos, el sexo, el área y el estrato de profundidad.

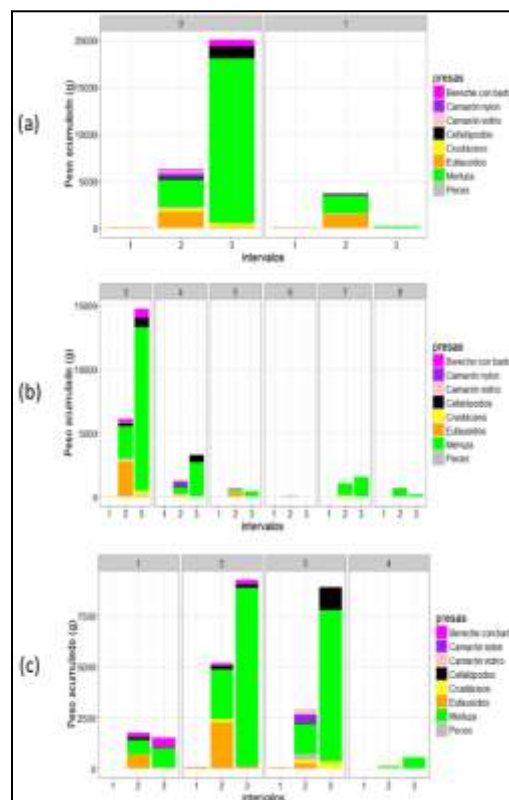
Figura 1.- Composición de la dieta de merluza *Cr BIC Humboldt 1605-06* según (a) sexo (0= hembras), (b) latitud (los numerales 3,4,5,6,7 y 8 corresponden a °S), y (c) estrato de profundidad (1=20-50 bz; 2=50-100; 3=100-200 bz). Los intervalos de tallas corresponden a los códigos:1= de 20 a 26 cm LT, 2= 27 a 48 cm LT; 3=49 a 77 cm LT

El parámetro elegido para graficar los resultados de dieta, ha sido el peso de las presas, las cuales fueron medidas con precisión de 0,01 g. Así tenemos lo siguiente:

(i) En función de los intervalos de intervalos de talla y por sexo (Figura 1a), sobresale la ingesta de merluza en las hembras del intervalo de talla 3, así como de pequeñas cantidades de cefalópodos (mayormente pota en un caso) y bereche con barbo, mientras que la ingesta de eufausidos fue bastante similar en el caso de los ejemplares del intervalo de talla 2.

(ii) En cuanto a la dieta por intervalos de talla respecto de la latitud (Figura 1b), se ha observado que en el grado 03° S, la interacción más importante ha sido el canibalismo (ejercido por ejemplares del intervalo de talla 3) y la ingesta de eufausidos (ejercido por el intervalo 2), con tendencia a la disminución entre los grados 04° y 08°. Asimismo, el bereche con barbo solo se ha registrado en la latitud 03°S (interacción ejercida por los intervalos de talla 2 y 3), mientras que la ingesta de pota se ha producido en los grados 03° y 04°S por parte de los ejemplares del intervalo 3, ambos casos en menor intensidad respecto del canibalismo.

(iii) En el caso de la ingesta por intervalos de talla respecto del estrato de profundidad (Figura 1c), se ha observado que el canibalismo ha sido la interacción más importante en los estratos 2 y 3 de profundidad, principalmente a cargo de los ejemplares del intervalo de talla 3. Mientras que los ejemplares del intervalo 2, en los estratos de profundidad 2 y 3, han ejercido menor presión por canibalismo, disminuyendo drásticamente en los estratos de profundidad 1 y 4. Cabe destacar, la ingesta de camarón nylon, camarón vidrio y peces en el estrato de profundidad 3, a cargo de los ejemplares del intervalo de talla 2; en este caso, la categoría alimenticia peces estuvo constituida principalmente por *Vinciguerria lucetia*, el cual generalmente se asocia con este estrato de profundidad al igual que los camarones nylon y vidrio. Además, se debe destacar la ingesta de pota en el estrato de profundidad 3 por parte de los individuos del intervalo de talla 3, que contrasta con la baja ingesta en los estratos de profundidad 1 y 2.



+ Alimentación del calamar gigante *Dosidicus gigas*, Cr. BIC Luis Alberto Flores 1606-07

De 143 contenidos gástricos analizados, 125 presentaron contenido estomacal. Entre las presas determinadas destacaron principalmente los crustáceos indeterminados (%FO=27; %P=5.6, %N=1,33), el eufausido *Nyctiphanes simplex* (%FO=18; %P=35,22; %N=91,50), cefalópodos indeterminados (%FO=17; %P=4,84; %N=0,97) y ayamarca *Cetengraulis mysticetus* (%FO=12; %P=6,59 y %N=0,85). Otras presas, presentes fueron gastrópodos de la Familia Naticidae, calamares de la familia Loliginidae, estomatódpos, y mictófidios (*Diogenychthys laternatus*, *Lampanyctus* sp., *Myctophum* sp., *Myctophum nitidulum*), Sphyraenidae (*Sphyraena* sp.), pez linterna *Vinciguerria lucetia*, peces Gonostomatidae (*Gonostoma* sp.), anchoveta y samasa, falso volador, entre otras presas.

3. Determinación de la carga isotópica de Carbono y Nitrógeno para trazar las rutas de transferencia de Materia Orgánica y Energía aplicable al conocimiento de la Trofodinámica del Ecosistema del Mar Peruano (EMP)

Se ha enviado un primer lote a la Facultad de Ecología y Recursos Naturales de la Universidad Andrés Bello de Santiago de Chile, para la determinación de la carga isotópica de Carbono y Nitrógeno de las siguientes especies de peces mesopelágicos.

EVALUACION

La información y análisis que brinda este objetivo contribuye al manejo pesquero de los principales recursos-CHDcto.

PRODUCTOS

- Informe "Hábitos alimentarios de *Octopus mimus* Gould 1852, *Doryteuthis gahi* d'Orbigny 1835 y *Dosidicus gigas* D'Orbigny 1835 (Cephalopoda), durante 2015". Blga. Rosario Cisneros
- Curso 'Entrenamiento sobre microplásticos marinos en recursos pesqueros', organizado por la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) desarrollado en la Universidad Católica del Norte, Coquimbo-Chile - agosto Blgo. César Fernández
- Curso 'Ecología y pesquería de cefalópodos' organizado por el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), de la ciudad de Campeche-México- setiembre Blga. Rosario Cisneros
- "Estudio preliminar de los recursos costeros en la zona sur del litoral peruano, utilizando el método directo" a bordo de embarcaciones pesqueras artesanales – setiembre. Blgo. David Castillo

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

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad Marina	17	67 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3 trim	Grado de Avance 3º trim (%)
CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINO COSTERA				
Monitoreo de la diversidad bentónica de la isla San Lorenzo, Callao	Salidas /reportes	4	2	50
Inventario y caracterización de la diversidad bentónica macroalgal en la costa central de Perú	Salidas /reportes	4	4	100
Inventario de invertebrados bentónicos de Isla San Lorenzo, Callao	Informe	1	1	50
Creación del repositorio virtual del herbario de la colección ficológica del IMARPE	Portal web	1	1	50
Elaboración de fichas técnicas de especies de invertebrados y macroalgas marinas	Reporte	30	6	20
Revisión de planes de trabajo e informes de evaluaciones y prospecciones de biodiversidad marina.	Opiniones	3	3	100
Incorporación de nuevos especímenes a las colecciones científicas de invertebrados y macroalgas	Número de especímenes	100	100	100
Informes Técnicos de Resultados Trimestrales	Informes	6	4	67

RESULTADOS

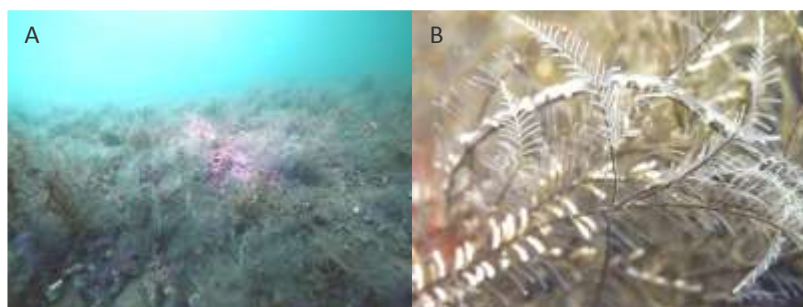
A. MONITOREO DE LA DIVERSIDAD BENTÓNICA DE LA ISLA SAN LORENZO, CALLAO

Del 04 al 06 de julio del presente, se realizó una salida de campo a la Isla San Lorenzo con la finalidad de determinar: a) la densidad de la población de la macroalga parda *Macrocystis pyrifera*, b) la diversidad y abundancia de las comunidades megabentónicas de la zona, y c) el registro de parámetros oceanográficos físicos y químicos.

Con respecto a los aspectos morfométricos de *M. pyrifera*, durante este muestreo se registró una longitud total promedio de 163.00 ± 11.23 (EE) cm y diámetro mayor del rizoide promedio de 9.25 ± 3.88 (EE) cm. Con respecto a lo registrado en el mes de marzo del presente año, se registró un descenso en el diámetro promedio del rizoide y una menor proporción de especímenes con esporófilos (láminas con estructuras reproductivas) y soros.

Con respecto a las comunidades megabentónicas, se registró especies típicas de aguas frías y una inusual abundancia del hidrozoo colonial *Aglaophenia* sp. cubriendo los fondos de sustrato blando. Cabe resaltar, que aún se registra algunos especímenes del opisthobranchio *Aplysia* sp., especie de aguas cálidas, el cual se registró en moderada abundancia en el submareal de áreas próximas a la zona de estudio durante el Niño 2015-2016.

Figura 1. A) Fondos cubiertos por el hidrozoo colonial *Aglaophenia* sp. B) Detalle de *Aglaophenia* sp. .



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

Durante el tercer trimestre del 2016, se revisaron las muestras colectadas en San Juan de Marcona, Ica, en el mes de abril del presente como parte del proyecto "Diversidad de macroalgas de la costa central del Perú utilizando código de barras de ADN, en la perspectiva de sus usos potenciales y aplicaciones biotecnológicas" - Proyecto 129-2015 FONDECYT.

En la zona intermareal, se realizaron recorridos en horas de bajamar a lo largo de orillas rocosas, pedregosas y arenosas, mientras que en la zona submareal las colectas se realizaron mediante buceo semiautónomo a diferentes

profundidades (2 a 10 m). Las algas fueron extraídas cuidadosamente con espátulas o barretas, aunque también se obtuvieron muestras de algas varadas y epifitas. En todos los casos se registró información asociada a los especímenes, a fin de realizar la posterior descripción del hábitat.

Las localidades de muestreo en San Juan de Marcona fueron: Bahía de San Nicolás, Muelle de Marcona, Playa Hermosa, Playa Los Leones, Playa Poza de Iapa, Playa Siete Huecos y la Reserva Nacional San Fernando. Se registró un total de 75 especies, entre algas verdes o Chlorophyta (9), rojas o Rhodophyta (58) y pardas o Ochrophyta (Tabla 1).

La mayoría de algas fueron colectadas en ambientes intermareales durante horas de baja marea. El número de especies registradas en Marcona, fue similar al registrado en los ambientes intermareales y submareales de Paracas y alrededores, Ica, (73 especies), y notoriamente superior al encontrado en las Bahías de Ancón y Pucusana en Lima, y en localidades de Casma en Ancash, apreciándose que en las dos primeras zonas estarían albergando la mayor diversidad de macroalgas a lo largo de la costa central del Perú. Este hallazgo, sin embargo, requiere de la exhaustiva revisión del material colectado, tanto a nivel morfológico como genético, lo cual permitirá definir con certeza la identidad taxonómica de las especies registradas en base a caracteres morfológicos externos, además de contribuir al conocimiento de la diversidad y biogeografía de la flora marina de la costa central del país.

Tabla 1. Inventario de especies de macroalgas por Phylum registradas en ambientes intermareales y submareales en Marcona, Ica.

Especies			N° de especies
Chlorophyta			9
<i>Bryopsis</i> sp.	<i>Ulva</i> sp. 1	<i>Ulva costata</i>	
Chlorophyta no det.	<i>Ulva</i> sp. 2	<i>Ulva enteromorpha</i>	
<i>Monostroma</i> sp.	<i>Ulva</i> sp. 3	<i>Ulva papenfussi</i>	
Rhodophyta			58
<i>Ahnfeltiopsis durvillaei</i>	<i>Grateloupia</i> sp. 4	Rhodophyta no det. 5	
<i>Ahnfeltiopsis</i> sp. 1	<i>Griffithsia</i> sp.	Rhodophyta no det. 6	
<i>Ahnfeltiopsis</i> sp. 2	Halymeniaceae no det.	<i>Rhodymenia howeana</i>	
<i>Ahnfeltiopsis</i> sp. 3	Halymeniaceae no det. 1	<i>Rhodymenia corallina</i>	
<i>Bangia</i> sp.	Halymeniaceae no det. 2	<i>Rhodymenia flabellifolia</i>	
<i>Callophyllis variegata</i>	Halymeniaceae no det. 3	<i>Rhodymenia multidigitata</i>	
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Petroglossum</i> sp.	<i>Rhodymenia skottsbergii</i>	
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	Phylloporaceae no det.	<i>Rhodymenia</i> sp. 1	
<i>Chondracanthus glomeratus</i>	<i>Polysiphonia isogona</i>	<i>Rhodymenia</i> sp. 2	
<i>Chondrus canaliculatus</i>	<i>Polysiphonia</i> sp. 1	<i>Rhodymenia</i> sp. 3	
<i>Chondrus canaliculatus</i>	<i>Polysiphonia</i> sp. 2	<i>Rhodymenia</i> sp. 4	
<i>Corallina officinalis</i>	<i>Polysiphonia</i> sp. 3	<i>Rhodymenia</i> sp. 5	
<i>Cryptopleura</i> sp.	<i>Polysiphonia</i> sp. 4	<i>Rhodymenia</i> sp. 6	
Delesseriaceae no det.	<i>Porphyra</i> sp.	<i>Rhodymenia</i> sp. 7	
<i>Gelidium</i> sp.	<i>Pterosiphonia dendroidea</i>	<i>Sarcoditheca gaudichaudii</i>	
Gigartinaceae no det.	<i>Pterosiphonia</i> sp.	<i>Schizymenia</i> sp.	
<i>Grateloupia doryphora</i>	Rhodophyta no det. 1	<i>Stenogramme interrupta</i>	
<i>Grateloupia</i> sp. 1	Rhodophyta no det. 2	<i>Trematocarpus dichotomus</i>	
<i>Grateloupia</i> sp. 2	Rhodophyta no det. 3		
<i>Grateloupia</i> sp. 3	Rhodophyta no det. 4		
Ochrophyta			8
<i>Colpomenia</i> sp.	<i>Dictyota kunthii</i>	<i>Macrocystis pyrifera</i>	
<i>Desmarestia</i> sp. 1	<i>Lessonia nigrescens</i>	<i>Petalonia fascia</i>	
<i>Desmarestia</i> sp. 2	<i>Lessonia trabeculata</i>		
Total especies registradas			75

C. INVENTARIO DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE ISLA SAN LORENZO, CALLAO

Se generó un listado de especies bentónicas de invertebrados y macroalgas registradas entre los 2 y 20 m de profundidad, en 7 diferentes hábitats submareales de la isla, a partir de muestreos realizados entre el 2011 y 2015. No se incluyó los taxa que ampliaron su distribución geográfica durante el evento el Niño 2015-2016, a fin de considerar sólo las especies que habitan en condiciones normales la isla. Se registraron 324 taxa pertenecientes a 19 phyla de invertebrados y macroalgas, destacando Annelida, Mollusca, Arthropoda con 104, 74 y 67 taxa, respectivamente. Los hábitats con mayor riqueza específica fueron el sustrato mixto (arena, conchuela, tubos de poliquetos con algas rojas) con 243 taxa, sustrato rocoso con 195 taxa y, rizoides del alga *Macrocystis pyrifera* con 176 taxa. Se concluye, que aún sin haber incluido los ambientes intermareales, la riqueza de especies registrada en el presente trabajo es elevada (324) y permiten reconocer a Isla San Lorenzo como una localidad importante y referente de la diversidad local de la costa central del Perú.

D. CREACIÓN DEL REPOSITORIO VIRTUAL DEL HERBARIO DE LA COLECCIÓN FICOLÓGICA DEL IMARPE

Con el objetivo de difundir el contenido de la Colección Científica de la Institución a la comunidad científica y público en general, se creará en el portal web un repositorio digital de los montajes de macroalgas (especímenes conservados en seco mediante su prensado en cartulina) depositados en la colección científica ficológica.

Durante el tercer trimestre, se estandarizó el formato del contenido de los diferentes campos de información de la base de datos de los 110 montajes seleccionados, a fin de que la información pueda ser incorporada en el formato de ficha de especie generado por el Área Funcional de Informática. Se coordinó con esta área, los campos, tipo de contenido e imágenes que se debe mostrar.

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

Durante el tercer trimestre, se incorporaron a la Colección Ficológica especímenes de 75 especies de macroalgas procedentes de diferentes localidades de Marcona, Ica, obtenidos durante el proyecto “Diversidad de macroalgas de la costa central del Perú usando código de barras de ADN, en la perspectiva de sus usos potenciales y aplicaciones biotecnológicas” - Proyecto 129-2015 FONDECYT.

Tabla 2. Número de especies y especímenes de macroalgas colectados en el litoral de Marcona, Ica, y depositados en la Colección Científica del IMARPE, preservados en seco como montajes (herborizados en cartulinas), en líquido fijador (formalina) y deshidratados con sílica gel. Setiembre, 2016.

Zona de muestreo	Phylum	N° de especies	Especímenes preservados		
			Montajes	Fijador líquido	Sílica Gel
Marcona, Ica	Chlorophyta	9	24	16	19
	Rhodophyta	58	136	117	116
	Ochrophyta	8	11	6	6
TOTAL		75	171	139	141

PRODUCTOS:

- Elaboración de los Resúmenes: “Inventario actualizado de invertebrados y macroalgas en Isla San Lorenzo, Callao: Una riqueza submareal insospechada” y “Distribución y aspectos poblacionales del kelp *Eisenia cokeri* (Ochrophyta: Laminariales) en el litoral de Casma y Huarney, Ancash”, para el V Congreso Nacional de Ciencias del Mar del Perú (V CONCIMAR), a realizarse en Lambayeque, del 21 al 25 de Noviembre 2016. Blga. Patricia Carbajal Enzian.
- Elaboración de la “Guía para la colecta y reconocimiento de macroalgas pardas marinas comerciales del Perú” en coordinación con el Área Funcional de Investigaciones en Invertebrados y Macroalgas. Memorandum N° -335-2016-IMARPE/AFIIMM

Objetivo Específico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Investigaciones para la conservación de la biodiversidad marina	18	66 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° trim	Grado de Avance 3° trim (%)
1.- ESTUDIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES MARINAS				
Obtención de información biométrica y biológica de peces cartilaginosos capturados por la pesca artesanal en la Costa Central (Pucusana) (*).	N° de muestreos	5	4	80
Capacitación metodológica para el acopio estandarizado de información biométrica y biológica de peces cartilaginosos en el Perú (Laboratorios Costeros del IMARPE) (*).	Informes	2	2	100
Actualización y mantenimiento de la Colección Científica Ictiológica (CCI) del IMARPE (*).		1	-	0
2.- INVESTIGACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS				
I Taller: Formulación de un Programa Institucional Investigaciones en Biodiversidad Marina (PIIBM). (* *)	Informe/Taller	1	1	100
Talleres: Arrecifes Artificiales (AA) como herramienta para la conservación de los ecosistemas marinos y su diversidad(* *)	Informe/Taller	2	-	0
II Taller PEM: Implementación de los criterios establecidos para el diseño de gestión en sitios pilotos. (* *)	Informe/Taller	1	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 (* *)	Informe	1	1	50
Informes Técnicos de Resultados Trimestrales	Informe	6	4	67

RESULTADOS

1. ESTUDIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES MARINAS

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

Durante el mes de julio y agosto se realizaron actividades de campo a la caleta de Pucusana con el objetivo de obtener información proveniente de los desembarques de las principales especies de tiburones.

Se realizaron las siguientes actividades:

- Reuniones de coordinación con los acopiadores (compradores) mayoristas de los desembarques de tiburones con el objetivo de obtener las facilidades respectivas para el manipuleo y muestreo de las especies; no se compra muestras biológicas, estando supeditado a la colaboración de pescadores y compradores de estos recursos marinos.

- ii).- Identificación de las embarcaciones artesanales que presentaron entre sus capturas especies objetivo del estudio. Separación de las capturas por especie de las embarcaciones monitoreadas.
- iii).- Se registraron 5 especies de peces elasmobranchios, realizándose el muestreo de un total de 148 ejemplares. El mayor número correspondió al “tiburón diamante” *Isurus oxyrinchus* (55,4%), seguido del “tiburón azul” *Prionace glauca* (38,5%) “tiburón martillo” *Sphyrna zygaena* (2,7%), “raya águila 1” *Myliobatis chilensis* (2,7%) y “tollo con bandas” *Mustelus mento* (0,7%). (Figura 1)

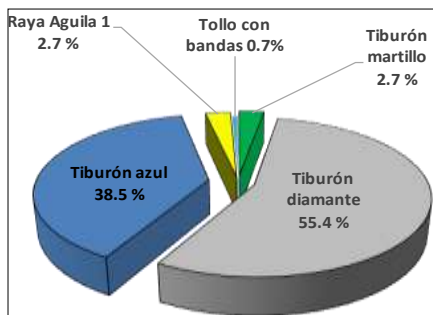


Figura 1. Especies de tiburones registrados en la localidad de Pucusana en julio y agosto del 2016.

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

- v).- Es importante mencionar que muchas embarcaciones artesanales dedicadas a la captura de tiburones, por las condiciones ambientales, cambiaron sus artes de pesca y se dedicaron principalmente a la captura de la “pota” *Dosidicus gigas*.

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

Los días 15 y 16 de setiembre del presente, en el Puerto de San José (Chiclayo), se desarrolló la capacitación metodológica para el acopio estandarizado de información biométrica y biológica de peces cartilagosos en el Perú. La capacitación se realizó mediante exposiciones en donde se detalló respecto al **“Programa de recolección de datos de tiburones en la costa central – caso: Pucusana (uso de materiales de trabajo, formularios para la toma de información, muestreos biológicos, entre otros)”**.

Adicionalmente, conjuntamente con personal del Ministerio de la Producción–Viceministerio de Pesquería de Lima y previa coordinación con la alta dirección del Imarpe, se realizó la entrega del material de difusión **“Guía de campo para la determinación de tiburones en la pesca artesanal”** a los pescadores artesanales de esa zona.

2. ESTUDIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS

Elaboración y presentación del Informe del II Taller: **Planificación Espacial Marina Costera – PEMC: Implementación de los Criterios Establecidos para el Diseño de Gestión en Sitios Pilotos**, el cual se realizó en el aula “Enrique Del Solar” del Imarpe, los días 22, 23 y 24 de agosto del presente, con el objetivo de identificar y validar los parámetros y variables para el análisis de la información relevantes a la PEMC, así como definir y determinar preliminarmente los puntos de referencia y/o umbrales para las variables identificadas, basados en las actividades a) Maricultura/Repoblamiento, b) Pesca y c) Conservación.

Detalle del Producto:

En el año 2013, el Imarpe llevó a cabo el **“I Taller de Planificación Espacial Marina - PEM: Criterios para el Análisis de la Información”**, con la finalidad de revisar y debatir los conceptos relacionados con la PEM, así como desarrollar metodologías para la adquisición, sistematización y análisis de la información que permitiera modelar espacialmente el ambiente marino, la distribución de sus recursos, sus hábitats, los usos del espacio marino, sus áreas de influencia y generar herramientas para dar soporte a la toma de decisiones. Se logró identificar preliminarmente objetivos primordiales para la PEM, que permitieran integrar toda la información disponible para la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, además se elaboraron matrices de datos, basado en la información disponible sobre los principales objetos de conservación, actividades de pesca y sitios prioritarios, identificando tres actividades importantes: a) Maricultura/Repoblamiento, b) Pesca y c) Conservación.

En el año 2015, el IMARPE y el Proyecto GEF PNUD “Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt” (Proyecto GEF PNUD Humboldt), con la asistencia de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), coorganizaron el **“I Curso - Taller de Capacitación en Planificación Espacial Marina Costera - PEMC”**, realizado en la ciudad de Pisco, con la finalidad de capacitar a los profesionales, administradores y tomadores de decisión, en un marco de planificación espacial marina que aborde la designación del espacio, cumpliendo con los objetivos de gestión e instar a compartir las experiencias, conocimiento y habilidades espaciales y temporales entre los participantes además de elaborar un programa de apoyo y seguimiento continuo con el fin de garantizar que el conocimiento y habilidades adquiridas a través de la capacitación se implementen a nivel de terreno.

Para el año 2016, se propuso validar de manera participativa la definición e identificación de criterios, parámetros y puntos de referencia (umbrales) obtenidos en el taller del 2013, de tal manera que se pueda organizar y sistematizar la información de la zona marina costera, con la finalidad de servir de soporte en las diferentes estrategias de gestión que en ella se implementen. Para ello, se desarrolló el **“II Taller: Planificación Espacial Marina Costera – PEMC: Implementación de los Criterios Establecidos para el Diseño de Gestión en Sitios Pilotos”**,

Las principales conclusiones fueron:

- El término Planificación Espacial Marina Costera (PEMC) es relativamente nuevo para nuestro país y su aplicación in situ ha sido poco trabajada; por lo tanto, estos resultados han permitido dar énfasis a una adecuada planificación para

una posterior aplicación, permitiendo identificar y validar los parámetros y variables para el análisis de la información, y determinar preliminarmente los puntos de referencia y/o umbrales de las variables identificadas para un adecuado diseño en la gestión de los ecosistemas marinos y costeros.

- Para las actividades de Maricultura/Repoblamiento, se validaron cinco factores: físicos, químicos, geomorfológicos, biológico/pesquero y de calidad de agua. Para la actividad de Pesca, cuatro factores: área, tipo de sustrato, zonas de vertimiento/efluentes y zonas habilitadas sanitariamente y para la actividad de Conservación dos factores: biotopos/ecosistemas, representatividad de los ecosistemas.

- Se desarrolló de manera exitosa el ejercicio sobre la zona de estudio Bahía Paracas-Pisco identificando y delimitando áreas de uso como: áreas para fondeaderos, áreas de profundidad, áreas naturales protegidas, riqueza de especies por zona y estrato de profundidad, distribución de los principales estructuradores del ecosistema, rutas marítimas, áreas de turismo y actividades subacuáticas deportivas, zonas industriales y áreas de pesca artesanal e industrial.

- La continuidad y éxito de estos resultados radica en el complemento de las redes de contacto a nivel institucional e inter-institucional, además de mantener los esfuerzos colaborativos entre las diferentes Direcciones Generales y Laboratorios Costeros del Imarpe.

- Los conceptos y criterios analizados de la PEMC, han permitido unificar la visión y proyección de los pasos para una planificación, en donde se aborden temas de aprovechamiento, protección, sostenibilidad y sustentabilidad de los recursos, respetando el estado natural de los ecosistemas marinos y buscando las posibles soluciones a los conflictos.

- Una PEMC que tiene una proyección exitosa, requiere no sólo de la unificación de criterios y conceptos sino de un marco normativo y una apropiada gobernanza por parte de las autoridades, de sus capacidades y del contexto social y político. Por lo tanto, consideramos que el éxito del taller se basa en la continuación de los procesos de planificación y fortalecimiento de los resultados.

PRODUCTOS

- Informe de participación en el **“Taller de trabajo sobre Proyectos de Inversión Pública en Recuperación de Ecosistemas, Especies y Servicios Ecosistémicos”**. Blgo. Arturo Gonzáles (Memorandum N°00176-2016-IMARPE/AFIB, del 05-07-16).

- Elaboración y presentación del **Informe “Acciones realizadas por el Imarpe en el marco de la Implementación del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas y Especies Afines en el Perú”**, a solicitud de la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Viceministerio de Pesca y Acuicultura. Blgos. Miguel Romero y Flor Paredes (Oficio N° 556-2016-IMARPE/DEC de fecha 15.07.16).

- Informe de la reunión del **“Comité Directivo del Proyecto GEF PNUD “Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt”**. Blgo. Arturo Gonzáles (Memorandum N°00196-2016-IMARPE/AFIB, del 22.07.16).

- Elaboración y presentación de **Informe de reunión de trabajo: Reimpresión de la guía de campo de tiburones y programación de reuniones con pescadores artesanales**, realizado en la sala de reuniones de la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Viceministerio de Pesca y Acuicultura, el día 25 de julio de 2016. Blgo. Miguel Romero Camarena (Memorandum-00201-2016-IMARPE/AFIB, de fecha 26.07.16).

- Elaboración y presentación del Plan de Trabajo **“II Taller Planificación Espacial Marina Costera (PEMC) – Implementación de los criterios establecidos para el diseño de gestión en sitios pilotos”**. Blgo. Ruslan Pastor Cuba, Arturo Gonzales Araujo (Memorandum N°00217-2016-IMARPE/AFIB del 08.08.16).

- Elaboración del **Plan de Trabajo “Presentación del Proyecto Censo de la Biodiversidad Marina (CBM)”**, que se realizará en el marco de las actividades contempladas en el Presupuesto por Resultado 2016 (PpR) **“Fortalecimiento de la Pesca Artesanal”** y forma parte de la Componente 2 “Biodiversidad y Recursos Potenciales de la Pesca Artesanal”. Blgo. Miguel Romero Camarena (Memorandum N° 00216-2016-IMARPE/AFIB, de fecha 10.08.16).

- Presentación del **Informe Muestras Hidrobiológicas Colectadas en la Zona del Triángulo Limítrofe entre Perú y Chile: Recepción y Procesamiento Preliminar en el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP)**. Blgo. Miguel Romero Camarena (Memorandum N° 00234-2016-IMARPE/AFIB, de fecha 24.08.16).

- Revisión y presentación del segundo borrador del trabajo de publicación titulado **“Variación espacial de la estructura de la comunidad bentónica de San Juan de Marcona – Perú”**, como parte de los productos de la reunión de Trabajo para el Diseño del Análisis y Exploración de Datos sobre la Biodiversidad Bentónica a nivel de especies – Punta San Juan”, estructurado como artículo científico con fines de publicación con asesoramiento del Dr. Fabián Rodríguez de la Universidad de Guadalajara-México. (Memorandum N°00050-2016-IMARPE/AFIB) y actualizado mediante correo electrónico con fecha 02 de junio del 2016. Blgos. Ruslan Pastor Cuba, Arturo Gonzales Araujo y Fabiola Zavalaga Talledo.

03. INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA: III: INVESTIGACIONES EN OCEANOGRAFÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudio integrado del afloramiento costero frente a Perú	23	78 %

ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO

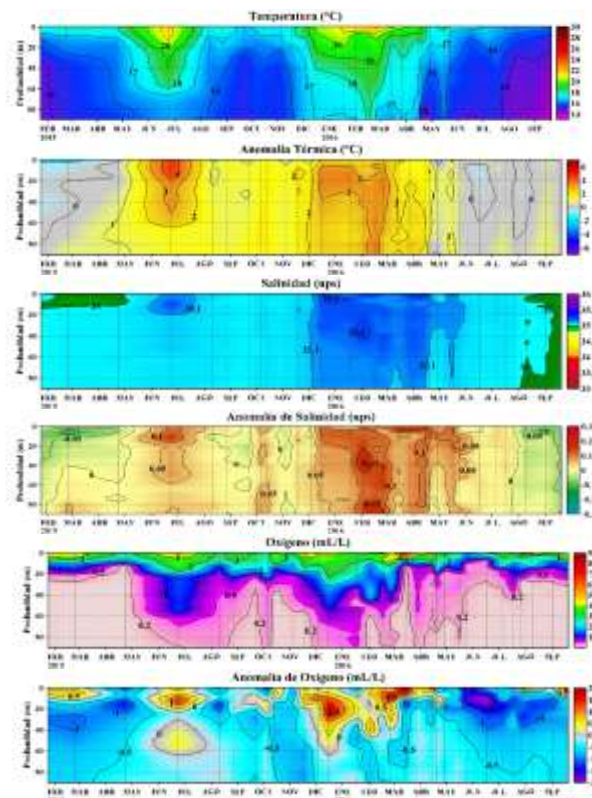
Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum al 3° trim	Grado de Avance al 3° trim (%)
1- Caracterizar el viento como principal forzante del afloramiento costero en la zona central de Perú (Callao- Pisco) y determinar la magnitud y variabilidad de índices del afloramiento costero.	Acción Informe/tablas/ gráficos	4	3	75
2- Determinar las condiciones oceanográficas frente a Callao (bimestral) y Pisco (semestral) con énfasis el gradiente costa océano.	Acción Cruceros EFC/CRIO	6	4	67
	Informe/tablas/ gráficos	4	3	75
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	3	75
4- Determinar la estructura espacio- temporal de la comunidad fitoplanctónica y los factores que la condicionan.	Acción Informe/tablas/ gráficos	4	3	75
5. Estudiar la variabilidad de las comunidades de zooplancton en relación a la dinámica del afloramiento costero tanto costa-océano como temporalmente. Indicadores	Acción Informe/tablas/ gráficos	4	3	75
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	3	75
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	3	75
8. Elaboración de informes de resultados trimestrales, I sem y anual, tesis maestría, Publicaciones	Informe	6	4	75
	Manuscrito	3	2	100
	Tesis	1	1	70
	Publicación	3	1 boletín PpR – publicado 1 oxígeno (libro climatología)	100 Libro enviado

RESULTADOS

Durante el invierno del año 2016, las condiciones oceanográficas frente a la costa peruana comenzaron a normalizarse. Según los valores del ICEN, El Niño Costero que se inició en abril se habría mantenido hasta junio del año 2016. La temperatura superficial del mar (TSM) en la región 1+2 y a lo largo de la franja costera del Perú se presentó condiciones dentro del rango normal, aunque ligeramente cálidas (Boletín ENFEN, 13-2016). Las temperaturas en la columna de agua frente a Callao en el punto fijo (8 mn) a partir de junio mostraron la presencia de aguas frías (17°-16°C) con anomalías que indican condiciones neutras o ligeramente cálidas con cierta profundización de la isoterma de 15°C que hacia agosto y septiembre se presentó somera como lo esperado durante el período de invierno (Figura 1).

Por su parte salinidades menores a 35,10 ups se observan en junio, julio y agosto con anomalías neutras. La presencia de una oxiclina en los primeros 20 m y un predominio en la columna de agua de condiciones deficientes en oxígeno (< 0,25 mL/L) se observa a partir de junio y se mantiene julio, agosto y septiembre. Las anomalías negativas de oxígeno indican condiciones de bajo oxígeno y posible reactivación del afloramiento costero.

Figura 1. Series de temperaturas (°C), salinidad (ups), oxígeno (mL/L) y su respectiva anomalía térmica en el Punto Fijo Callao 12° S correspondiente a la estación 2 (8 mn de la costa). AFIOQG, LHQM, IMARPE



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

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

Durante el invierno de 2016, en el litoral peruano, se mantuvieron las velocidades de viento moderados a débiles < 5.0 m/s tal como se observaron durante el verano y el otoño. Las velocidades más altas se presentaron en la zona centro-sur con predominio de dirección Sureste (SE). Durante junio, julio y agosto tanto Callao como Pisco presentaron anomalías negativas indicando vientos con velocidades por debajo de lo normal para el período de estudio.

El cálculo del índice de afloramiento no muestra cambios entre enero y agosto del año 2016 predominantemente por debajo de los $100 \text{ m}^3/\text{s} \times 100 \text{ m}$, y las anomalías muestran valores negativos que igualmente indican una disminución del afloramiento costero durante el invierno y que tiende a incrementarse ligeramente hacia agosto 2016.

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

Las condiciones oceanográficas se obtuvieron a partir de las prospecciones realizadas en la Línea Callao a inicios de julio (9-7) y en el Crucero Intensivo Oceanográfico (CRIO) que se efectuó a inicios de agosto (9-13 de agosto).

Condiciones de temperatura, salinidad y oxígeno

Durante el invierno de 2016 las temperaturas superficiales observadas frente a Callao estuvieron entre 17° y 18°C desde la costa hacia mar afuera. Las anomalías indican un ligero calentamiento. Por dentro de las 10 mn se observó la profundización de las isotermas indicando la presencia de un flujo hacia el sur. La isoterma de 15°C se observó por encima de los 50 m en las estaciones oceánicas profundizándose en la parte costera por debajo de los 100 m en Callao y en los 70 m en Pisco. Las salinidades indican la presencia de una columna de agua dominada por Aguas Costeras Frías ACF. La salinidad muestra aguas con salinidades mayores a 35.1 hasta las 20 mn y en agosto en toda la transecta. Las ACF se mantuvieron replegadas en la costa. El oxígeno disuelto igualmente muestra valores asociados a la presencia de aguas pobres en oxígeno por dentro de las 10 mn incrementándose hacia afuera.

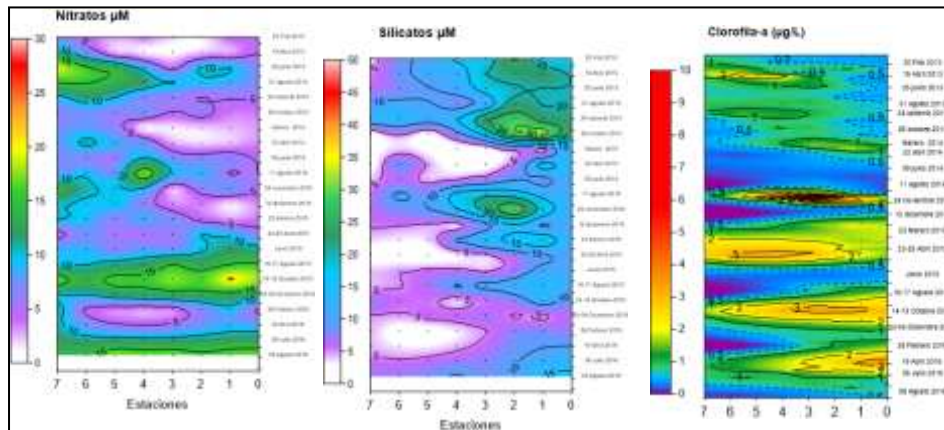
Nutrientes, productividad y ZMO u

Las concentraciones de nutrientes frente a Callao (Figura 2) se incrementaron en el invierno 2016 ($> 15 \text{ uM}$ para los nitratos y $> 10 \text{ uM}$ para los silicatos). La clorofila presentó cierto incremento a inicios del invierno alcanzando valores mayores a 3 ug/L en las primeras 15 mn y de 1 ug/L en las estaciones más oceánicas.

En relación a la distribución del oxígeno disuelto en agosto se observaron concentraciones en superficie de 4 y 5 mL/L . Por dentro de las primeras 20 mn la oxiclina (1 mL/L) se encontró a los 20 m profundizándose a los 80 m a partir de las 20 mn.

La distribución del oxígeno sigue el patrón de la temperatura y salinidad. Esta última en particular muestra la presencia de aguas con altas salinidades (35.2) muy cerca de la costa replegando la influencia del afloramiento costero.

Figura 2.- Distribución superficial de nitratos (μM), silicatos (μM) y clorofila-a ($\mu\text{g/L}$) Línea Callao. AFIOF, LHFM, IMARPE.



Cálculo de índices de productividad

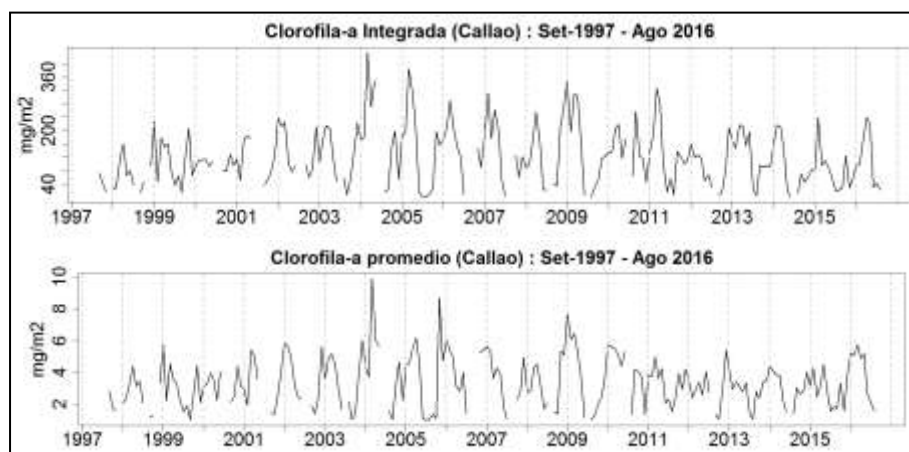
Se están desarrollando índices complementarios que permitan tener una mejor caracterización del afloramiento costero. En este punto junto con el laboratorio de modelado (AFIOF, IMARPE) se proponen tres índices basados en la CI-a superficial obtenida a partir de la información satelital SeaWIFS (1997-2010) y MODIS (2010-actualidad) (Figura 7) realizándose una corrección a través de un modelo lineal generalizado:

- a- Distancia del frente de Clorofila a la Costa (DFC): Basados en los estudios de Nixon et al. (2001) y Demarcq et al. (2007) se asumió como el frente de CI-a la isolínea de $1\text{mg}/\text{m}^3$. Debido a la presencia de nubes se realizó una interpolación espacial utilizando el software R. La mayor presencia de nubes y de variabilidad de la CI-a se encuentra muy cerca de la costa ($<50\text{ km}$) por lo que la interpolación espacial para calcular el DFC no difiere mucho de lo que se podría esperar en las observaciones.
- b- Clorofila-a Integrada (CI): Se calculó como la suma total de la CI-a superficial desde la costa hasta el frente de Clorofila. En este caso se calculó el CI con los valores interpolados (CI) y no interpolados (CI*) de CI-a superficial para ver el sesgo que representa la interpolación espacial.
- c- Clorofila-a Promedio (CP): Calculada como la CI-a promedio entre la costa y el frente de CI-a. Al igual que para el CI se calculó tomando en cuenta la CI-a interpolada (CP) y no interpolada (CP*).

En el caso del DFC, se observa una gran variabilidad interanual y a su vez estacional. En el año 2016 se observa en el verano otoño un frente que se distribuye aproximadamente hasta los 160 km, similar al del año 2015 y menor al observado en el 2013, 2011, 2005 considerados como períodos fríos. Por su parte en el invierno se observa una isolínea muy pegada.

Al comparar los datos de clorofila integrada y promedio entre la costa y el frente podemos observar una gran variabilidad interanual y cambios también estacionales aunque no hay un patrón claro.

Figura 3. Clorofila-a integrada (CI) desde la costa hasta el frente de clorofila (isolínea de $1\text{ mg}/\text{m}^2$), Callao y Clorofila promedio (CP) entre la costa hasta el frente de clorofila (isolínea de $1\text{ mg}/\text{m}^2$) entre los años 1997 y 2016 (Informe Satelital SeaWIFS- MODIS). AFIOF, LMOECC, IMARPE.



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

Comunidad planctónica, masas de agua y gradiente costa-océano

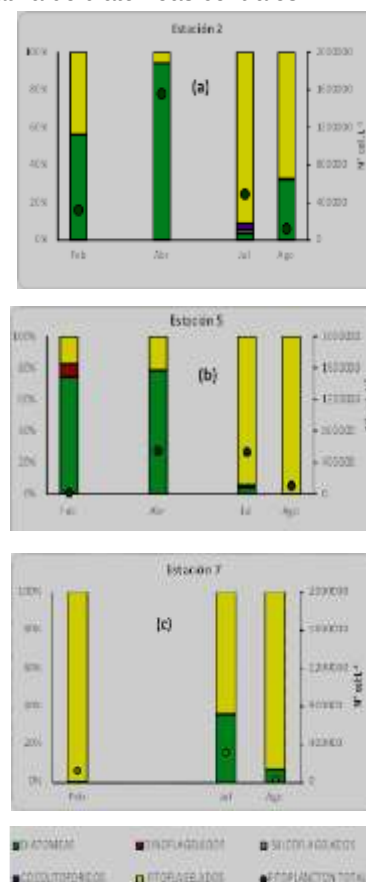
Con respecto a la variación espacial de la comunidad fitoplanctónica durante el invierno de 2016 se observó en todas las estaciones el predominio de nanoplancton, que representaron más del 90% de la comunidad en la estación 5 (Figura

4). A inicios de invierno se registraron densidades máximas de 490 760 y 531 700 cel.L⁻¹ a 8 y 30 mn, respectivamente, siendo evidente la disminución de las concentraciones celulares en agosto con valores cercanos a las 100 000 cel.L⁻¹ dentro de las 30 mn, y con un mayor decremento a las 50 millas, alcanzando una densidad mínima de 35 520 cel.L⁻¹. A inicios de invierno, *Proto-peridinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), fue determinado hasta las 40 mn, con una comunidad fitoplanctónica caracterizada por una mayor abundancia relativa de diatomeas centrales.

Figura 4 Variación espacial de las densidades celulares (N° cel. L⁻¹) y de las contribuciones porcentuales de la comunidad itoplanctónica frente a Callao durante el año 2016: (a) 8 mn, (b) 30 mn, (c) 50 mn (AFIOB, LFPP, IMARPE)

Respecto a la composición específica y aportes porcentuales, fueron notables las contribuciones mayores al 80 % del grupo de los fitoflagelados en toda la Línea Callao, asociados en menor grado con lo aportado por las diatomeas, cocolitofóridos y silicoflagelados. A inicios del invierno, en la estación más costera, sobresalieron cocolitofóridos N.D. (17 000 cel.L⁻¹), diatomeas centrales (8 080 cel.L⁻¹), silicoflagelados como *Octactis octonaria* (6 520 cel.L⁻¹) y diatomeas pennadas como *Thalassionema nitzschoides* (2 760 cel.L⁻¹). Fue en dicha estación, que para agosto, pese a disminuir las diatomeas en densidades celulares, incrementaron su contribución porcentual. A 30 mn (Est. 5), *Chaetoceros spp.* alcanzó densidades de 8 120 cel.L⁻¹, mientras que *T. nitzschoides* una concentración de 4 720 cel.L⁻¹, junto con algunas diatomeas de fases intermedias como *Pseudo-nitzschia pungens*, Grupo *P. delicatissima*, *Pleurosigma sp.* y *Leptocylindrus danicus*, cuyas densidades fueron menores a 1 000 cel.L⁻¹. Asimismo, en la estación más oceánica, se presentaron diatomeas centrales neríticas como *Chaetoceros spp.* con 26 240 cel.L⁻¹, *Detonula pumila* (12 200 cel.L⁻¹) y centrales oceánicas como *Proboscía alata v. indica* (18 520 cel.L⁻¹), asociadas a pennates como *Cylindrotheca closterium* (15 600 cel.L⁻¹), y Grupo *P. delicatissima* (8 840 cel.L⁻¹), entre otras.

Con respecto al componente de zooplancton en invierno se determinó frente a Callao la presencia del copépodo *Centropages brachiatus* especie asociada a Aguas Costeras Frías (ACF) localizado dentro de las 20 mn. Las especies *Acartia danae*, *Calocalanus pavo* y *Oncaea conifera*, especies indicadoras de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se ubicaron por fuera de las 13 mn, observándose aguas de mezcla, ACF y ASS, entre las 13 y 20 mn de la costa. Al nivel del ictioplancton se determinó la presencia de huevos de “anchoveta”, localizados dentro de las 8 mn, mientras que huevos y larvas de *Vinciguerría lucetia* se localizaron por fuera de las 40 mn de la costa.



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.

Análisis biogeoquímicos del sedimento frente a Callao

En relación al contenido de MOT% y carbonatos se presentan los resultados obtenidos para el crucero de invierno (Julio). Al igual que en los meses de verano y otoño existe un gradiente creciente en el contenido de MOT costa-oceano, alcanzando un máximo valor en la estación más oceánica de 29%, el doble de lo observado en las otras estaciones. Los porcentajes en las estaciones más costeras se mantuvieron en el rango de los observados anteriormente entre 9 y 11%.

En relación a los carbonatos muestra una contribución importante en la estación 5 de 20.6% mientras las estaciones costeras alcanzan valores entre 15 y 12%. Los análisis elementales de carbono total y nitrógeno para los sedimentos superficiales de la Línea Callao muestran un patrón diferente al observado anteriormente con valores máximos en la estación más costera (9.52%) que disminuyen a valores de 3.5% y 2.15% hacia la zona oceánica. Los valores de nitrógeno varían entre 1.3 y 0.27 %, ligeramente superiores en la estación costera. Un valor de C/N de 7.32 se observa en la estación costera que se incrementa hacia la parte oceánica con valores de 11.11

EVALUACION

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

PRODUCTOS

- Informes trimestrales de los proyectos de cooperación internacional entre IMARPE: SFB 754, GEOMAR-Alemania, MPI-Alemania, OIEA, Mónaco.
- Informes trimestral de los proyectos de cooperación interinstitucional entre IMARPE: INGEMMET (Perú), IPEN (Perú).
- Presentación de 7 trabajos al Congreso de Ciencias del Mar a realizarse en la ciudad de Chiclayo del 21 al 25 de noviembre en el marco del proyecto Afloramiento costero.
- Taller proyecto CALHIS- estudio de la acidificación y cocolitofóridos Aix en Provence del 19 al 24 de septiembre. Proyecto concurrente al proyecto Afloramiento costero.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudio integrado de la Dinámica de los procesos Físicos y Biogeoquímicos en ecosistemas de borde costero	24	62 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 3º Trim.	Grado de Avance 3º Trim (%)
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).				
Monitoreo estacional en ecosistemas de borde costero, correspondiente a la Bahía Ferrol.	Nº de monitoreo/ Inf Campo	2	1	50
Distribución de las corrientes mediante mediciones directas en cada prospección. Analizar la distribución de la temperatura y salinidad en la columna de agua, en bahía seleccionada.	Salidas/ Análisis datos	2	1	50
Determinar y cuantificar las condiciones biogeoquímicas, plancton, macro- meiobentos y características geológicas del fondo marino, en bahía seleccionada .	Salidas / Muestra Química Plancton	2 520 90	2 390 67	75
2). Monitoreo de variabilidad del fitoplancton en cortos periodos de tiempo en una estación fija.				
Determinación la variabilidad del fitoplancton en una estación Fija en Bahía Miraflores.	Sal/ Mes	180	135	75
Estudiar la variabilidad temporal, semanal del zooplancton en la Estación fija Carpayo..	Datos /Graf Muestreo alta Frec.	48	36	
Determinar la distribución de frecuencia y abundancia de las especies potencialmente tóxicas en bancos naturales y áreas de cultivo de moluscos bivalvos.	Monitoreo Estacional análisis/ Identif/tabla	4 12	3 9	75
Caracterizar la variabilidad de las forzantes físicas a fin de determinar su dinámica en la bahía seleccionada en base a información interdisciplinaria.	Nº modelos Simulación	2	1	50
Informe con los resultados de las actividades: Informes Trimestrales, Semestrales e Informe Ejecutivo Anual. Desarrollar documentos científicos (tesis y publicaciones) multidisciplinarios.	Nº informes/ N° publicación y tesis	6 7	4 4	60

RESULTADOS:

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

Bahía Ferrol (29 - 31 Marzo)

+ Parámetro ambiental

Los resultados determinaron que las corrientes marinas (CMs), presentaron velocidades de 5,7 a 19,2 cm/s en el nivel superficial a 1 m de profundidad; de 4,2 a 21,0 cm/s en el nivel de 5 m de profundidad; de 4,3 a 16,3 cm/s en el nivel de 10 m de profundidad.

Las direcciones de las CMs fueron variables, es decir en la capa de 1m y 5m de profundidad los flujos mantuvieron una dirección dominante de norte a sur en toda el área evaluada; en cambio en la capa de 10 m de profundidad la distribución fue más irregular.

Las características de las corrientes marinas (CMs), se presentaron en mapas de distribución espacial mediante el campo vectorial y series de tiempo para las componentes de las corrientes marinas (CMs) a 1 m, 5 m y 10 m de profundidad, los cuales se detallan a continuación.

+ Corrientes Superficiales

Capa de 1 m de profundidad: En este nivel las CMs, registraron intensidades que variaron de 5,7 a 19,2 cm/s y un valor promedio de 9,3 cm/s, manteniendo una intensificación hacia el oeste con una disminución hacia el este. En general los flujos próximos a la costa siguieron la dirección de la línea de costa.

Capa de 5 m de profundidad: Se registraron flujos que variaron sus magnitudes de 4,2 a 21,0 cm/s, y con un promedio de 9,1 cm/s; indicando una disminución de las intensidades respecto a la capa de 1 m de profundidad. Así mismo, se observó una mayor variabilidad en su comportamiento en magnitud.

Capa de 10 m de profundidad: A este nivel se registró flujos con magnitudes de 4,3 a 16,3 cm/s, con un promedio de +8,0 cm/s. A juzgar por los valores, los flujos fueron más débiles en comparación a las capas superiores.

+ Componentes de las corrientes marinas

Capa de 1 m de profundidad: Componente Zonal (u), la distribución este-oeste presentó magnitudes entre +6,72 y -7,3 cm/s, con un promedio de 0,8 cm/s, lo que indicaría predominio de flujos hacia el oeste (flujos alejándose de la bahía).

Las magnitudes oscilaron entre +0,3 y +6,7 cm/s para los flujos hacia el este (flujos de entrada a la bahía) y entre -0,4 y -7,36 cm/s para los flujos hacia el oeste (de salida de la bahía).

Componente meridional (v), el comportamiento de la componente norte-sur presentó una predominancia de flujos hacia el sur (S) sobre los dirigidos al norte, con intensidades de +5,8 a -17,5 cm/s, y promedio de -2,6 cm/s. Las magnitudes fueron entre +0,7 y +5,8 cm/s para los flujos al norte y entre -0,5 y -17,5 cm/s para los flujos hacia el sur, también en la serie se observa una clara predominancia de flujos hacia el sur.

Capa de 5 m de profundidad: Componente Zonal (u), la distribución este-oeste presentó magnitudes entre +8,3 y -8,5 cm/s. El promedio fue -0,8 cm/s (hacia el oeste o flujo de salida de la bahía). Sin embargo se observó la alternancia entre flujos al este y hacia el oeste, con intensidades que registraron variaciones entre -1,4 y -8,5 cm/s en los flujos de salida y entre +0,3 y +8,3 cm/s, en los flujos de entrada.

Componente Meridional (v), en esta componente la distribución norte-sur presentó una distribución con magnitudes entre +8,3 y -8,5 cm/s. Los flujos hacia el sur fueron más intensos y fueron predominantes respecto a la presencia de flujos hacia el norte. Las intensidades de la componente sur fueron entre -0,8 y -18,5 cm/s, en cambio la componente norte fue entre +0,6 y +2,6 cm/s.

Capa de 10 m de profundidad

Componente Zonal (u), la distribución este-oeste presentó magnitudes que variaron entre +8,5 y -7,0 cm/s y promedio de -0,5 cm/s. Las intensidades variaron entre -1,5 y -7,0 cm/s para los flujos de salida (W) y entre +0,5 y +8,5 cm/s, para los flujos de entrada (E). Los flujos de mayor intensidad fueron hacia la bahía, aunque con una menor frecuencia respecto a los de salida.

Componente Meridional (v), en esta componente (norte – sur) los flujos presentaron magnitudes entre +1,3 y -14,4 cm/s y promedio de -2,2 cm/s. En esta capa los flujos fueron hacia el norte (N) y sur (S). Las intensidades variaron entre +0,6 y +1,3 cm/s, para los flujos de dirección norte y entre -1,5 y -7,0 cm/s para los flujos de dirección sur.

Se concluye que, la circulación marina en la capa superficial (a 1 m de profundidad) mostró flujos predominantes de dirección norte, con valores máximos respecto a las capas más profundas; mientras que en las capas de 5, y 10 m de profundidad se registró la presencia de mayores intensidades en los flujos hacia el oeste disminuyendo al interior de la bahía. Los resultados ponen de manifiesto una variabilidad de submesoescala en la dirección e intensidad de las corrientes entre la bahía y su zona adyacente.

Las intensidades de los flujos en la capa superficial en la zona de estudio fueron de 5,7 a 19,2 cm/s, de 4,2 a 21,0 cm/s en la capa de 5 m, y de 4,3 a 16,3 cm/s en el nivel de 10 m de profundidad.

+ Distribución y Composición del Fitoplancton en superficie

En la distribución del número total de especies, se determinó que para la bahía Ferrol, el mayor número fue determinado frente a Chimbote (40 especies), donde predominaron especies de fases intermedias y avanzadas de la sucesión fitoplanctónica, destacando de manera Abundante las diatomeas neríticas *Coscinodiscus perforatus* y *Leptocylindrus danicus*, así como dinoflagelados de distribución cosmopolita *Prorocentrum depressum* y *Ceratium tripos*; además se determinó la presencia de especies de afloramiento (*Detonula pumila*, *Chaetoceros debilis* y *Ch. lorenzianus*, entre otros.

Figura 1. Distribución de la riqueza de especies de la comunidad de fitoplancton en bahía Ferrol 1603.

Cabe destacar que la flora planctónica estuvo caracterizada por el grupo de las diatomeas, cuyo número de especies prevaleció en todas las estaciones de estudio.

También se determinó la distribución del número total de especies del fitoplancton potencialmente tóxico (5), conformado por 2 diatomeas y 3 dinoflagelados, que fueron localizadas en la zona norte – centro frente a Chimbote, y al sur frente a Playa El Viento. Por otro lado, el Grupo *Pseudo-nitzschia seriata*, se distribuyó ampliamente en toda el área evaluada, y sus concentraciones fluctuaron entre 0,8 y 636×10^3 cel.L⁻¹ y en el grupo de los dinoflagelados *Prorocentrum mínimum*, destacó en la zona norte de la bahía con 43×10^3 cel.L⁻¹, frente al Muelle Minerales.

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

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 Algaes Nocivas (FAN) e inocuas, obteniéndose para el invierno valores promedio de 17,94 °C; 35,03 ups y 7,66 ml.L⁻¹, respectivamente (Fig. 2).

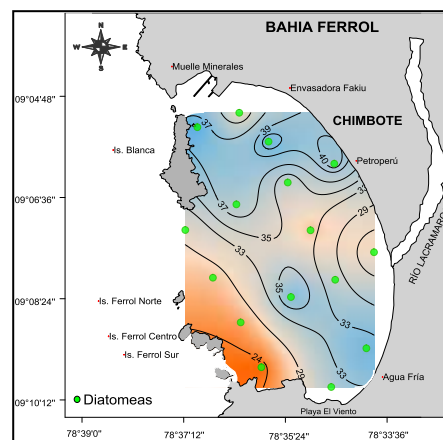
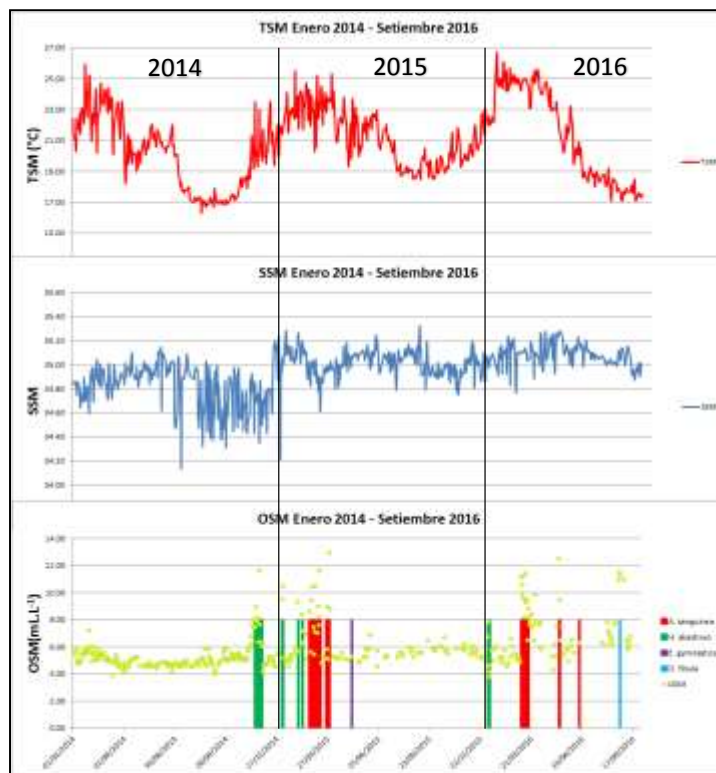


Figura 2. Variabilidad temporal de la Temperatura Superficial del Mar (TSM, °C), Salinidad (UPS), Oxígeno (ml.L⁻¹) y FAN. Estación Fija Carpayo 2014- 2016.



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

Durante el invierno, la presencia de las floraciones algales fueron ocasionales, observándose más incidencia en la zona centro-sur del litoral peruano. Información obtenida de los Laboratorios Costeros (Paíta, Chimbote y Pisco) y Sede Central del Imarpe.

+ Bahía Sechura El 12 de setiembre de 2016, se registró la floración algal inocua de *Miryonecta rubra* (*Messodinium rubrum* (Lohmann 1908) frente al Muelle DPA (05°04'38,0"-81°07'14") en la Bahía de Paíta de coloración, rojizo intenso cuya concentración celular fue de $10,6 \times 10^6$ cel.L⁻¹, asociado a TSM de 16,1 °C (08:00 Hrs), oxígeno de 4,1 ml.L⁻¹, transparencia de 15 m y cielo nublado (8/8).

Este organismo, es un ciliado fotosintetizador con dimensiones entre 25 y 60 µm de largo, de cuerpo ovoide, un surco ecuatorial marca la parte cónica anterior y la parte esférica posterior, en el surco se encuentran insertados dos (o uno) anillos de cilios fuertes, uno dirigido anteriormente y el otro posteriormente, con procesos retráctiles en forma de tentáculos alrededor del citostoma, que es oscuro; el embudo oral se encuentra en una depresión del extremo anterior; la banda ciliada ancha está a la mitad aproximadamente; el ectoplasma tiene placas cóncavas cromatóforicas sobre la superficie, debajo de las cuales se encuentran numerosos pirenoides en las vacuolas. El endoplasma tiene numerosos granulos.



Fig. 3 *Myrionecta rubra*

Entre los organismos que acompañaron a esta floración se tiene a *Planktoniella sol*, *Coscinodiscus perforatus*, *Coscinodiscus radiatus* y *Gyrosigma sp*

+ Bahía Samanco Del 12 al 16 de julio en la bahía Samanco se observó una discoloración del agua de mar (marrón oscuro), ocasionada por el dinoflagelado productor de biotoxinas del tipo DSP *Prorocentrum mínimum*, teniendo como especies acompañantes *Roperia tesellata*, *Thalassionema nitzschioides*, *Pleurosigma sp*, *Ceratium tripos* y *Protoperidinium pellucidum*.

La concentración máxima alcanzada fue de $211\,580 \times 10^3$ cel.L⁻¹, con TSM de 19,6°C; 9,30 mg/L de oxígeno disuelto y salinidad 35,0 ups. No se registró mortandad de peces.

+ Bahía Paracas Entre el 1° y 7 de junio de 2016 se observó una floración algal en la zona sur de la bahía Paracas producida por el dinoflagelado atecado *Akashiwo sanguinea* cuya concentración celular fluctuó entre $5,14 \times 10^5$ y $6,11 \times 10^6$ cel.L⁻¹ asociado a los siguientes parámetros ambientales TSM 22,0°C, pH 8,45 y oxígeno disuelto 6,17 ml.L⁻¹. En agosto, los días 4 y 5 se observaron floraciones algales en la playa La Puntilla y zona Sur de la bahía Paracas producidas por la microalga de la clase Raphidophyceae *Heterosigma akashiwo* cuyas concentraciones oscilaron entre

1,22 x10⁵ cel.L⁻¹ y 8,13 x10⁷ cel.L⁻¹. En este mismo mes los días 25, 26 y 30 en playa Atenas se reportaron concentraciones de *H. akashiwo* entre los rangos de concentraciones anteriormente mencionados.

+ Bahía Callao Entre el 24 y 26 de agosto de 2016 se registró una floración algal en la bahía Miraflores. Esta discoloración de color verde parduzca, se extendió en gran parte de la bahía, Playa Cantolao, Isla El Frontón y San Lorenzo. La especie responsable fue un fitoplanctonte del grupo de los silicoflagelados *Dyctiocha fibula*, Ehrenberg 1839, células con esqueleto de sílice con 4 espinas y 4 “ventanas”, con flagelo y cloroplastos de color amarillo a marrón que normalmente van de los 10 a 45 µm de diámetro.

Debido al esqueleto de sílice y la formación de espinas, puede ocasionar la muerte de organismos filtradores por daños físicos u obstrucción.

Entre las especies acompañantes se determinaron a *Octactis octonaria*, *Ceratium furca* y *Chaetoceros debilis*, entre otras. La concentración celular alcanzada fue de 1,2 x10⁶ cel.L⁻¹, la TSM fue de 18,1 °C, oxígeno de 11,5 mL/L y pH de 8,09.

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

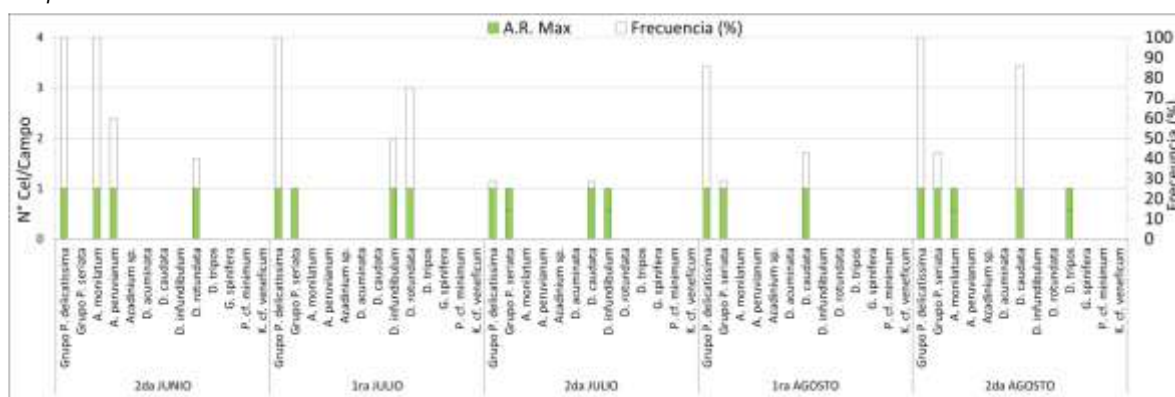
Fitoplancton Potencialmente Tóxico Alerta Temprana SECHURA

Abundancia Relativa: Durante el período entre las segundas quincenas de junio y agosto se registró 6 especies del fitoplancton potencialmente tóxico, relacionadas a un rango de Temperatura Superficial del Mar (TSM) que fluctuó entre 16,4°C (julio) y 19,1°C (Agosto).

Durante la segunda quincena de junio, la diatomea del Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* y el dinoflagelado *Alexandrium monilatum* obtuvieron frecuencias de 100% y abundancia relativa de “PRESENTE”, similar situación presentó el Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima*, para la primera quincena de julio, no obstante en la segunda quincena del mismo mes, la frecuencia de los grupos *P. delicatissima* y *P. seriata*, disminuyó notoriamente llegando a frecuencias menores (30%) con abundancias de “PRESENTE”. De los dinoflagelados *Dinophysis infundibulum* y *D. caudata* obtuvieron frecuencias del 50 y 75%, respectivamente y abundancias relativas de “PRESENTE”

Finalmente, durante el mes de agosto el Grupo *P. delicatissima*, continuó presentando las máximas frecuencias, tanto para la primera quincena (86%) como para la segunda quincena (100%). Por otro lado, los dinoflagelados *Alexandrium monilatum*, *Dinophysis tripos* y *D. caudata*, obtuvieron frecuencias altas (85%), resaltando la última especie que alcanzó una frecuencia de 86% en la segunda quincena y abundancia de “PRESENTE” (Fig. 4).

Figura 4. Variabilidad quincenal de las Abundancias Relativas Máximas (A.R.Máx.) y Frecuencias de especies potencialmente tóxicas. Alerta temprana –Bahía Sechura 1606-1608.



Densidad Celular Las densidades celulares totales oscilaron entre 80 y 1 440 cel.L⁻¹, en la bahía de Sechura entre las segundas quincenas de junio y agosto, asociados a una TSM 16,4 y 19,1 °C, respectivamente.

El grupo de las diatomeas destacaron por presentar concentraciones celulares más altas durante este período, cuya máxima densidad fue registrada en la segunda quincena de agosto en la zona de Matacaballo representada por diatomeas del Grupo *P. delicatissima* con 1 440 cel.L⁻¹ y asociada a una TSM de 19,1°C. En cuanto a los dinoflagelados, en la segunda quincena de junio *Alexandrium monilatum*, obtuvo una densidad celular de 420 cel.L⁻¹, en la zona de Puerto Rico y con una TSM de 16,7°C.

Plan de Contingencia Mediante la aplicación del Plan de Control N°016-2016-SANIPES/SDSA debido al reporte Positivo de Biotoxinas Lipofílicas en el área de Producción 012-SECH-11 Puerto Rico, correspondiente al monitoreo realizado el 12 de agosto de 2016, se realizó la colecta y análisis de muestras (cualitativo y cuantitativo) de fitoplancton potencialmente tóxico, durante los días 17 y 19 de agosto del año en curso.

El primer día (17-08-2016), se registró a diatomeas de los Grupos *P. delicatissima* y *P. seriata* con abundancias de “PRESENTE” y densidades celulares de 500 y 540 cel.L⁻¹, respectivamente, asociadas a TSM de 16,8°C y en el

segundo día (19-08-2016), continuaron presentes estos dos grupos de diatomeas con las mismas abundancias y densidades celulares de 1 360 cel.L⁻¹ (Grupo *P. delicatissima*) y 180 cel.L⁻¹ (Grupo *P. seriata*). En cuanto a los dinoflagelados sólo estuvieron como "PRESENTE" *Dinophysis infundibulum* relacionado a TSM de 15,8°C.

CHIMBOTE

Abundancia relativa Entre junio (segunda quincena) y agosto (segunda quincena) del presente año, se observó disminución del número de especies del fitoplancton potencialmente tóxico, registrándose ahora 2 Grupos de *Pseudo-nitzschias* y 6 especies (1 diatomea y 5 dinoflagelados), asociados a temperatura superficial del mar (TSM) que fluctuó entre 16,0 y 20,2 °C en las bahías Samanco y Guaynuná, respectivamente.

En este período todas las especies estuvieron como "PRESENTE", excepto el dinoflagelado *Prorocentrum minimum* que fue reportado como "ABUNDANTE" en la primera quincena de julio. Por otro lado, las especies que destacaron por sus altas frecuencias (100%) fueron las diatomeas del Grupo *P. seriata* y el dinoflagelado *P. minimum*, seguido de *P. pungens* y *Dinophysis caudata* con frecuencias mayores al 80%.

Densidad celular Las densidades celulares totales durante este periodo oscilaron entre 40 y 3 879 000 cel.L⁻¹, siendo la máxima concentración reportada en la bahía Samanco durante el mes de julio; relacionada a una TSM de 20,0°C, donde sobresalió el dinoflagelado *P. minimum*. Mientras que en las bahías Salinas y Guaynuná las mayores concentraciones fueron registradas por las diatomeas (9 160 cel.L⁻¹ y 3 320 cel.L⁻¹) asociadas a bajas TSM (17,4 y 17,2°C), sobresaliendo en ambos casos la especie *P. pungens*, durante la segunda quincena de junio.

PARACAS

Abundancia Relativa En general para este trimestre se reportaron un total 11 especies potencialmente tóxicas, siendo 3 del grupo de las diatomeas y 8 del grupo de los dinoflagelados. Los resultados mostraron que las especies reportaron en su totalidad abundancias relativas (A.R)¹ de PRESENTE. Acerca de la riqueza de especies la segunda quincena de junio presentó el mayor número de especies (11 especies) y el menor número fue registrado en la segunda quincena de agosto (2 especies).

Respecto a las frecuencias de especies; la segunda quincena de junio el Grupo *Pseudo-nitzschia seriata*, *Pseudo-nitzschia pungens*, *Alexandrium* sp. y *Dinophysis acuminata* alcanzaron una frecuencia del 50%. La primera quincena de julio sólo el dinoflagelado *Dinophysis caudata* obtuvo una frecuencia del 50%. Mientras que, durante la segunda quincena la frecuencia máxima fue del 60% donde destacó el dinoflagelado *Dinophysis acuminata*. Así mismo para el mes de agosto, esta última especie también obtuvo la frecuencia máxima (100%).

Densidad celular Las concentraciones celulares no sobrepasaron las 10⁵ cel.L⁻¹. En la segunda quincena de junio la mayor concentración se registró en Atenas (01-A-PAR), representado por los dinoflagelados sobresaliendo *Azadinium* sp. con una concentración de 7.2x10⁴ cel.L⁻¹ asociado a una TSM de 20,1°C. La primera quincena de julio en Santa Rosa (07-A-IND) nuevamente resaltó *Azadinium* sp. con una concentración máxima de 2x10³cel.L⁻¹ asociado a TSM de 16,7°C; para la segunda quincena de julio *D. acuminata* alcanzó una concentración de 6,82 x10³cel.L⁻¹ en la zona El Queso (05-A-IND) asociado a una TSM de 15,5°C.

Por último, durante la primera quincena de agosto en Atenas *P. minimum* fue la especie que alcanzó una concentración de 1.14x10⁴ cel.L⁻¹ asociado a una TSM de 18,1°C. Mientras que, para la segunda quincena de agosto en la zona de La Pampa (08-A-IND) *Azadinium* sp. obtuvo una concentración máxima de 4.5x10⁴ cel.L⁻¹

Plan de Contingencia En coordinación con la autoridad sanitaria SANIPES se llevó a cabo el monitoreo del Plan de Contingencia, realizado el 9 de agosto del presente año en la zona El Ancla (005-IND-03).

Los resultados del análisis semicuantitativo reportó al dinoflagelado *Dinophysis acuminata* con una abundancia relativa de "PRESENTE"; con respecto al análisis cuantitativo diatomeas del Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* alcanzaron una máxima concentración de 1,8x10² cel.L⁻¹ asociado a una TSM de 17,4 °C, pH 7,97 y oxígeno disuelto 6,28 ml.L⁻¹.

EVALUACIÓN:

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

PRODUCTOS

- Los resultados de los análisis semicuantitativos y cuantitativos de fitoplancton potencialmente tóxico - **Plan de Alerta Temprana y Contingencia correspondiente al Monitoreo Estacional de Fitoplancton Potencialmente Tóxico** en las áreas evaluadas (Sechura (14), Chimbote (10) y Paracas (16)), son recopiladas, presentándose los Reportes Técnicos respectivos. La determinación de las especies potencialmente tóxicas se basa en la lista actualizada realizada en 2016, así como los Protocolos de las metodologías y ensayos estandarizados y aprobados por el IMARPE.

- **Proyectos y Convenios** Fortalecimiento del Sistema de Prevención para la Alerta Temprana de Especies Potencialmente Tóxicas en Áreas de Producción de Moluscos Bivalvos: Paita, Chimbote, Callao y Pisco. Derechos de Pesca.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Impacto de los cambios climáticos en los ecosistemas marinos frente a Perú: Vulnerabilidad, modelado y adaptación.	25	74 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3ºTrim.	Grado de Avance Al 3 Trim (%)
1. Modelar el impacto del cambio climático sobre los procesos físicos atmosféricos y oceánicos del ecosistema, en base a información interdisciplinaria.	Simulaciones informes	11 4	9 3	82 75
2. Determinar tendencias recientes (últimos 50 -200 años) en indicadores clave del ecosistema marino tales como foraminíferos bentónicos, diatomeas y aportes de material lítico, como indicadores de oxígeno, productividad y vientos, respectivamente, en la costa central del Perú.	Acción informes	11 4	9 3	82 75
3. Reconstruir las condiciones paleo-oceanográficas y paleo-ecológicas frente a la costa peruana, asociadas a cambios climáticos durante el Cuaternario tardío, mediante una adecuada calibración.	acción informes	11 4	9 3	82 75
4. Realizar análisis de vulnerabilidad y riesgo ecológico en relación al cambio climático en ecosistemas marino costeros.	Informe parcil	4	3	75
5. Formular e implementar proyectos a escala piloto de medidas de adaptación al cambio climático en sisitemas socio-ecológicos marino costeros.	Informe parcial	2	1	50

RESULTADOS

1. Mecanismos forzantes de las anomalías del viento durante El Niño 1997/98. A. Chamorro, F. Colas, V. Echevin, V. Oerder, J. Tam

Se investigaron los roles respectivos de la señal atmosférica de gran escala y el forzante local de la temperatura superficial del mar (TSM) sobre las anomalías del viento durante El Niño 1997/98, basado en la experimentación con un modelo atmosférico regional. Se realizaron 3 experimentos con el modelo con diferentes condiciones de frontera y forzante oceánico superficial. Se observó que las anomalías del viento durante El Niño 1997/98 son forzadas principalmente por el forzante local de la temperatura superficial del mar, pero que las anomalías débiles del viento durante julio, agosto, septiembre 1997 son forzadas en mayor medida por la señal de gran escala. La altura de la capa límite planetaria se incrementa durante El Niño por influencia del forzante local de la TSM.

Impactos de eventos de calentamiento en la productividad del Sistema de afloramiento peruano. D. Espinoza-Moriberón, V. Echevin, F. Colas, J. Tam, J. Ledesma, M. Graco, L. Vásquez.

En el ecosistema de afloramiento peruano los eventos de calentamiento gatillan fuertes reducciones de productividad a diferentes escalas temporales (ondas Kelvin, El Niño, cambio climático), alterando profundamente el paisaje ambiental y la cadena trófica del ecosistema marino. Se usó un modelo acoplado físico-biológico ROMS-PISCES para investigar los procesos dinámicos que afectan la productividad. El modelo reprodujo bien la variabilidad interanual frente a la costa peruana en comparación con las observaciones. Durante los eventos El Niño, la termoclina y nutriclina se profundizaron significativamente (Fig. 1). A pesar del aumento del viento, el afloramiento costero se debilitó debido a un flujo geostrofico hacia la costa. Mientras que la profundidad de las aguas fuente del afloramiento no cambió durante el calentamiento, su contenido de

nutrientes decreció dramáticamente y redujo el crecimiento del fitoplancton. Una subducción de nutrientes inducida por remolinos durante los calentamientos podría jugar un rol adicional en esta pérdida de nutrientes.

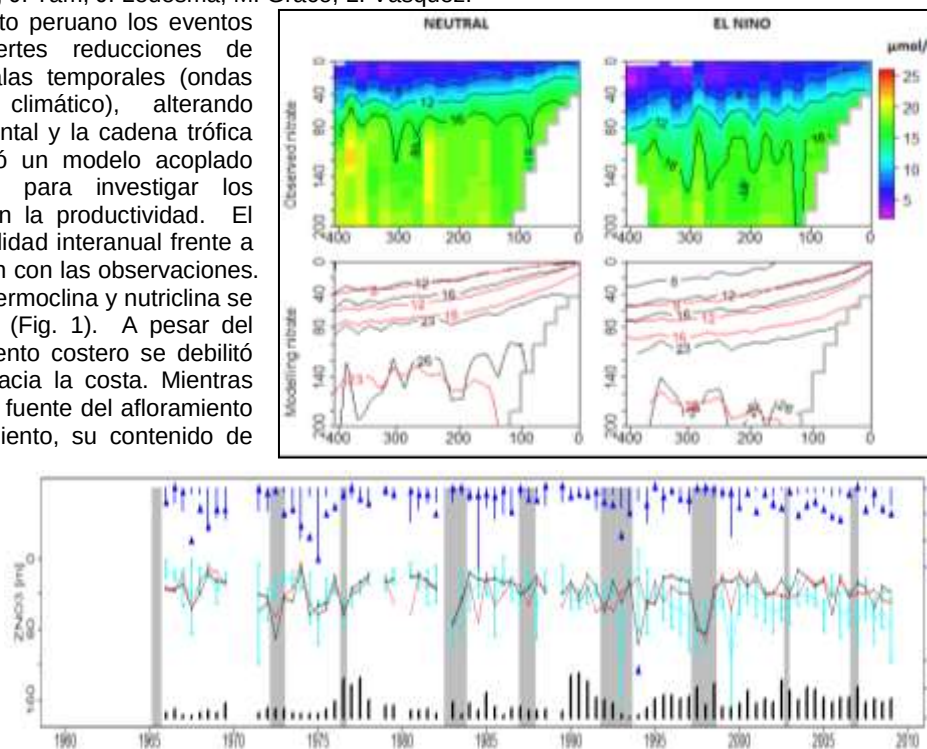


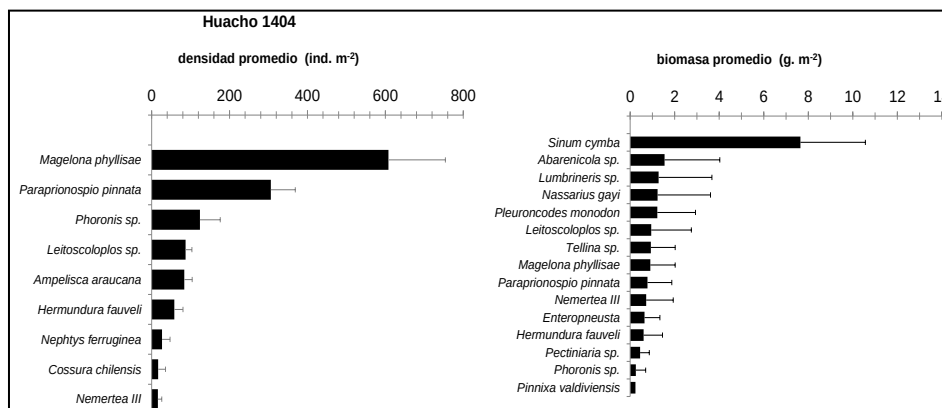
Figura 1. Perfil vertical de nitratos observado y modelado (arriba) y variación temporal de la profundidad de la nutriclina (abajo).

2. Cambios de la macrofauna bentónica frente a Huacho-Perú entre 2014 y 2015. L. Quipúzcoa, R. Marquina, D. Romero, J. Tam, D. Gutiérrez.

Mediante el proyecto: 'Recopilación y análisis de información de línea base para estimación de la vulnerabilidad al cambio climático en la zona de Huacho', se evaluó la riqueza de especies, abundancia y biomasa del bentos en tres muestreos realizados entre el 2014 y 2015. El objetivo fue determinar cambios de los parámetros biológicos relacionados a los factores abióticos (Chl-a en sedimento y O₂ de fondo) y en asociación con el desarrollo de un evento EN de condición cálida débil-moderada según el índice costero El Niño (ICEN).

Tenores de oxígeno entre 0,3 – 0,8 mL L⁻¹ y moderadas concentraciones de chl-a (1 – 10 µg/g) se relacionaron a un menor número de especies (22 spp. /0,05m⁻²), en tanto que valores de oxígeno entre 0,6 – 2,0 mL L⁻¹ y concentraciones de chl-a (1 – 6 µg/g) estuvieron asociados a un mayor número de especies (33 spp. /0,05m⁻²). La abundancia y biomasa fueron mayores en condiciones cálidas respecto a la fase neutra; y numéricamente, los poliquetos *Magelona phyllisae* y *Paraprionospio pinnata* fueron los más abundantes (Fig. 2). El primero, *M. phyllisae* se presentó en mayores abundancias en condiciones neutras del ENOS, y *P. pinnata* proliferó previo y durante el desarrollo del evento cálido.

Figura 2. Dominancia en: densidad (ind.m⁻²) (izq.) y biomasa (der.) de las principales especies. Estudio Bio-Oceanográfico frente a Huacho, abril de 2014.



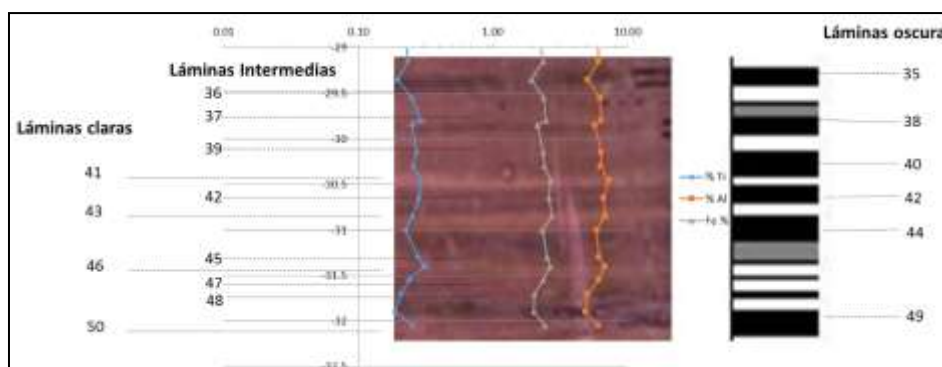
3. Aporte de minerales terrígenos a láminas de sedimentos anóxicos hemipelágicos frente a pisco al final de la pequeña edad de hielo (LIA) y durante inicios del siglo XXI. F. Velazco, A. Calderón, A. Sifeddine, S. Caquineau, H. Boucher, D. Gutiérrez, P. Tapia, L. Ortlieb, W. Carhuapoma y V. Ferreira.

Las láminas estudiadas proceden del testigo B0405-06 (14°07'S, 76°30'W, 299 m) colectado frente a Pisco, durante un crucero de investigación paleoceanográfica realizado entre el IRD y el IMARPE, a bordo del BIC OLAYA. Las dos primeras secciones del testigo contienen grupos de laminaciones que de acuerdo las dataciones realizadas por Gutiérrez et al. (2009) y Salvatelli et al. (2014), representan un periodo de tiempo desde el final del LIA.

En caso de laminaciones distinguibles a visión normal, estas se pudieron cortar directamente de una losa empleando un bisturí, conforme se describe en Velazco (En prep.). En ellas se determinaron concentraciones de metales traza redox-sensitivos indicadores de aporte continental (Al, Ti) mediante ICP (Inorganic Chemical Plasma) empleando un equipo ICP-MS (Ultramass Varian) con un ICP-AES (Zwolsman et al., 1999; Cho et al., 1999).; en los laboratorios de LOCEAN (IRD – París). Los resultados de estos contenidos se tomaron del trabajo del mismo autor.

Los resultados preliminares muestran tendencia de coincidencia tanto modas de mayores tamaños de grano de los minerales contenidos en las láminas estudiadas en la sección delgada con los mayores contenidos de elementos Ti y Al y con el tono de color claro que ostentan las láminas; aunque no se determina definitivamente si estas modas indicativas de mayor energía del agente de transporte continente-océano y la composición inorgánica de los indicadores geoquímicos de aporte continental explican este tono claro de color, esperando profundizar este estudio (Fig. 3).

Figura 3. Contenidos de los elementos indicadores de aporte lítico del continente (Al, Ti) superpuestos a imagen de sección de testigo sub-muestreado a nivel de láminas visibles a observación normal.



Avances en el estudio paleoecológico de bancos de ostra en el Santuario Nacional los Manglares de Tumbes.

E. Fernández, J. Vitor, B. Turcq.

Se estudia la magnitud espacial, estructura, composición faunística y caracteres tafonómicos de registros geológicos vestigios de antiguos bancos de ostra del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes como indicadores paleoecológicos y paleoceanográficos durante el Holoceno medio y/o tardío. En el marco de las salidas de campo del “Monitoreo de parámetros costeros: Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes” del Proyecto CENPERU con la colaboración de los guardaparques del Santuario y la lancha de SERNANP se realizaron inspecciones del manglar mediante recorridos por el estero Matapalo y el Canal Internacional entre la Isla Correa, Isla Chalaquera e Isla de Los Pájaros.

Se hallaron varios lugares con remanentes del registro calcáreo geológico constituidos por conchas o restos de las mismas que constituyen evidencias de la presencia de una antigua colonización expansión y extinción de bancos naturales de ostra en el Santuario Nacional los Manglares de Tumbes. En la Isla de los Pájaros se comprobó que el banco de ostra se extendió desde el intermareal hasta por lo menos 3 m de profundidad de la zona submareal del canal internacional. Los bancos de ostra de estas islas son conspicuos remanentes del registro calcáreo geológico y su ubicación, cercanía y patrón indican una probable conexión temporal cuya antigüedad datada (C14) en la Isla Correa se remonta hacia 620 ± 30 BP. En Paraca y Camarones se encontraron ostras dispersas y disgregadas sobre el borde de canales artificiales (por la excavación del antiguo fondo) cuya antigüedad datada en Camarones se remonta hacia 3500 ± 30 BP.

Condiciones preservacionales de *Mesodesma donacium* en la Terraza Marina Pampa del Palo durante el último periodo interglaciario.

K. Córdova, E. Fernández, C. Paredes, M. Carré.

La terraza marina Pampa del Palo, Ilo (17°S), contiene ensamblajes de moluscos superpuestos, que corresponden al pleistoceno tardío. Un ensamblaje fósil preservado podría ser un pobre reflejo de la biocenosis original, si el transporte, la fragmentación, modificaciones diagenéticas y otros han ocurrido. Con el objetivo de determinar las características preservacionales de los ensamblajes encontrados, se analizó muestras *Mesodesma donacium* encontrados en 39 estratos de una columna estratigráfica ubicada en la parte norte de esta extensa Terraza.

En general las condiciones de preservación de esta especie en cada estrato es pobre, debido a que existen altos porcentajes de desarticulación y de ruptura, además hay signos de abrasión y corrosión sobre la mayoría de los individuos de cada estrato. Estas características son propias de ambientes de playa con alta energía y baja sedimentación, por lo tanto, el alto transporte ha podido traer especies alóctonas. El hecho de encontrara *Chione broggi* en varios estratos de esta terraza no significa que esta especie haya convivido con *M. donacium*, sino más bien que fue transportada.

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

En el marco del Proyecto “Adaptación al cambio climático del sector pesquero y del Ecosistema Marino-Costero de Perú”, la UE003 de PRODUCE lanzó la convocatoria para contratación de un consultor para el estudio de vulnerabilidad ecológica en la zona de Huacho. Asimismo, se culminó la tesis titulada: Usos vulnerables al cambio climático en la zona marino costera de Huaura.

5. Proyecto: Adaptation to the impacts of climate change on Peru's coastal marine ecosystem and fisheries.

D. Gutiérrez, J. Tam, M. Salazar, F. Ganoza, A. Aguirre, N. Domínguez.

Sobre el proyecto “Adaptación a los impactos del cambio climático en ecosistemas marinos costeros del Perú y sus pesquerías”, PROFONANPE envió el convenio al Fondo de Adaptación para su suscripción.

EVALUACION

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

PRODUCTOS

- Gutiérrez, D. 2016. Exposición: Productividad y manejo sostenible del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt bajo cambio climático. Simposio de cambio climático y seguridad alimentaria, Piura.
- Tam, J. 2016. Exposición: Proyectos de adaptación al cambio climático en el ecosistema marino costero del Perú y sus pesquerías. 7ª Reunión del Grupo de Trabajo de Océanos y Pesquerías de APEC, Piura.
- Espinoza-Morriberón D., F. Colas, V. Echevin, J. Tam, J. Ledesma, L. Vásquez. Los remolinos y El Niño en el transporte de nutrientes costa-oceano en el sistema de afloramiento costero peruano. Resumen CONCIMAR.
- Romero, D., D. Gutiérrez, de Garidel-Thoron, T., Cardich, J. Paleo-oxigenación en el margen continental peruano inferida a través de la densidad de poros en las testas de foraminíferos bentónicos. Resumen CONCIMAR.
- Velasco, F., Calderón, I., Sifeddine, A., Caquineau, S., Boucher, H., Gutiérrez, D., Salvatelli, R., Ortlieb, L., Briceño, F., y W. Carhuapoma. Señales recientes de aporte eólico en sedimentos anóxicos laminados frente a Pisco, inferidas del análisis microscópico. Resumen CONCIMAR.
- Tam J., Quispe C., Espinoza D., Ledesma, J., Díaz E., Espinoza P., Romero M., D. Gutiérrez, A. Bertrand. Variación decenal de indicadores ecosistémicos del Norte del Gran Ecosistema de la Corriente Marina de Humboldt (GECMH). Resumen CONCIMAR.

Oceanografía pesquera	26	51 %
-----------------------	----	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3ºTrim.	Grado de Avance Al 3º Trim(%)
Determinar la composición, abundancia y distribución de huevos y larvas de peces obtenidos en los cruceros de evaluación de los recursos.	Fichas de análisis N° de informes	200 4	550 3	100 75
Realizar el seguimiento larval de anchoveta en el periodo de desove (verano e invierno) en áreas seleccionadas e implementación de una metodología de muestreo para capturar larvas de anchoveta (mayores a 10 mm) para los estudios de edad y crecimiento y alimentación.	N° de salidas Fichas de análisis	8 150	6 100	75 67
Estudiar el crecimiento larval de anchoveta y su relación con variables oceanográficas.	N° larvas N° informes	150	50	33
Estudiar la dieta alimentaria en larvas de anchoveta, asociado con la oferta alimentaria.	N° larvas	200	40	20
Determinar la composición de ácidos grasos en larvas de anchoveta y su variabilidad temporal	Número de muestras	30	25	83
Analizar y modelar el impacto de las variaciones ambientales en la bioenergética de la anchoveta y la sardina.	Análisis y modelado	1	-	0
Analizar y modelar indicadores ecosistémicos para la implementación del enfoque ecosistémico para las pesquerías.	Manuscrito	1	-	0
Reportes y o Informes Técnicos	Informes/ Planes	12	7	58

RESULTADOS

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

+ Crucero para estimar la Biomasa desovante de la anchoveta por el Método de Producción de Huevos

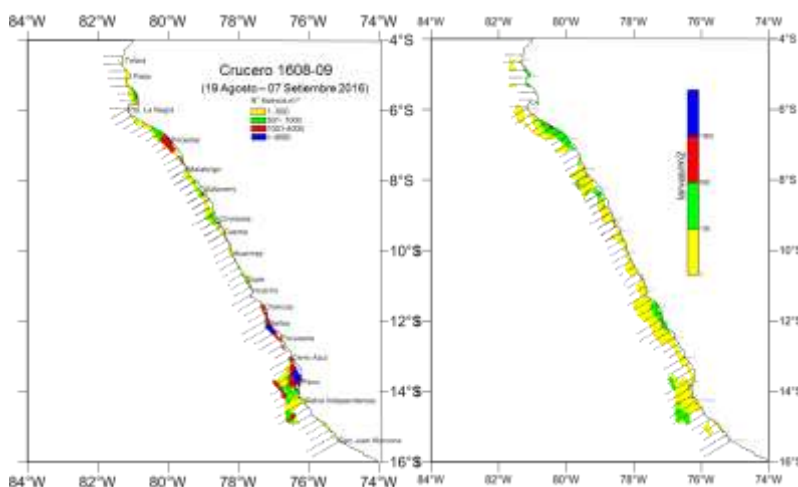
El crucero se realizó entre el 19 de agosto y 07 de setiembre del 2016, a bordo de los buques de investigación científica (BICs) José Olaya Balandra (Olaya), Luis Flores Portugal (Flores) y las embarcaciones pesqueras (E/P) Tasa 37, Polar VI, Marfil y San Antonio III. El BIC Olaya (LOA: 40,60 m, 1050 HP, Figura 01) cubrió la zona centro - sur, entre las 02 y 50 mn de costa, de Casma (09° 30' LS) a San Juan de Marcona (15° 21' LS); mientras que, el BIC Flores (LOA: 28,45 m, 365 HP), cubría la zona norte - centro, entre las 02 y 30 mn de costa, de Talara (04° 30' LS) a Casma (09° 30' LS).

Se recolectó un total de 104 muestras de fitoplancton, 610 muestras con red CalVET. Adicionalmente se recolectó muestras de ictioplancton mediante el equipo CUFES (Continuous Underway Fish Egg Sampler) recolectando un total de 931 muestras y 49 muestras con una red IKMT,

Figura 1. Distribución y abundancia de; panel izquierdo) huevos de anchoveta; panel derecho) larvas de anchoveta

Principales resultados:

- Las condiciones ambientales asociadas a la temperatura fueron neutras en la franja costera dentro de las 25 mn, condiciones frías al norte de Punta Falsa con anomalías mayores a -1°C al norte de Paita y hasta las 10mn de San Juan y condiciones cálidas entre Chérrepe y Punta Chao y por fuera de las 25 mn al sur de Casma.
- Las masas de agua presentes fueron las ASS distribuidas inusualmente hasta las 10mn frente a Chérrepe con altas concentraciones de sales entre Chimbote y Callao, ACF con una amplia distribución al norte de Chérrepe (30 mn) y sur de Punta Infiernillos (25 mn) y en una franja muy variable entre Chérrepe y Punta Infiernillos y ATSA en la capa subsuperficial al sur de Pisco.
- Los procesos de afloramiento fueron de moderados a débiles, sin embargo mucha del agua aflorada fueron aguas de mezcla.
- Los volúmenes de fitoplancton fueron más bajos que el promedio para el periodo de estudio.



- La distribución de la anchoveta presentó cuatro áreas definidas, una amplia discontinua entre Talara y Chimbote dentro de las 30 mn, una costera y dispersa dentro de las 10 mn de Casma al Callao; otra costera continua del Callao a Pisco hasta las 15 mn y una zona amplia y continua con altas concentraciones hasta las 25 mn de costa al sur de Pisco.
- La anchoveta se distribuyó verticalmente dentro de los 60 m de profundidad, localizándose los mayores cardúmenes sobre los 20 metros de fondo.
- La especie más capturada fue la munida (41.6%), ubicándose a la anchoveta en tercer lugar con (18.4%), con distribución básicamente costera.
- El rango de tamaños de anchoveta estuvo comprendido entre 3,5 y 17,0 cm de longitud total, hallándose una estructura multimodal, con modas en 10, 7, 13 cm. El porcentaje de juveniles fue muy variable desde 3.1 (13°S) hasta 100% (9°S).
- Los índices reproductivos mostraron que la anchoveta estaban en una condición reproductiva desovante y heterogénea correspondiente al desove principal de invierno.
- La distribución de los huevos estuvo principalmente dentro de las 10 mn de la costa, aunque al sur de Tambo de Mora y Punta Infiernillos el desove fue más amplio con el desove hasta por fuera de las 30 mn de la costa, delimitado por la distribución de las ACF.
- La mayor frecuencia de huevos en relación con las larvas estaría indicando que la anchoveta se encontraba en pleno proceso de reproducción.

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

En este tercer trimestre se ejecutaron cuatro salidas de campo entre Chicama y Chimbote dentro de las 50 millas de la costa para los estudios de reclutamiento. Una de ellas se realizó a bordo del BIC Flores a mediados de Agosto, la segunda y la tercera fueron realizadas dentro del crucero de Estimación de la biomasa desovante de la anchoveta por el Método de Producción de Huevos y la última salida se hizo a bordo de la IMARPE V entre el 18 y 23 de setiembre.

De manera general las condiciones oceanográficas mostraron en este periodo condiciones cálidas. Se observó asimismo un incremento en las concentraciones de sales, las cuales llegaron a alcanzar incluso valores de más de 35.4 ups, más altos a los observados el año pasado para la misma área.

En las estaciones por fuera de las 20 millas de la costa se determinó la presencia de larvas de anchoveta con tamaños que sobrepasaban los 3.5 cm (Figura 1 - larvas) que estarían indicando que nacieron hace más de 40 días.

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

Durante el monitoreo efectuado en agosto del presente año, se colectaron un total de 63 muestras de fitoplancton, 30 superficiales (red) y 33 muestras de agua (0 - 10 m). En toda el área de estudio (7°S - 9°S).

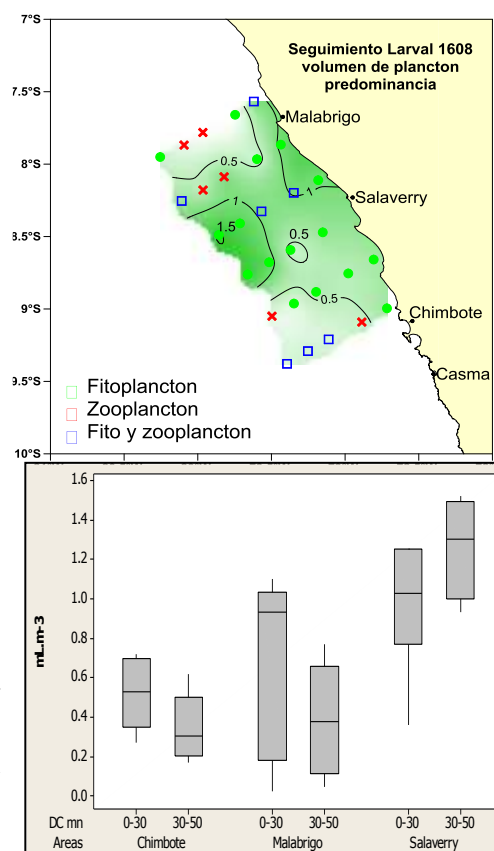
El volumen de plancton fluctuó entre 0,023 mL.m⁻³ y 1,52 4 mL.m⁻³, localizados frente a Malabrigo (15 mn) y Salaverry (50 mn), respectivamente, con un promedio general de 1,524 mL.m⁻³, mayor al obtenido en el otoño (0,99 mL.m⁻³). El 70% de los valores fueron menores a 1,0 mL.m⁻³.

Figura 2. Distribución del volumen de plancton (mL.m⁻³). Bic. Alberto Flores

Los mayores volúmenes (>1,0 mL.m⁻³), se localizaron cerca y lejos de la costa entre las 4 y 50 mn, frente a Malabrigo y Salaverry, respectivamente; áreas donde predominó el fitoplancton con el grupo de las diatomeas (Fig. 2). Además se determinó que la mayor variabilidad de los volúmenes de plancton se presentó en Malabrigo, entre las 0 - 30 mn y, 30 - 50 mn (Fig. 3). Por otro lado en Salaverry, dentro de las 30 mn se determinó una mayor dispersión de los menores volúmenes de plancton.

Figura 3. Diagrama de box plot de volúmenes de plancton (mL.m⁻³). en diferentes DC y Areas. Bic. Alberto Flores

La flora planctónica se caracterizó por una composición conformada por diatomeas neríticas de fases iniciales e intermedias y avanzadas de la sucesión ecológica, destacando en el primer grupo a diatomeas de afloramiento (*Detonula pumila*, *Skelwetonema costatum* y *Chaetoceros* spp), especies que estuvieron de manera escasa (20 mn); así como *Rhizosolenia chunii*, *Coscinodiscus perforatus*, *C. wailesii*, especies que alcanzaron abundancias relativas de Abundante (25 mn), esta composición forma parte del espectro alimentario de la anchoveta "Engraulis ringens" (Alamo et al 9608). En el segundo grupo destacaron *Lioloma delicatulum*, *L. pacificum* y *Thalassiothrix longissima*, especies termófilas localizadas generalmente por fuera de las 40mn, desde Malabrigo hasta Chimbote.



Dentro de las diatomeas también se determinó a *Pseudo-nitzschia delicatissima* y al Grupo *Pseudonitzschia seriata* que estuvo de manera Abundante y Escasa frente a Malabrigo (50 mn), y Salaverry (8mn). Este género tiene la capacidad de producir ácidos grasos polinsaturados, como el ácido Eicosapentanoico (EPA), probablemente tales componentes sean los responsables de que este grupo, sirva de alimento para las larvas.

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

Para este objetivo se han colectado en total 68 muestras de zooplancton, sin embargo solamente se han separado por nivel de especie 28 estaciones. Las especies más abundantes y frecuentes que están siendo analizadas son *Acartia tonsa*.

PRODUCTOS

- Informe de Campo sobre el seguimiento de los primeros estados de vida de anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona de Chicama-Chimbote. Agosto del 2016.
- Informativo N° 2 - Cr. Estimación de la Biomasa Desovante de la Anchoveta por el Método de Producción de Huevos MPH - zona Malabrigo - Talara, Bic Flores.
- Informativo N° 3 - Cr. Estimación de la Biomasa Desovante de la Anchoveta por el Método de Producción de Huevos MPH - zona Pimentel - Malabrigo - Punta Falsa, Bic Flores.
- Informe de Campo Cr. Estimación de la Biomasa Desovante de la Anchoveta por el Método de Producción de Huevos MPH Casma - Malabrigo 1608, Bic Flores.
- Reporte Técnico de Indicadores Biológicos Perfil Paita y Chicama 1608.
- Estimación de la biomasa desovante de la anchoveta utilizando el método de producción de huevos (MPH), Talara y San Juan, 19 agosto-07 setiembre 2016. (Primera versión).
- Informe de campo sobre el seguimiento de los primeros estados de vida de anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona de Chicama-Chimbote. Del 18 al 23 de setiembre del 2016

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

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

OBJETIVO ESPECIFICO	N° Activ.	GRADO DE AVANCE (%)
Monitoreo satelital de la actividad pesquera y de su relación con el medio ambiente.	05	58 %

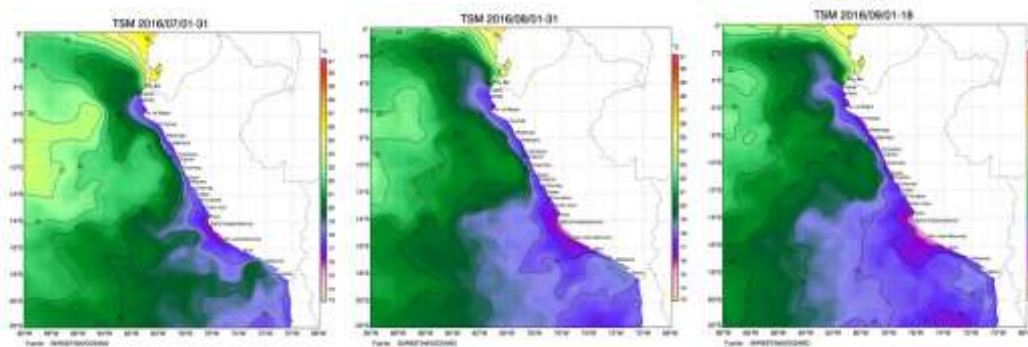
Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acumulado 3° Trim.	Avance al 3° Trim (%)
Recepción y procesamiento de imágenes satelitales TSM, clorofila "a" y otros	Imágenes satélite	365	270	75
Actualización diaria en la página web del IMARPE con información satelital	Publicación Internet	365	270	75
Monitoreo de operaciones de pesca de la flota industrial mediante SISESAT.	Monitoreo diario SISESAT	365	270	75
Coordinación y actividades de campo, proyecto pesca de altura.	Coordinación/Capa citación.	3	1	33
Elaborar informes de investigación en sensoramiento remoto y pesquerías.	Informe de investigación	7	3	28
Registro de información Biológico pesquero a bordo de embarcaciones flota altura	Registro de datos a bordo de embarcaciones	4	1	45
Informe de logros y avances trimestrales e informes anuales.	Informes	6	4	75

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Recepción y procesamiento de imágenes satelitales

Temperatura Superficial de Mar La temperatura superficial del mar (TSM) registró valores entre 27°C y mayores a 16°C en el Océano Pacífico tropical sudoriental, presentando cambios significativos en la distribución de la TSM por la proyección de aguas del oeste hacia la costa norte y centro de Perú. Durante los meses de julio y agosto se presentó una disminución gradual de la temperatura a lo largo de la franja costera, desde 26°C en Tumbes hasta temperaturas menores a 18°C en la celda de afloramiento de Pisco-San Juan. En las cartas se pueden apreciar el proceso de afloramiento costero entre Pimentel - Casma y Pisco - Lomas (Fig.1).

Figura 1.- Cartas mensuales de temperatura superficial de mar



Concentración de Clorofila-a Se muestra que las concentraciones de clorofila-a están distribuidas en todo el litoral especialmente desde Punta La Negra hasta Huacho, y desde Pisco hasta Sama ampliándose hasta el norte de Chile. En agosto y setiembre se presentaron las máximas concentraciones frente a Paita y Pisco con valores mayores a 20 mg/m³ con tendencia a incrementarse. Más hacia el sur las cartas muestran la actividad continua pero en zonas muy cercanas a la costa por la incursión progresiva de las aguas subtropicales superficiales (ASS) denotadas con el color azul, desde el suroeste que indica la baja productividad.

Salinidad superficial del mar Las cartas de salinidad muestran un progresivo aumento de zonas con concentraciones menores de 35 ups en el litoral norte durante los meses de julio y agosto hasta las inmediaciones de Punta La Negra. Las mayores concentraciones se ubican frente a Huarmey y Supe con valores mayores de 35 ups.

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

Dinámica mensual de la flota pesquera de cerco Durante julio - setiembre del 2016, se continuo en veda en la zona norte- centro para CHI, hasta el 01 de julio, fecha en que se dio inicio a la primera temporada de pesca con una cuota de 1.8 millones de toneladas y finalizo el 27 de julio, las operaciones de pesca se realizaron cercanos a la costa y estuvieron presentes a lo largo de la costa, en la zona sur continuo la actividad pesquera, intensificándose para el mes de agosto, cabe indicar que el sisestat dispone del total de embarcaciones de menor escala.

Dinámica de la flota pesquera de arrastre Durante el tercer trimestre del 2016, el SISESAT registró que la flota de arrastre realizó actividades desde Puerto Pizarro hasta punta falsa, hasta los 6.0° latitud sur. De la información procesada se observa dos marcadas concentraciones en este tercer trimestre, la primera frente a Punta Sal concentraciones aglomeradas y la segunda entre Talara y la bahía de Sechura. Las operaciones de pesca se efectuaron fuera de las 5 millas náuticas, entre los veriles de 100 y 200 metros principalmente; en total operaron 23 embarcaciones arrastreras.

3 Seguimiento de la flota calamarera mediante imágenes satelitales.

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

Las imágenes muestran que durante el mes de Julio, los barcos que han estado en la parte sur (desde enero) de la ZEE peruana, empiezan a moverse hacia al norte. En fines de Julio, un grupo de barcos han llegado al norte y se concentraron en la zona entre la latitud 6°S y la longitud 85°W, incluso algunos han operado dentro de la ZEE del Perú, mientras que otros siguen moviéndose e intentan de encontrar calamares gigantes en la ruta con las luces de barco. Este comportamiento han sido registrado por las imágenes satelitales. En el mes de Agosto, los barcos continúan el desplazamiento hacia norte, algunos se han concentrado en la latitud 4-5°S mientras que otros se han llegado hasta latitud 3°S, también se han registrado la presencia de barcos quedados en la parte sur de la ZEE peruana. En Septiembre, la mayoría de estos barcos se ubica en la latitud 7°S, a bordo del límite de 200nm, algunos barcos han operado dentro de la ZEE peruana.

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

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

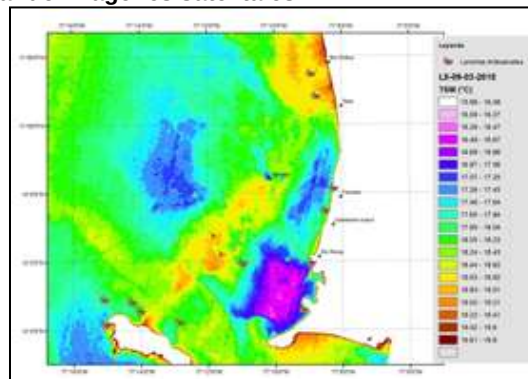
De esta embarcación se obtuvo información de parámetros oceanográficos como tsm, salinidad, y datos biológicos pesqueros, que nos permitirán con más datos in situ relacionar recursos con el ambiente, para evaluar posibles zonas de pesca.

5. Trabajos de investigación

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

Este trabajo se encuentra en proceso de revisión para su posterior publicación a través de los informes de IMARPE. Las descargas de los colectores superficiales Centenario, Bocanegra y Comas fueron visibles utilizando las imágenes satelitales, donde se pudo observar mediante la banda visible, las plumas que se formaban, y con las bandas térmicas, el incremento de temperatura hasta cierta distancia de la costa. A partir del 2014, una vez construido el PTAR Taboada estos colectores fueron derivados (excepto el colector Centenario).

Figura 2. Imagen Landsat 8 del 09-03-2015. zonas de pesca registradas por la flota artesanal entre La Punta y Río Chillón, durante el mes de febrero de 2015.



b) Calibración de imágenes satelitales VIIRS-NPP y MODIS-AQUA usando datos in-situ y sus aplicaciones en el Lago Titicaca-Puno.

Se han calibrado las imágenes de los productos de la concentración de clorofila-a, la temperatura superficial del agua con los datos in-situ medidos en el Lago Titicaca-Puno durante los días 19-23 de Julio. Se han obtenido los coeficientes de calibración de la regresión lineal para ambos parámetro y se presentará un informe del desarrollo y aplicaciones de otros parámetros limnológicos y atmosféricos de dichos satélites tales como el carbono orgánico particulado, coeficiente de atenuación difusa, transparencia del agua, ozono acumulado) que son relacionados con las propiedades ópticas del agua, el fitoplancton y el zooplancton.

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

El objetivo de estudio es determinar patrones de distribución espacio-temporal de la flota potera que opera fuera de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) del Perú en el periodo 2004-2015, a partir de imágenes de la banda visible del sensor OLS – DMSP. Para determinar los patrones de distribución espacio-temporal para la flota potera fuera de la ZEE

peruana, se usó imágenes compuestas y se calculó índices espaciales como el centro de gravedad, inercia, la relación con la batimetría y la distancia a costa, etc. Este trabajo ha sido presentado a una revista indexada (Fisheries Research) y se encuentra en evaluación.

EVALUACION

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

PRODUCTOS

- Se mantiene actualizada la página web con información de cartas de parámetros oceanográficos. Esta información es presentada en cartas regionales y zonales: <http://mapserver.imarpe.gob.pe/>, http://satelite.imarpe.gob.pe/uprsig/sst_prov.html y <http://satelite.imarpe.gob.pe/discos/indexes.htm>
- Se recepcionó y procesó la TSM, concentración de Clorofila-a, ATSM, salinidad, corrientes superficiales, altura de mar, vientos, etc. Con información recepcionada y procesada por la estación receptora de imágenes de satélite TERASCAN y de fuente de acceso gratuito de agencias internacionales de nivel L3 y L4.
- Se presentó un trabajo de investigación a una revista indexada (Fisheries Research) y 2 trabajos están en proceso de revisión para su publicación a través del informe de IMARPE.
- Curso: "Especialización en Estadística aplicada", organizado por el INEI. Bach. Jaime Atiquipa Ortiz, Bach. Edward Alburquerque Salazar, Lic. Han Xu (fecha de inicio: 24 de agosto)

Objetivo Especifico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Experimentos para fortalecer la evaluación de los recursos pesqueros por el método hidroacústico aplicados a la actividad pesquera industrial y artesanal en el mar peruano	12	69 %

Metas previstas según objetivo Especifico (**)	Indicador	Meta Anual (*)	Avance Acum 3 trim.	Grado de Avance 3Trim (%)
Reuniones de coordinación para la elaboración de planes de cruce.	Reuniones de coordinación	3	3	100
Revisión y elaboración de manuales y protocolos.	Manuales y protocolos	2	2	100
Evaluación y selección de plataformas de investigación, calibraciones, mediciones de ruido e inter-calibraciones entre los BIC's José Olaya y Luis A. Flores Portugal; así como, de las E/P de cerco.	Selección de plataformas de investigación	2	2	100
Colección de datos acústicos, biológicos y oceanográficos	Monitoreo	3	1	33
Post - procesamiento de la data colectada.	Procesamiento de información	2	1	33
Elaboración del informe preliminar y resultados finales.	Análisis de datos y redacción de informes	4	2	50

RESULTADOS:

1. Participación, elaboración del informe acústico en la prospección del Calamar Gigante 1606-07

El BIC Luis Flores Portugal, realizó el rastreo acústico, usando el diseño sistemático (acoustic survey) con trayectos perpendiculares a la línea de costa y paralelos entre sí (Simmonds y MacLennan, 2005) y el diseño sistemático de líneas paralelas a la costa, cubriendo el área entre las 05 y 40 mn frente a la costa de Talara (04° 35' LS) a Punta La Negra (06° 03' LS).

El post-procesamiento de la data acústica se realizó según el "Protocolo técnico para la evaluación acústica de las áreas de distribución y abundancia de recursos pelágicos en el mar peruano" (Castillo *et al*, 2009), usando el programa de procesamiento Echoview 5.2.

Distribución

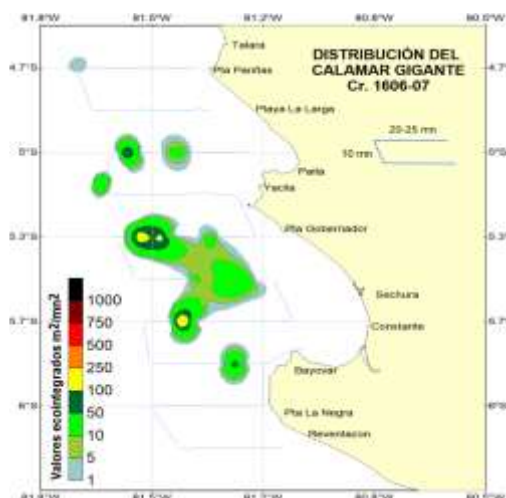
La distribución del calamar gigante o pota tuvo dos características, (i) altas concentraciones localizado dentro de las 30 mn de distancia a costa de Punta Gobernador a Bayovar, compartiendo su distribución con la anchoveta y calamar; identificándose un área de alta densidad entre los 17 y 25 mn de costa frente a Punta Gobernador - Sechura (zona donde se localizaba la flota artesanal potera); (ii) zona con núcleos dispersos de baja densidad, fuera de las 30 mn frente a Punta Pariñas y Yacila, compartiendo áreas de distribución con la vinciguerría, esperlan plateado y mictofidos. Figura 1.

La vinciguerría se distribuyó por fuera de las 10 mn frente a las zonas de Punta Pariñas y Punta La Negra con núcleos dispersos y densos. Entre las zonas de Paita y Bayovar se presentaron las mayores densidades por fuera de las 20 mn de distancia a la costa con valores ecointegrados desde dispersos hasta muy densos.

Índice de energía acústica promedio (NASC+)

La abundancia acústica promedio expresado como (NASC+, Coeficiente Náutico de Dispersión Acústica m^2/mn^2) del calamar gigante o pota indica que los mayores valores ecointegrados fueron registrados entre los 05° 20' LS y 05° 40' LS. En esta zona estuvo focalizada la flota artesanal.

Figura 01. Distribución del calamar gigante



Grados de Latitud (°S)	Mínimo	Máximo	Promedio	N° de datos NASC positivos
04°40'-05°00'	13.51	58.13	27.37	4
05°00'-05°20'	19.45	138.50	54.75	8
05°20'-05°40'	10.47	211.66	73.47	18
05°40'-06°00'	11.07	94.62	51.25	3

Tabla 01. Valores mínimos, máximos, promedios y número de datos de los valores eco integrados (NASC+) por cada diez grados de latitud.

2. Revisión, evaluación, requerimiento e informe acústico del Crucero de estimación de la biomasa desovante de anchoveta *engraulis ringens* utilizando el Método de Producción de Huevos (MPH) 1608-09

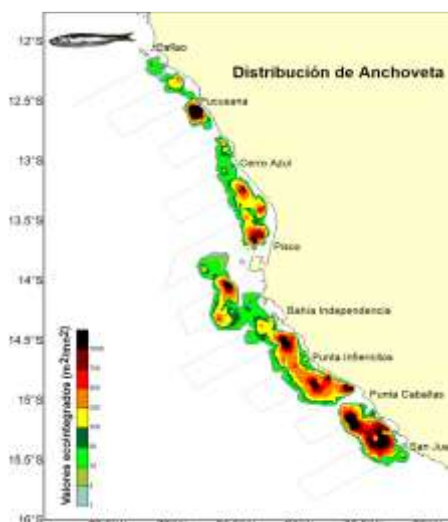
El "Crucero Estimación de la Biomasa Desovante de la anchoveta por el Método de Producción de Huevos MPH 1605-06", se realizó a bordo de los buques de investigación científica (BICs) José Olaya Balandra (Olaya) y Luis Flores Portugal (Flores). El BIC Olaya cubrió la zona centro sur, entre las 02 mn y 50 mn de costa, de San Juan de Marcona (15° 25' LS) al Callao (12° 00'). Se han prospectado 19 transectos, registrando 1015 unidades básicas de muestreo (UBMs), acumulando un total de 24 lances de pesca (13 lances correspondientes al BIC Olaya, 06 lances a la E/P Tasa 37 y 05 lances a la E/P Polar VI), entre el 20 y 29 de agosto del 2016

Distribución La especie pelágica de mayor abundancia en el área de evaluación fue la anchoveta, que compartía áreas de distribución con la munida dentro de las 25 mn, otras especies acompañantes fueron la pota y el calamar.

Anchoveta La distribución de anchoveta presentó dos características asociadas con las condiciones oceanográficas y tamaño del recurso, (i) una *costera* continua dentro de las 15 mn registrada entre Callao - Pisco, restringida por la presencia de las ASS y presencia de anchoveta adulta, y (ii) una *amplia* continua hasta las 25 mn entre Pisco - San Juan de Marcona, dominada por la presencia de las ACF y anchoveta juvenil.

Los núcleos continuos de alta concentración se localizaron entre Bahía Independencia-Punta Caballas y Punta Caballas-San Juan de Marcona; mientras de los núcleos mayor densidad se focalizaron al sur de Pucusana, frente y al sur de Pisco. Figura 02.

Figura 02. Distribución de anchoveta



3. Participación en crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos pelágicos 1609-10

El Crucero 1609-10 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos tendrá una duración de 40 días en el área comprendida entre Tumbes y Tacna, se realizará a bordo de los BIC José Olaya Balandra y BIC Luis Flores Portugal, y contará con el apoyo de las L/P Imarpes V y VI, y de 2 embarcaciones pesqueras permanentes durante la investigación. El crucero se iniciará el 17 de setiembre y culminará el 24 de octubre del 2016.

- Ecointegración y detección de las especies durante el rastreo acústico.
- Colecta y respaldo de la data cruda de la ecosonda obtenidos durante el rastreo acústico.
- Ejecución de faenas de pesca las 24 horas, con una red de arrastre pelágica, para la obtención de muestras biológicas e identificación de ecotrazos.
- Detección diaria de los cardúmenes de las especies investigadas a través del programa Echoview.
- Aplicación de análisis multifrecuencia para la identificación de ecotrazos.
- Aplicación de algoritmos para la detección del macrozooplancton.

- Elaboración de las bitácoras acústicas para las diferentes frecuencias de emisión.
- Elaboración de mapas temáticos de distribución y concentración por especies.
- Cuantificación de la biomasa de las especies investigadas con énfasis en la anchoveta.
- Elaboración de informes de campo e informe ejecutivo del crucero.

4. Informe Acústico del Crucero de evaluación de los principales recursos pesqueros en el Lago Titicaca Cr.1608: Prueba de Operatividad de los Sistemas Acústicos EY60

El crucero de evaluación de la biomasa de recursos pesqueros del lago Titicaca, en el marco del Convenio IMARPE - ALT, conto con la participación de instituciones de Perú (PELT) y Bolivia (UOB, ID-PACU e, IRD-UMSA); se realizó entre el 31 de julio al 18 de agosto del 2016.

Se efectuó el estudio de factibilidad de selección de sistemas acústicos a utilizarse durante el Cr.1608 Lago Titicaca: sistemas acústicos EY60 operando con 4 frecuencias 70, 120, 200 y 333 kHz que colectara datos en el Lago Mayor del Lago Titicaca y la EY60 operando con 1 frecuencia-120kHz que colectara datos en el Lago Menor del Lago Titicaca.

PLAN DE TRABAJO: Experimento con diseños diferentes de muestro acústico aplicado al monitoreo y evaluación de recursos pelágicos y ecosistema marino

Se propone la realización del Experimento con Diseños Diferentes de Muestro Acústico Aplicado al Monitoreo y Evaluación de Recursos Pelágicos y Ecosistema Marino. Dicha actividad científica se propuso en el mes de julio debido a disponibilidad del BIC Olaya se reprograma para el IV trimestre del 2016.

El área geográfica comprenderá las zonas delimitadas por los paralelos 11°59 y 11°00 en sentido horizontal y por la línea de la costa hasta 17,5 mn en sentido vertical (zona comprendida entre Callao y Huacho).

FASE I: EXPERIMENTO (BIC FLORES) a bordo del BIC Luis Flores Portugal equipada con la ecosonda científica de la marca Kongsberg SIMRAD modelo EK60 operando con las frecuencias de 18, 38, 70, 120 y 200 kHz y redes de arrastre pelágico de media agua;

FASE II: EXPERIMENTO (BIC FLORES- E/P CERQUERAS) a bordo del BIC Luis Flores Portugal y embarcaciones pesqueras de cerco industrial que operen con ecosondas comerciales de la marca Kongsberg SIMRAD modelos ES60 o ES70 con la frecuencia de 120 kHz y redes de cerco.

PLAN DE MUESTREO: de las muestras hidrobiológicas colectadas en el área del dominio marítimo nacional en el extremo de la Zona Sur

Se coordinó con la Dirección General de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales (DGIRGL), Dirección General de Investigaciones de Recursos Pelágicos (DGIRP) y Dirección General de Investigaciones en Acuicultura (DGIA); a fin de evisar el plan de muestreo referente a las especies colectadas en el área del dominio marítimo nacional (extremo de la zona sur).

TALLER: de calibración de ecosondas comerciales,

Se desarrolló los días 01 02 y 08 de setiembre en el Auditorio de la Sede Central del IMARPE y estuvo representado por la AFH, SNP y Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Oceanografía, Pesquería y CCAA. El objetivo del taller fue presentar procedimientos estándar para alcanzar calibraciones óptimas en las ecosondas comerciales Simrad ES60 Y ES70, teniendo como referencia los métodos descritos en el Cooperative Research Report 326 (ICES, 2015).

Previo a la participación de las embarcaciones pesqueras en las evaluaciones acústicas del IMARPE se propone utilizar el ExCal como método de calibración de las ecosondas comerciales. En lo sucesivo se podrá ingresar los valores ya calibrados dado que los ficheros RAW podrán ser empleados con confianza

EVALUACION

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

PRODUCTOS

- Resúmenes de trabajo para participación en CONCIMAR (10 resúmenes)
- Capacitación de personal AFH Curso Control interno
- Capacitación de personal AFH Estadística aplicada a la investigación.
- Capacitación de personal AFH Participación en curso Echoview aplicado a la evaluación acústica de los recursos hidrobiológicos.

PROGRAMA II: INVESTIGACIONES EN BIODIVERSIDAD Y ESTADO DEL ECOSISTEMA

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Investigación de artes, métodos y sistemas de pesca ambientalmente seguras y su impacto en el ecosistema	19	47 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 3 Anual	Grado de Avance 3 trim (%)
Coordinación y talleres participativos con pescadores artesanales y Centros de Investigación Pesquera en actividades de campo.	Coordinación	9	5	56
Toma de datos de captura, CPUE y métodos de pesca utilizados en pesca artesanal.	Tablas	4	1	25
Elaborar cartas de áreas de estudio de recursos costeros.	Cartas	3	2	67
Muestreo biológico de especies objetivos (tallas, longitud vs. Perímetro- ancho máximo- altura máxima y otras relaciones biológicas de la especie	Muestreos	3	-	0
Estimación de curvas de selectividad según artes de pesca en la Pesq. Artesanal, menor escala e industrial en el Lit. Peruano de pesca	Curvas	3	-	0
Elaboración Trabajos de Investigación para Eventos Nacionales e Internacionales	Difusión de Investigación	3	2	67
Elaboración de artículo científico de investigación sobre actividades de investigación desarrolladas	Publicaciones	1	-	0
Informe de resultados trimestrales, Ejecutivos I Semestre y final	Informes	4	3	75

RESULTADOS

1. Evaluación de las artes de pesca menores en la Región Piura y Tumbes.

Objetivos Caracterizar las artes y métodos de pesca pasivas o artes menores de bajo impacto utilizados por los pescadores artesanales de la Región Piura y Tumbes.

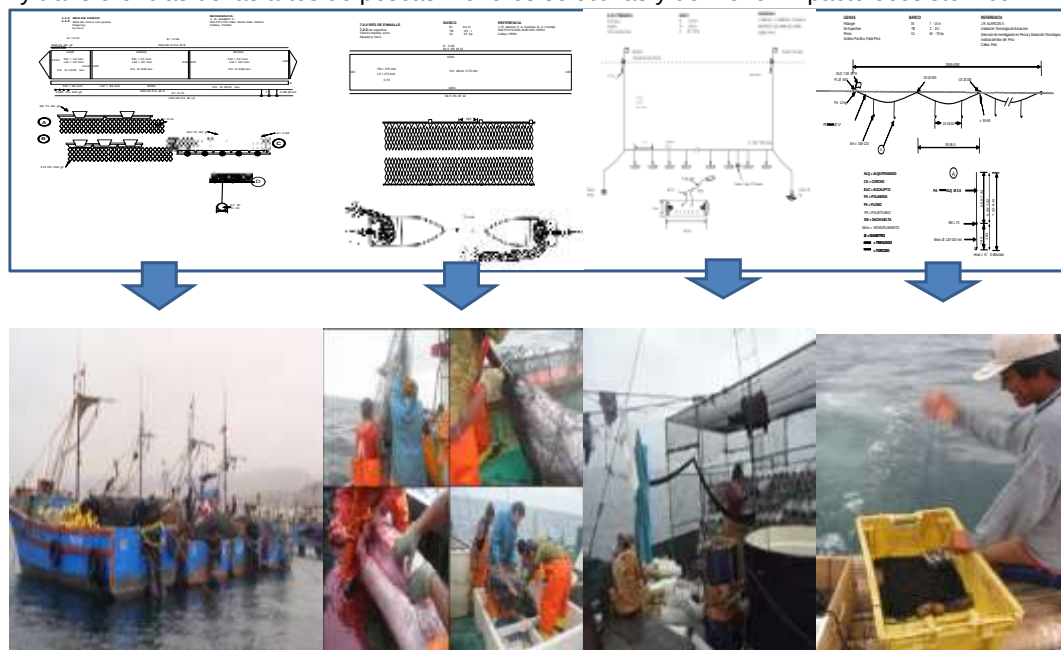
Cuantificar parámetros de eficiencia energética, área de acción y descartes ocasionados por los diferentes artes menores en la pesquería de las principales especies de la región.

Identificar las artes o métodos de pesca menores que ocasionan conflictos en los caladeros tradicionales de la Región Piura y Tumbes.

Logros Esperados Informes técnicos y publicaciones a partir de los resultados de las Investigación de las artes de pesca menores de la Región Tumbes y Piura.

Propuestas y recomendaciones al Ministerio de la Producción que contribuyan con las normativas pesqueras.

La difusión y transferencias de las artes de pescas menores selectivas y de menor impacto ecosistémico.



2. Estudio para mejorar la selectividad de artes de pesca para langostino costero en Región Piura

Objetivo Mejorar la selectividad de las artes de pesca para la captura de langostino en Región Piura.

Caracterizar las artes y métodos de pesca para el langostino.

Diseñar el prototipo de red de arrastre langostino con dispositivo selector con el fin de operar fuera de la 5 mn.

Evidenciar la selectividad y la disminución captura No objetivo fuera de las 5mn.

Presentar alternativas de artes de pesca amigables ambientalmente seguras para captura de langostino.

Metodología Recolección de datos de las características y operatividad de los artes de pesca arrastre langostineras.

Diseño prototipo de redes de arrastre langostinera con paneles selectores.

Diseño de artes de pesca menores amigable para captura de langostino.

Numero de Replicas para evidenciar la selectividad de las artes de pesca propuestas

Logros Esperados Propuestas y recomendaciones al Ministerio de la Producción que contribuyan con las normativas pesqueras.

La difusión y transferencias de las artes de pescas menores selectivas y de menor impacto ecosistémico para la captura de langostino.

3. Crucero de estimación de biomasa de los principales recursos pesqueros del lago Titicaca (Cr. 1607-08) 01 al 16 agosto 2016

Objetivo. Estimar las biomazas de los principales recursos pesqueros del lago Titicaca. Determinar la concentración y distribución de los principales recursos pesqueros del Lago Titicaca.

Metodología. Las operaciones de pesca: los lances de comprobación de pesca se realizaron con red de arrastre pelágica modelo 432/250 en horarios diurnos de (06:00 a 18:00) según las condiciones climatológicas y el tendido de redes agalleras y/o enmalle se realizó a las 18:00 horas. aprox. y su recojo al día siguiente a las 06:00 horas. Aprox.

El BIC Imarpe VIII se realizaron 19 operaciones de pesca con red de arrastre pelágico 432/250 y 6 operaciones de pesca con el uso de redes de enmalle. El tiempo de los arrastres efectivos fueron en promedio de 20 minutos aprox., para un performance óptimo se utilizó el Net sonda de profundidad PI32 (marca SIMRAD) que se colocó en la relinga superior de la boca de la red de arrastre. Las redes agalleras y/o enmalle se tendieron en las riberas de lago con un tiempo de reposo entre 10 y 12 horas desde el anochecer hasta el amanecer del siguiente.

Logros. Se evaluó el comportamiento de la red de arrastre de fondo y se estimó la profundidad entre la relinga superior y el cardumen por cada lance de pesca ejecutado.

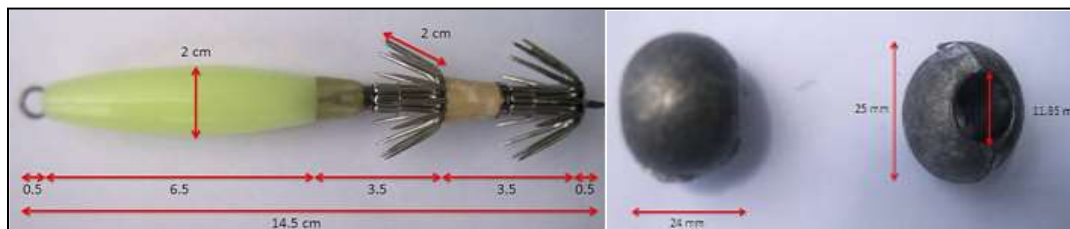
4. Prospección del calamar gigante (Cr. 1606-07) Bic Flores Portugal agosto

Objetivo estimar la abundancia y concentración del calamar gigante en el área de estudio comprendida entre Talara (04° 35' LS) a Punta La Negra (06° 03' LS).

Metodología. Para el primer diseño se efectuaron 10 transectos de longitud variable de 20 a 25 mn, con separaciones de 10 mn, muestreando acústicamente 334 mn (UBMs, unidades básicas de muestreo), totalizando 17 operaciones a la pinta con línea de mano potera y 03 lances de comprobación con red de arrastre superficial.

Las operaciones con el aparejo de pesca línea de mano potera o pinta (LHP código ISSFG 09.1.0), se efectuaron con un tiempo estándar de 01 horas, en un horizonte de pesca de 10 a 40 m, utilizando 04 líneas de pesca de material poliamida de 1 mm de 45 kg de resistencia; las poteras para la captura de ejemplares juveniles tenían una longitud total de 14,5 cm, con dos coronas de 3,5 cm compuesta por 14 garfios y señuelo artificial de 6,5 cm, usando plomos en forma de pirulo de 24 mm de diámetro con un peso de 150 gr para alcanzar la profundidad donde se localizaba el recurso. Figura 01.

Figura 01. Dimensiones de la potera y plomo.



El sistema de iluminación estuvo compuesto por 04 reflectores que totalizaron 1,1 Kw de potencia lumínica (02 babor y 02 a estribor, siendo 02 reflectores de luz led marca Luoso de 0,15 Kw dispuestos sobre el arco de popa y 02 lámparas de halogenuro metálico marca Philips de 0,4 Kw colocados en la segunda cubierta de popa)..

Los lances de comprobación fueron realizados por una red de arrastre pelágica 373x300mm (OTM código ISSCFG 03.2.1), con una abertura vertical 8 m, longitud de cuerpo de 40,5 m, copo 5 m de longitud, TM 15 mm y capacidad de

carga de 2 t. El total de lances realizados fue de 04 lances con tiempo estándar de arrastre de 20 minutos. La realización de los lances de pesca permitió el muestreo biológico e identificación de ecotrazos.

Conclusiones. La pota presentó núcleos de alta densidad dentro de las 30 mn de costa entre Punta Gobernador y Bayovar; mientras que fuera entre Punta Pariñas y Paita solo se núcleos dispersos.

5. Plan de Crucero. Estimación de la Biomasa desovante de anchoveta, utilizando el método de producción de Huevos (MPH), Talara y San Juan 19 agosto al 06 setiembre

Objetivo. Estimar la biomasa desovante de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona comprendida entre Talara y San Juan, en el periodo de máxima intensidad del desove, aplicando el Método de Producción de Huevos (MPH).

Metodología. Durante el crucero se ejecutarán dos tipos de colección: una basada en estaciones y la otra en calas o faenas de pesca. Las estaciones ya están predefinidas, mientras que las calas se realizarán cuando las señales acústicas indiquen la presencia y cantidad pertinente de los cardúmenes de anchoveta, pudiendo ser en cualquier lugar y en cualquier hora.

Se realizarán lances de comprobación con la finalidad de comprobar blancos acústicos pero fundamentalmente para proveer ejemplares destinados al muestreo biológico. Se ha considerado la realización de 2 a 3 calas diarias (noche y día), los lanzamientos en su preferencia deben ser en diferentes horas del día, y se coordinará con el jefe de crucero de acuerdo a las consideraciones pertinentes.

Conclusiones. Se evaluó el comportamiento de la red de arrastre de fondo y se estimó la profundidad entre la relinga superior y el cardumen por cada lance de pesca ejecutado.

6. Participación en el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1609-10 15 setiembre al 24 octubre.

Objetivo. Determinar la abundancia, distribución y aspectos biológicos-pesqueros de los recursos pelágicos, principalmente de la anchoveta.

Metodología. Realización de lances de comprobación durante el rastreo acústico en diversas horas del día, que permitirá la comprobación de blancos acústicos y proveer muestras para el muestreo biológico. Coordinación entre el personal de acústica con el Patrón de Pesca para el manejo y control adecuado de la red pelágica durante los arrastres. Se ha previsto realizar como máximo 5 lances de pesca diaria (diurno, nocturno).

Logros esperados:

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

EVALUACION

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

PRODUCTO

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

- Convenio interinstitucional entre el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE
- Opinión técnica, convenio marco de cooperación interinstitucional entre World Wildlife Fund Inc (WWF) y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- Protocolo de utilización del sonar simrad sx90 para trabajos de investigación de detección de cardúmenes

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Estudio tecnologico con artes y metodos de pesca tradicional y no tradicional.	20	40 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 3 trim.	Grado de Avance 3 trim anual (%)
Coordinación con pescadores artesanales y Centros de Investigación Pesquera en actividades de campo.	Coordinaciones	3	2	67
Obtener indicadores Pesqueros de los Recursos	Cartas, Tablas	3	-	0

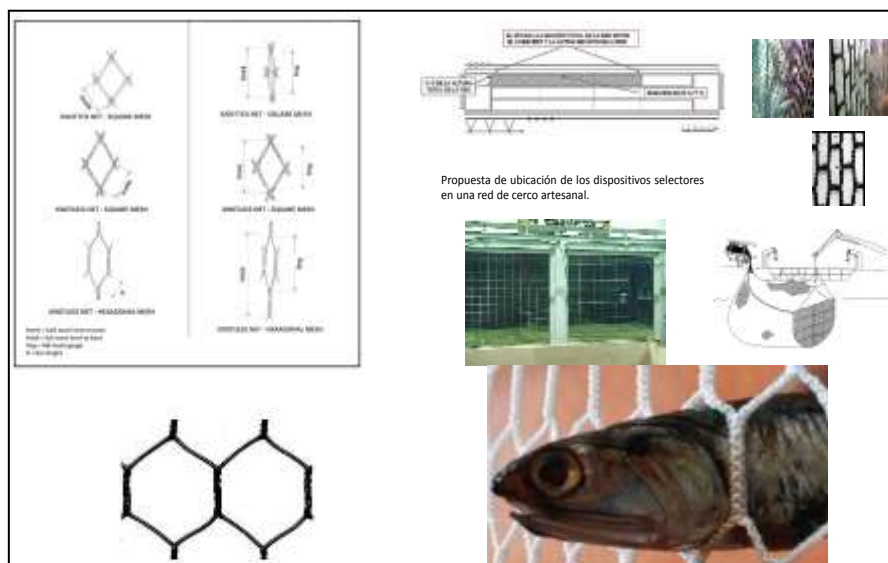
Pesqueros Costeros				
Colecta de información de los recursos costeros (estructura de tallas, talla- peso)	Tablas	3	-	0
Elaborar cartas de la zona de estudio con artes de pesca tradicionales y no tradicionales	Toma de datos	2	-	0
Características de las artes de pesca y zonas de estudios	Tablas	2	1	50
Diseño y elaboración de dispositivos de selección y nasas	Plano/ Datos	2	1	50
Ponencias de Investigación para eventos Nacionales e Internacionales	Difusión de Investigación	1	1	100
Elaboración de artículo científico de investigación sobre actividades de investigación desarrolladas	Publicaciones	1	-	0
Informe trimestrales, Ejecutivos I Semestre, II Semestre, III Semestre, IV semestre	Informes	4	3	75

RESULTADOS

1. Estudios de estimación del tamaño de malla hexagonal del panel selector instalado en redes de cerco artesanal y menor escala para la exclusión de anchoveta juvenil

Objetivo. Determinar el tamaño malla hexagonal del panel selector que será instalado en redes de cerco artesanal y menor escala para la exclusión de anchoveta juvenil.

Se realizara el muestreo de anchoveta recolectada de la pesquería artesanal de enmalle y cerco en áreas seleccionadas que dependerá de la disponibilidad del recurso objetivo. Se requiere que las muestra anchoveta deben presentar características muy cercanas a su condición vital que mantenga su forma corporal. Se realizarán mediciones (milímetro) y peso (gramos) de anchoveta en el siguiente orden: longitud total, perímetro máximo, perímetro opercular, altura máxima, espesor o ancho máximo, peso, sexo y estadio. La información recolectada, debe contener: fecha de muestra recolectada, lugar, arte de pesca, zona de pesca, embarcación, etc. Se procesará los datos en una hoja de cálculo Excel. Se obtendrá el modelo de regresión de las dimensiones de geometría de la anchoveta hembra igual o menor 12 cm de longitud total. A partir de esta se estimara el tamaño de malla hexagonal. Se realizaran pruebas de porcentaje de elongación y reducción del material del panel hexagonal con el fin de ajustar su dimensiones en función de las condiciones de trabajo en el mar para las experiencias de selectividad en redes de cerco anchoveteras artesanales de menor escala con el fin de disminuir la incidencia de juveniles de la especie objetivo.



Logros esperados Se pretende obtener las características técnicas del panel selector del tamaño malla hexagonal considerando el criterio de proteger a la anchoveta juvenil. Su aplicación estaría en ejecutar experiencias de estudios comparativos utilizando una red de cerco experimental con paneles selectores malla hexagonal color blanco y una red de cerco tradicional como control.

2. Dispositivos para colecta de ovas del pez volador Familia Exocoetidae en la Macro Región Sur (Tacna, Moquegua y Arequipa) agosto 2016

La colección de ovas de pez volador popularmente llamada en el Perú “cau-cau” se desarrolla por los pescadores artesanales del sur, entre septiembre y marzo (primavera-verano), aprovechando la estacionalidad del proceso reproductivo del recurso. Para la colecta de ovas utilizan una estructura en forma de camas llamadas “estructuras flotantes” o “trampas” acondicionadas de diferentes materiales de origen natural y sintético (macroalgas, mantas polietileno, ramas de palmeras, esteras y otros) aplicando varias estrategias de atracción y tendido, punto clave en el aumento de su efectividad para captar a los peces en la puesta y colecta de sus ovas. Se tomó información de los

Laboratorios Costeros de IMARPE de Ilo y Camana en el periodo 2005 al 2015; analizando la especialidad de las embarcaciones artesanales; agrupado en 02 coberturas: A "Región Tacna e Ilo; y B: Región Arequipa. Cobertura A: de 769 embarcaciones artesanales, el 88% se dedican a la extracción de ovas; se le categorizo en función al tipo de artes de pesca en dos grupos monoespecífico (un solo artes de pesca) y diversificados (más de una artes de pesca) represento el 3% y 97% respectivamente; Cobertura B: de 2683 embarcaciones artesanales, el 44% se dedican a la extracción de ovas; para el monoespecífico y los diversificados represento el 4% y 96% respectivamente. Se describe la dimensión y características del aparejo de pesca, que se le ha denominado dispositivo de atracción de pez volador para puesta y colecta de ovas (DAPVPCO); sus dimensiones son de 3 x 1 m (largo x ancho), se utilizan de 5 a 15 unidades por embarcaciones de 2 a 10 t aproximadamente. Este trabajo propone mejoras en los actuales DAPVPCO, incentivando el uso de nuevos materiales con el fin el de mitigar la extracción de las macroalgas naturales y/o plantaciones de totora.

"Taller de Emprendedurismo en Ilo – Morro Sama" 06 al 09 de setiembre del 2016 y Pisco 17 y 18 setiembre

Cuyo objetivo es promover la implementación de actividades que contribuyen a la mejora de la capacidad de adaptación de los pescadores artesanales beneficiarios dentro de un marco legal, reglamentado y organizado como la formalización, creación de microempresas, procesamiento y comercialización mediante el desarrollo del Taller de emprendedurismo.

Se obtuvo una buena respuesta de los pescadores artesanales en las capacitaciones realizadas, referidos a los siguientes temas:

- Adaptación a los impactos del Cambio Climático del sector pesquero y del Ecosistema marino costero del Perú y sus pesquerías.
- Pesca Sostenible: Código de Conducta de la Pesca Responsable, Ordenamiento Pesquero.
- Aportes Seguimiento de pesquería artesanal de la Anchoveta

+ Conferencias científicas preparatorias para la jornada curricular de la escuela profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna 20 - 21 de setiembre del 2016

Temática: 1. Problemática 2. Tecnología para la pesca responsable 3. Aplicaciones tecnológicas 4. Aportes EIP-UNJBG

+ Capacitación personal AFAP Tecnología Pesquera para el aprovechamiento sostenible de los recursos hidrológicos marinos en el Perú 23 setiembre del 2016

Objetivo. Capacitar al personal del AFAP en Nuevas Tecnologías Pesqueras e Intercambiar experiencias con el propósito de fortalecer la visión y misión de trabajos de investigación de la competencia de esta Área Funcional.

Temática: 1. Identificación de Problemática del Sector Pesquero. 2. Tecnología para la Pesca Responsable. 3. Investigación para soluciones. 4. Principios, Conceptos y Vocabularios de Pesca Sostenibles. 5. Cuestionario de Preguntas para Indicadores Aprendizaje

EVALUACION

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

PRODUCTOS

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

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Coordinación de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI)	31	73 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 3º Trim	Grado de Avance 3º 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	52	100
Manejo de gestión administrativa, financiera y logística para los Técnicos Científicos de Investigación.	Nº de Acciones	100	93	93
Gestión administrativa en los pagos de los TCI de la merluza en Paita y Programa de Bitácoras de Pesca	Nº de Acciones	450	277	62

Curso de Capacitación para Técnicos Científicos de Investigación (TCI) en la sede Central y Laboratorio Costera de Paita.	N° de Cursos	2	1	50
Elaboración de Información sobre el estado situacional de los procedimientos administrativos establecido por el TUPA del IMARPE, sobre requerimientos de TCI en embarcaciones pesqueras.	N° de Informes	12	8	67
Informe de logros trimestral, anual.	N° de Informes	6	4	67

LOGROS PRINCIPALES

- En la pesca comercial del atún, se atendió 13 desembarques de TCI.
- Se realizaron coordinaciones con los representantes de los Armadores Pesqueros, en relación a los depósitos por concepto de embarque de los TCI.
- Se remitieron vía correo electrónico 13 informe de campo a Produce, de los TCI que estuvieron embarcados en la pesca de atún. Entre julio y setiembre 2016.
- Se realizó gestiones administrativas para que se efectúe los pagos correspondientes a los TCI (sede central) y los que participaron en el Régimen de Pesca del recurso merluza, en la zona de Paita, correspondiente a las salidas entre junio y agosto 2016 y del programa Bitácoras de pesca, correspondiente a los meses de junio y agosto
- Se realizó el Curso de Capacitación de Técnicos Científicos de Investigación (TCI) de la pesquería de Merluza y Anguila 2016, en Paita – Piura, en el mes de julio 2016.
- 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 junio y agosto 2016.

EVALUACIÓN

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

PRODUCTOS

- Informes Técnicos de los TCI
- Informe de Evaluación al II trimestre y Resumen Ejecutivo al I Semestre 2016.
- Manual del Curso de Capacitación para Técnicos Científicos de Investigación (TCI) 2016.
- Información para la formulación e implementación de mejoras en las funciones, actividades y obligaciones de los TCI y empresas.
- Se elaboró y presentó el Informe del desarrollo del Curso de Capacitación de Técnicos Científicos de Investigación (TCI) de Merluza y Anguila 2016, realizado en la ciudad de Paita – Piura, entre el 05 y 08 de julio del 2016.

Objetivo Específico	N° Activ.	Porcentaje de Avance
Apoyo y soporte técnico de los equipos de investigación científica	32	64 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 3°Trim.	Grado de Avance al 3°Trim. (%)
Ordenamiento y actualización de los listados actuales de los equipos científicos	Informe técnico	4	2	50
Mantenimiento básicos y reparación de los equipos científicos a solicitud de los usuarios	Grupo de equipos	5	5	80
Capacitar al personal responsable de equipos de laboratorio	Taller Capacitación	1	1	25
Apoyo en otras actividades de investigación sobre acústica	Informes	2	2	100
Informe de resultados trimestrales, Ejecutivo I sem. y anual	Informes	6	4	67

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.

- Inspección y mantenimiento reactivo, el sonar SX90 a bordo del BIC "OLAYA" para el crucero Evaluación Acústica de recursos Pelágicos 1609-10 de la dirección de DGIRP
- Revisión del estado de los transductores científicos instalados en la quilla de los BICs "Flores", "OLAYA" y "HUMBOLDT" en la bahía del Callao.
- Mantenimiento de los equipos hidroacústicos para el crucero de Evaluación Hidroacústica de recursos Pelágicos 1609-10 para la dirección de DGIRP
- Mantenimiento de las ecosondas científicas mediante el servicio técnico oportuno a bordo del BIC "FLORES, BIC "OLAYA y embarcaciones IMARPE IV para los cruceros de "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos" 1609-10 de DGIRP
- Reparación del GPT de la ecosonda EK60 que retornó averiado del crucero Cr. 1608 lago Titicaca.

IMPACTO

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

PRODUCTO

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

05. INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA

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

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

06. APOYO Y COORDINACION CIENTIFICA

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Edición y publicación científica	29	86 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (4)	Acum. 3 Trim.	Grado de Avance Al 3º Trim. (%)
Edición de documentos científicos	Anuario Boletín 31 (1),31 (2) Vol. Extr. Boletín (1) Informe 43 (1) (2) (3) (4)	1 2 1 4	Anu: 98 % Boletín 85 % Vol Extr. 90 % Informe 70 %	98 85 90 70

RESULTADOS

ANUARIO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO IMARPE 2015.-

Se está finalizando la diagramación y la edición final de esta publicación, posteriormente se hará la difusión en el repositorio Digital. Se imprimirán 500 ejemplares.

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

BOLETÍN Vol. 31 N° 2 (Julio-Diciembre). Este Volumen se encuentra en la etapa de diagramación final de los artículos correspondientes a las Operaciones ANTAR XXI y ANTAR XXII. El ANTAR XXI consta de 11 artículos y el ANTAR XXII es un informe integrado de todas las áreas involucradas.

INFORME IMARPE

Vol 43 (1) Se finalizó con la diagramación de los artículos de este primer número (enero-marzo 2016) que se encuentran listo para ser impreso y difundido.

Vol 43 (2). Se ha finalizado la diagramación de este número del Vol. 43 (abril-junio), el cual ya se encuentra listo para su impresión y encuadernación y para su posterior difusión.

Vol 43 (3). Se encuentra en proceso de diagramación.

Vol 43 (4). Este número se encuentra en proceso de revisión y edición de los artículos.

Láminas Científicas

Se ha finalizado la edición de la Lámina Científica de los Recursos Pesqueros del Perú, cuya primera edición estuvo a cargo de IMARPE en colaboración con PROMPEX. Las Direcciones Generales realizaron las actualizaciones que les competen. También se está avanzando con la actualización de la lámina de Peces de la Pesca Artesanal, para su segunda impresión revisada.

Otras publicaciones

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

Adicionalmente, se ha trabajado en :

- La revisión, edición y cuidado de la diagramación para su impresión, del Boletín Trimestral Oceanográfico Vol 2 Número 1
- La 1ª. revisión del Vol 2 N° 4 de la Serie de Divulgación Científica "Las aves marinas".

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Fortalecimiento de laboratorios analíticos para la acreditación	33	56 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3 Trim.	Grado de Avance al 3º Trim(%)
1. Capacitación: CHARLAS / CURSO TALLER Dictar, gestionar ejecución de charlas, cursos taller, reuniones relacionados con aspectos técnicos de la norma. Incrementar en un 10% el Nº de horas de personas capacitadas con respecto al 2014.	(Nº personas capacitadas 2016 / Nº total personas capacitadas 2015)* 100	110	50	46
2. Asistir, supervisar: plan de validación (pruebas experimentales) método WSV del LSA, protocolos, instructivos, informes para posterior acreditación.	Nº documentos	8	5	63
3. Elaboración procedimientos técnicos y de gestión para la implementación del Manual de la Calidad.	Nº procedimientos	10	6	60
4. Elaborar, supervisar y/o revisar protocolos, instructivos, planes y formatos estandarizados, de diversas áreas funcionales.	Nº documentos	20	16	80
5. Otras actividades relacionadas	Nº documentos	3	1	33

RESULTADOS

Se desarrollo el Curso taller denominado “Validación de métodos de ensayos biológicos” (20 setiembre al 05 de octubre), que tiene como objetivo capacitar al personal sobre la importancia de validar métodos biológicos no estandarizados (que es el caso de muchos métodos que se usan en la entidad), de los criterios a considerar, así como los parámetros estadísticos de desempeño que demuestren la validez del método biológico para los fines previstos. El curso está a cargo de los profesores: Blgo. Omar Flores y Estad. Giancarlo Gangini.

Continuando con la supervisión del Laboratorio de Sanidad Acuicola, se contó con el apoyo técnico de la especialista M. Sc Giovanna Sotil quien los días 04 y 05 de agosto realizó una visita al LSA, con el objetivo de asistir en la ejecución del plan de pruebas experimentales para la validación del método WSV. Se identificaron puntos críticos a tomar en cuenta, así como la optimización de las concentraciones y valores de pureza; en general se hicieron algunos ajustes al plan inicial el cual deberá ser continuado por LSA a fin de cumplir con el desarrollo de parámetros de desempeño pendientes; los ajustes realizados al plan han sido también incorporados en el protocolo. Entre los pendientes de incluir en el protocolo se encuentran las fotos actualizadas de los geles de agarosa de los amplificadores para el primer y segundo de la PCR anidada. Se viene coordinando con LSA a fin de continuar con la ejecución de pruebas experimentales, de acuerdo a los ajustes del último plan.

Recientemente el LSA ha remitido los formatos los cuales están siendo revisados para su incorporación en el protocolo correspondiente. Así mismo, se identificaron la necesidad de incorporar formatos al protocolo del WSV, los cuales están en proceso de revisión.

También se revisó instructivo Colecta de muestras de langostinos el cual fue remitido al LSA para la atención de las observaciones.

Se concluyó la revisión final del Protocolo de cultivo *in vitro* de macroalgas rojas a partir de esporas, del Banco de Germoplasma.

Otros

Se coordinó con la Oficina de audio visuales a fin de que diseñen y compilen una serie de protocolos e instructivos (31) técnicos de las siguientes Direcciones Generales: Acuicultura, Y DE Oceanografía, Recursos Pelágicos, Recursos Demersales; los cuales en primera instancia serán colgados en intranet.

Se viene participando en el subcomité de normalización de Calidad de Agua, que promueve el INACAL en la revisión de los proyectos de norma técnica peruana, tales como: Matrices de agua y cianuro total.

Se participó en reunión del proyecto IMNBP (Implementación del marco nacional de bioseguridad) orientada a revisar la propuesta de “Ley de Bioseguridad de organismos vivos modificados”.

Anexos (versión digital)

- Protocolo Detección del virus del síndrome de la mancha blanca (V Preliminar)
- Instructivo Colecta de muestras de langostinos (V Preliminar)
- Informe de actividades Comisión de servicio al LSA
- Plan de trabajo actualizado sobre Pruebas experimentales para Validación
- Protocolo de cultivo *in vitro* de macroalgas rojas

6-A COORDINACION REGIONAL DE ESTUDIOS DEL ECOSISTEMA MARINO COSTERO

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance 3 trim
Investigar y capacitar profesionales y Técnicos, así como asistir a las reuniones especializadas a las que convoque la CPPS	34	80 %

Actividades	TAREA	Nº asistencias	Grado de avance 3
Informe de actividades en la reunión plenaria	Participantes de las instituciones del <<punto Focal del Plan de Acción. CPPS.	13	50 %
Coordinaciones logísticas par la ceremonia de premiación	Invitaciones, alojamientos, alimentación,	2	75 %
Elaboración de convenio de cooperación con la CPPS , para un pequeño estudio de contenidos estomacales.	Los estudios lo realizaran dos profesionales de IMARPE	2	90 %
Basura Marina	Revisión de los proyectos presentados por estudiantes a nivel nacional, Se determinó un ganador para el concurso interescolar sobre basura marina.	- 8 personas de varias instituciones miembros - 1 G.T. A cargo de MINEDU - Asisten dos investigadores de IMARPE	100%

RESULTADOS

Durante el trimestre las actividades se centraron en tres temas:

- Se realizó una sesión plenaria con la participación de representantes de las instituciones nacionales que asisten a los Grupos de Trabajo COMPACSE. La reunión fue el marco para presentar a la nueva autoridad del IMARPE, quién al dirigirse a la concurrencia le expresó su apoyo y facilidades como siempre a ocurrido en IMPARPE para acceder a la información que pueda coadyuvar para la protección del medio marino y áreas costeras del Pacífico Sur. La Reunión se realizó a bordo del BIC HUMBOLDT con lo que se logró motivar la concurrencia de los representantes. .
- Coordinar la logística para la ceremonia de premiación de los estudiantes ganadores del concurso inerescolar que se coordina con el Ministerio de Educación. La ceremonia internacional con presencia de autoridades de la CPPS, se realizará en el Perú, se ha solicitado el apoyo el Gobierno Regional por lo que la actividad se realizará en las instalaciones del Centro de convenciones del Real Felipe.
- Se ha realizado la reunión interinstitucional para la clasificación de los proyectos que se presentaron al Ministerio de Educación. Se ha obtenido un ganador que presentó un proyecto replicable y que cumple ampliamente con las bases. Para la participación de peruanos, se coordina con los miembros de la comisión multisectorial y con la Sección Nacional Peruana del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Comité Multisectorial ENFEN	35	74 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
1. Reuniones para el análisis del escenario climático nacional y previsión, así como la gestión del Comité Multisectorial ENFEN.	Actas	12	14	100
2. Divulgación del conocimiento (y previsión) del evento El Niño	Comunicados Oficiales	12	14	100
	Informes técnicos	12	5	41
3. Plataforma de difusión online, información actual y de archivo del Comité Multisectorial ENFEN.	Página web	36	19	53

RESULTADOS

1. ASPECTOS CIENTÍFICOS

+ Escenario climático de julio a setiembre 2016.

Información provenientes de las diferentes instituciones que conforman el Comité Multisectorial ENFEN, que 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 julio, agosto y setiembre del 2016 y que fueron publicados en la Página web institucional y la página de los integrantes del comité del ENFEN.

Conclusión. Para el periodo del tercer Trimestre del 2016 la zona costera del Perú, presentó un promedio de anomalías de la TSM de +0,5°C en la costa norte y centro con condiciones neutras en la zona costera para los meses de julio y agosto 2016. En la misma región, las temperaturas extremas del aire continuaron por encima de lo normal, con anomalías promedio de +0,6°C para la temperatura mínima y de +1,3°C para la temperatura máxima, para el mes de setiembre del 2016.

El NMM en el litoral norte centro y sur alcanzó en promedio un valor de +2 cm por encima de lo normal. Asimismo, en la estación fija Paita, localizada a siete millas náuticas de la costa, las anomalías disminuyeron a +0,5°C en los primeros 30 metros de profundidad asociados a una termoclina menos profunda con una declinación del calentamiento observado en el segundo trimestre y condiciones neutras de temperatura superficial del mar a lo largo de la costa peruana.

+ Productos científicos e informes generados

Los diagnósticos climáticos durante los meses de julio, agosto y setiembre difundidos a través de los “Comunicados Oficiales ENFEN” se distribuyeron mediante correo electrónico a listas de usuarios dedicadas como son:

- Comité ENFEN–lista con representantes de instituciones diversas nacionales como internacionales, técnicas, educativas, de gestión, y público en general que solicitó ser parte de la lista.
- PPR 068 ENFEN - lista dedicada mediante la cual se remiten los comunicados como los informes extendidos y notas técnicas a los Ministros de Estado, Presidentes de Gobiernos Regionales, Presidentes de las Comisiones de Ciencia, Innovación y Tecnología como de la Comisión Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos, Ambiente y Ecología del Congreso de la República, Jefatura del **CENEPRED**.

Comunicados Oficiales ENFEN del Tercer Trimestre:

- Comunicado Oficial N°12-2016 – 01 al 31 julio publicado el 04 de agosto, 2016.
- Comunicado Oficial N°13-2016 – 01 al 31 agosto publicado el 08 de setiembre, 2016.
- Comunicado Oficial N°14-2016 – 01 al 30 setiembre publicado el octubre, 2016.

Boletín de Alerta Climática (BAC)

Documentos mensuales de diagnóstico del escenario climático regional. Programa Estudio Regional del Fenómeno El Niño/ Comisión Permanente del Pacífico Sur. El Comité ENFEN a través de la Dirección de Hidrografía y Navegación DHN y el SENAMHI contribuye con el escenario nacional. Se coordinó la contribución con los boletines correspondientes a los meses de julio, agosto y setiembre del 2016, los mismos que fueron publicados en los **Boletines de Alerta Climático** N° 310 de julio, N° 311 de agosto y N° 312 de setiembre del 2016, 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 de la DHN y a través de dos videos conferencia de coordinación Aprobándose el Plan del XIX Crucero Regional Conjunto de Investigación Oceanográfica del Pacífico Sudeste a realizarse entre setiembre y noviembre del 2016.

2. SECRETARÍA TÉCNICA

La Secretaría Técnica del Comité ENFEN continuó desarrollando las actividades propias de su competencia, facilitando a la Presidencia la organización de las reuniones ordinarias del Comité Técnico ENFEN y del Comité Multisectorial ENFEN, llevando el Libro de Actas correspondiente. Se editó y revisó los documentos producidos durante los meses de julio, agosto y setiembre del 2016 por el Comité, previo a su difusión.

OBJETIVO	OBJETIVO ESPECIFICO	GRADO DE AVANCE (%)
Apoyo, Coordinación Científica Antártica	36	77 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3 trim	Grado de Avance 3 trim (%)
Participar en las campañas científicas y cruceros de investigación del Perú a la Antártida para fortalecer la cooperación técnica y científica internacional.	Nº de Cruceros	2	2	100
Informe preliminar de resultados principales de las actividades de investigación.	Nº Informes preliminares	2	2	100
Informe final de las líneas de investigación del ecosistema marino del Programa Científico Antártico.	Nº de Informes finales	1	1	100
Coordinar y articular las actividades de investigación del Programa Científico Antártico del IMARPE con el Ministerio de Relaciones Exteriores e instituciones externas adscritas a la Política Nacional Antártica.	Coordinaciones	7	5	71
Plan de trabajo de investigación a desarrollar en coordinación con los responsables de las líneas de investigación.	Plan de Investigación anual	1	1	50
Participar en reuniones técnicas consultivas del Sistema del Tratado Antártico; eventos científicos y académicos relacionados al tema antártico a nivel nacional e internacional.	Nº Eventos Científicos, académicos y divulgación	3	2	66
Elaborar trabajos de investigación de los avances de las investigaciones marinas antárticas para publicaciones en revistas especializadas.	Nº Trabajos de investigación	2	1	50

RESULTADOS

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

- **Crucero de invierno Austral NOAA/EEUU**, agosto 2016. Participación del IMARPE en su Crucero de Invierno Austral 2016, con el objetivo de evaluar el krill y el ecosistema en los alrededores de las Islas South Shetland, a bordo del rompehielos americano R/V "Nathaniel B. Palmer, del 04 al 31 de agosto 2016.

Informe. Las especialistas participantes del IMARPE presentaron sus respectivos informes de viaje, recomendando mantener la colaboración técnico-científica para la ejecución de investigaciones conjuntas, así como la implementación de metodologías para el registro de información utilizada por el Programa US AMLR, y proponiendo además, la adquisición del software dLOG3, para ser instalado en los buques de investigación del IMARPE.

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

- **Estudio del medio ambiente en la ensenada Mackellar (Antártida).** Verano Austral 2016-2017 En el marco de las coordinaciones sostenidas con RREE, en calidad de responsable de la Política Nacional Antártica y de la planificación de la próxima Expedición ANTAR XXIV, se viene coordinando la implementación logística del Plan de Trabajo del Proyecto "Estudio del Medio ambiente en la Ensenada Mackellar", que contará con la participación integrada de profesionales de diversas áreas del IMARPE

- **Participación en Campaña Antártica de Argentina.** Verano Austral 2016-2017 Con fines de dar continuidad a las actividades de investigación marina antártica, emprendidas a inicios del presente año con la cooperación argentina, en cuanto a las líneas de investigación sobre avistamiento de mamíferos marinos, biología y ecología, y evaluación acústica del krill; se viene coordinando una vez más la participación de científicos del IMARPE en la próxima expedición del Programa Antártico Argentino 2017, habiéndose propuesto además la participación en el planeamiento y la programación de otros trabajos científicos de interés contenidos en el programa antártico argentino; así como el desarrollo de una componente medioambiental y otra de geología marina de la Base Argentina Cámara (Isla Livingston)

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

- **WG-EMM 16/CCRVMA (Boloña, República Italiana, 04-11 julio 2016)** El Ing. Jorge Eliseo Zuzunaga Zuzunaga participó en la Reunión Anual del Grupo de Trabajo sobre Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (WG-EMM 16) de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCAMLR).

- **Visita del DR. CISCO WERNER (CCRVMA).** Lima, Perú, 16 de agosto 2016 Se llevó a cabo una reunión de coordinación con el Dr. Cisco Werner, funcionario USA y representante de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA-CCMALR, por su sigla en inglés), con motivo de su visita al Perú, desarrollándose los siguientes temas:

- i. Convocatoria a Taller Perú-USA, a fines del 2016, para la cooperación técnica y el empalme e interoperabilidad de series de tiempo del Perú y los EEUU en las últimas 3 décadas.
- ii. Desarrollo y evaluación de tecnologías avanzadas. Taller SIMRAD EK-80 (La Jolla, 6-16 setiembre 2016), que será replicado durante la reunión del Subgrupo de Trabajo sobre Prospecciones Acústicas y Métodos de Análisis (SG-ASAM/CCMALR), en marzo 2017.
- iii. Beca CCMALR para estudiantes peruanos pre y postgrado en USA (tutoría).
- iv. Evaluación y planificación de futuras campañas USA-Perú, a bordo del BAP Carrasco, incluyendo campañas complementarias verano-invierno, o campañas de verano sinópticas/conjuntas.
- v. Colaboración USA con contraparte argentina-peruana, para la inclusión de aves en el análisis ecosistémico integral: krill-pingüinos-focas-aves, etc.
- vi. Análisis intercomparativo de las corrientes de California y de Humboldt

- **Desarrollo y participación en reuniones científicas y académicas sobre temas antárticos. CONCIMAR.** Noviembre 2016 Con fines de “promover el desarrollo de una conciencia antártica nacional en relación a la importancia que para el Perú y el mundo tiene el continente antártico”, esta Oficina viene gestionando la presentación de trabajos científicos en el V Congreso Nacional de Ciencias del Mar del Perú (V CONCIMAR PERÚ), que tendrá lugar del 1 al 25 de noviembre próximo y que tiene como objetivo principal abordar y discutir los resultados de las investigaciones realizadas en el mar peruano por docentes e investigadores universitarios, científicos de institutos científicos especializados del país, así como profesionales de las diversas especialidades de las ciencias del mar que se desempeñan en otras instituciones del sector público y privado.

Se formularon los resúmenes de los trabajos de investigación para CONCIMAR:

- i) “Avistamientos de Aves Marinas durante la Campaña Antártica Argentina de Verano 2016 a Bordo del ARA “Puerto Deseado”. 13 Enero-05 Marzo 2016, por Javier Quiñones Dávila
- ii) Monitoreo y Evaluación Hidroacústica de la Distribución y Concentración Espacio-Temporal del Krill antártico durante la Campaña Antártica Argentina de Verano 2016, a bordo del ARA “Puerto Deseado”. 13 enero-05 marzo 2016, por Rodolfo Cornejo Urbina.

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

OTRAS COORDINACIONES

En atención a los requerimientos de RREE, se viene coordinando permanentemente con la Alta Dirección del IMARPE y RREE, el planeamiento y la definición de la participación institucional en la campaña antártica del verano austral 2016-2017.

Del mismo modo, se viene coordinando con RREE los aspectos logísticos del Proyecto “Estudio de medio Ambiente en la Ensenada Mac. Kellar”, para la adquisición de los bienes y servicios requeridos para la investigación.

Se llevó a cabo la reunión de coordinación del Plan de Trabajo 2016 (setiembre-diciembre) entre IMARPE y RREE, dándose prioridad a la gestión de la cooperación técnica internacional, para complementar los estudios desarrollados por IMARPE, así como la participación conjunta en la expedición antártica nacional ANTAR XXIVA.

Se ha tomado conocimiento de la convocatoria a “XIIth SCAR Biology Symposium”. Bélgica, del 10 al 14 Julio 2017, organizado por el Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR), y se iniciarán las coordinaciones preliminares para la presentación de trabajos científicos al ámbito del Programa Nacional Antártico del Perú..

Se ha tomado debida nota de APECs (Association of Polar Early Career Scientists) y de CBET/SCAR (Capacity Building Education and Training Programe /SCAR, iniciándose la revisión de ambas propuestas de capacitación con cooperación internacional, para alentar la formación de estudiantes y jóvenes profesionales en investigaciones antárticas, considerándose a IMARPE como líder en temas de investigación marina en el Perú.

IMPACTO

Contribuir al conocimiento, conservación y protección ambiental del ecosistema marino antártico y su impacto antropogénico y cambio climático, mediante el mejoramiento de las investigaciones científicas y tecnológicas de monitoreo y evaluación de oceanografía, recursos (krill, peces) y biodiversidad, con equipos biológicos, acústicos, ópticos y biogeoquímicos de última generación y la cooperación internacional.

INFORMES técnicos y publicaciones científicas de los resultados de investigación en ciencias marinas antárticas.

07. SEDE TUMBES

OBJETIVOS	N° Meta	GRADO DE AVANCE (%)
Tumbes	07	61 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	66 %
---	------

Metas previstas según Objetivo	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 2° Trim.	Grado de avance al 3° Trim. (%)
Muestreos biométricos de los principales recursos pelágicos.	N° de muestreos	220	110	50
Muestreos biológicos de los principales recursos pelágicos.	N° de muestreos	66	29	44
Registro de datos pesqueros a bordo de las embarcaciones artesanales.	N° de embarques	22	14	64
Registro de información de esfuerzo de pesca, especies capturadas, zonas de pesca y artes de pesca utilizados.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Estudios de madurez gonadal e IGS de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Variación de la estructura por tallas de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Relacion de los recursos evaluados con los parámetros físico-químicos.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Informes de resultados trimestrales, anuales, anuario general del laboratorio	Informe	6	4	67

RESULTADOS

+ **Desembarques.-** Durante el tercer trimestre de 2016 se desembarcaron 1.354,9 t de recursos pelágicos (preliminar), valor que disminuyó 43,1 % con respecto al trimestre anterior (2.379,2 t). Se capturaron 48 especies, siendo las más desembarcadas el espejo *Selene peruviana* (844,6 t), aguja *Sphyraena* spp. (66,2 t), barrilete negro *Euthynnus lineatus* (49,5 t), chiri *Peprilus medius* (44,9 t) y machete de hebra *Opisthonema* spp. (35,7 t) (Figura 1A). Los mayores desembarques se registraron en Zorritos (634,8 t), La Cruz (286,8 t) y Acapulco (211,7 t)..

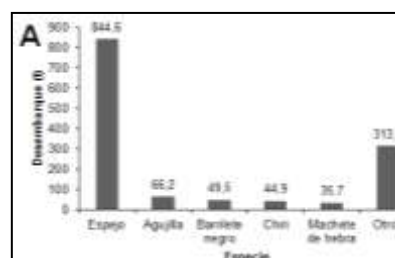


Figura 1.- Desembarque (t) de los recursos pelágicos, según especie (A), en la jurisdicción del IMARPE Tumbes (Tercer trimestre de 2016).

Muestreos biométricos.- Se realizaron 30 muestreos biométricos de ocho especies pelágicas, midiéndose 1.412 ejemplares, cuyos rangos de talla, modas y promedios se presentan en la Tabla 1. El mayor número de muestreos (n=9) y de ejemplares medidos (n=377) correspondieron a pámpano *Trachinotus paitensis* y chiri, respectivamente.

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

Especie	N° muestreos	N° ejempl.	Longitud (cm)					% Hembras	% < TMC
			Rango	Media	Moda	DS	Var.		
Agujilla <i>Sphyraena ensis</i>	2	161	34 - 71	44,9	38	7,6	58,0	48,6	-
Chiri cachaco <i>Hemicaranx zelotes</i>	1	61	19 - 25	22,2	22	1,2	1,5	-	-
Chiri <i>Peprilus medius</i> ¹	5	377	18 - 29	22,5	24	2,0	3,9	59,4	46,4
Chiri lomo negro <i>Peprilus snyderi</i>	2	121	22 - 35	27,0	24	3,1	9,4	59,6	-
Espejo <i>Selene peruviana</i>	2	121	17 - 25	20,8	22	1,6	2,5	-	-
Pámpano <i>Trachinotus paitensis</i> ¹	9	251	20 - 44	33,7	38	4,5	20,4	56,0	96,8
Pez cinta <i>Trichiurus lepturus</i>	1	39	74 - 100	87,7	94	8,0	63,8	-	-
Sierra <i>Scomberomorus sierra</i> ^{*1}	8	281	25 - 61	40,9	41	5,6	31,4	50,7	99,6
Total	30	1.412							

*Especie cuya longitud tomada es a la horquilla.

¹ Especies normadas por su TMC.

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC: 23 cm LT de chiri *Peprilus medius*, 41 cm LT de pámpano *Trachinotus paitensis*, y 60 cm LH de sierra), excedió significativamente al máximo establecido (por encima del 46 %). Solo en agujilla, al igual que lo observado en el trimestre anterior, el porcentaje de hembras en las capturas habría sido menor al 50 %.

+ Muestreos biológicos.- Se ejecutaron 12 muestreos biológicos de cinco especies pelágicas: dos de agujilla *Sphyrna ensis*, dos de chiri, dos de chiri lomo negro *Peprilus snyderi*, tres de pámpano y tres de sierra *Scomberomorus sierra*.

La proporción sexual favoreció a las hembras solo en chiri (1 M: 1,5 H), chiri lomo negro (1 M: 1,5 H) y pámpano (1 M: 1,3 H), y fue igual a la esperada en las demás especies evaluadas (Tabla 2). El mayor porcentaje de hembras de chiri (43,9 %), chiri lomo negro (53,2 %) y pámpano (78,7 %) se encontró en madurez inicial (estadio III); y de agujilla (52,1 %) y sierra (54,9 %), en pre-madurez (estadio II) (Tabla 2).

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

Especie	Sexo	Estadio								Total	Propor. sexual
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Agujilla	Hembras	-	52,1	43,7	1,4	1,4	-	1,4	-	71	1 M: 0,9
<i>Sphyrna ensis</i>	Machos	6,7	48,0	41,3	4,0	-	-	-	-	75	H
Chiri	Hembras	10,5	40,4	43,9	5,3	-	-	-	-	57	1 M: 1,5
<i>Peprilus medius</i>	Machos	5,1	12,8	64,1	17,9	-	-	-	-	39	H
Chiri lomo negro	Hembras	1,6	9,7	53,2	16,1	14,5	4,8	-	-	62	1 M: 1,5
<i>Peprilus snyderi</i>	Machos	-	7,1	69,0	23,8	-	-	-	-	42	H
Pámpano	Hembras	-	13,1	78,7	1,6	1,6	-	4,9	-	61	1 M: 1,3
<i>Trachinotus paitensis</i>	Machos	-	6,3	47,9	37,5	8,3	-	-	-	48	H
Sierra	Hembras	-	54,9	40,8	2,8	-	-	1,4	-	71	1 M: 1 H
<i>Scomberomorus sierra</i>	Machos	-	4,3	58,0	37,7	-	-	-	-	69	

Salidas al mar.- Se efectuaron seis salidas al mar para el estudio de los recursos pelágicos a bordo de embarcaciones artesanales de cortina, capturándose para su desembarque 249 kg de peces (67 kg de sierra, 56 kg de pámpano, 37 kg de chiri y 89 kg de otras especies de peces comerciales), descartándose 34 kg de peces (13 kg de pez hojita *Chloroscombrus orqueta*, 11 kg de espejo, 5 kg de machete de hebra, 4 kg de bagre *Bagre* spp. y 1 kg de cometrapo *Oligoplites mundus*). Las zonas de pesca estuvieron ubicadas entre 2,7 mn frente a Punta Malpelo (29 m de profundidad) y 3,9 mn frente a Lavejal (42 m de profundidad). En cada lance se efectuaron muestreos biométricos de las especies pelágicas capturadas que presentaron mayor abundancia. Las mayores CPUE de las especies desembarcadas correspondieron a pez cinta *Trichiurus lepturus* (2,1 kg h⁻¹), sierra (2 kg h⁻¹), chiri (1,9 kg h⁻¹).

EVALUACIÓN

Para contar con los elementos técnicos necesarios para proponer medidas de manejo para la adecuada explotación de los principales recursos pelágicos en la región, se necesita mantener un registro sostenido de la información biológica (proporción sexual, madurez gonadal, IGS, factor de condición) y pesquera (desembarque, esfuerzo, CPUE, zonas y artes de pesca) de los mismos, con el objetivo de mantener su sostenibilidad en el tiempo, incrementando indirectamente los ingresos de la población.

PRODUCTOS

- Presentación de Fichas de recolección de datos de mantarrayas en Zorritos durante junio de 2016 (INFORME N° 017-2016-MVM, del 06/07/2016), como apoyo al Área Funcional de Investigaciones en Biodiversidad.
- Presentación de Fichas de recolección de datos de elasmobranchios en Zorritos durante julio de 2016 (INFORME N° 019-2016-MVM, del 10/08/2016), como apoyo al Área Funcional de Investigaciones en Biodiversidad.
- Presentación de Informe Anual "Seguimiento de la pesquería pelágica en la Región Tumbes durante el 2015" (INFORME N° 021-2016-MVM, del 22/08/2016).
- Presentación de Fichas de recolección de datos de elasmobranchios en Zorritos durante agosto de 2016 (INFORME N° 024-2016-MVM, del 02/09/2016), como apoyo al Área Funcional de Investigaciones en Biodiversidad.
- Presentación de Fichas de salidas al mar a bordo de embarcaciones cortineras para el estudio de recursos pelágicos durante septiembre de 2016 (INFORME N° 026-2016-MVM, del 23/09/2016).

Seguimiento de pesquerías de los principales recursos demersales y costeros	68 %
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3 Trim.	Grado de avance al 3 Trim. (%)
Muestreos biométricos de las principales especies demersales y costeras.	Nº de muestreos	264	113	43
Muestreos biológicos de las principales especies demersales y costeras.	Nº de muestreos	110	55	50

Registro de datos pesqueros a bordo de las embarcaciones de la pesca artesanal.	Nº de Salidas	22	18	82
Registro de información de esfuerzo de pesca, especies capturadas, zonas de pesca y artes de pesca utilizados.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Estadios de madurez sexual e IGS de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Variación de la estructura por tallas de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Relación de los recursos evaluados con los parámetros físico-químicos.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Preparación de informes trimestrales y logro semestral de evaluación de objetivos.	Informes Trimestrales	6	4	67

RESULTADOS

+ Desembarque.- En este trimestre se desembarcaron 1.190,1 t de recursos demersales (preliminar), incrementándose la descarga en 17,5 %, con relación al trimestre anterior. Se capturaron 84 especies, siendo las más destacables el carajito *Diplectrum conceptione* (363,0 t), falso volador *Prionotus stephanophrys* (147,5 t), suco *Paralanchurus peruanus* (125,1 t), merluza *Merluccius gayi peruanus* (121,3 t) y cágallo *Paralabrax humeralis* (71,1 t) (Figura 2).

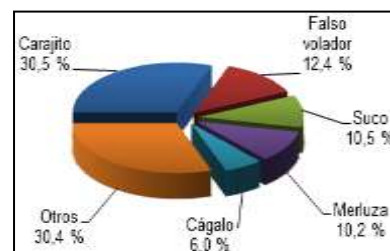


Figura 2.- Desembarque (%) de los recursos demersales y costeros

Se ejecutaron 54 muestreos biométricos de trece especies, midiéndose 3.699 ejemplares. La “merluza” registró el mayor número de muestreos y de ejemplares medidos (13 y 1.148), respectivamente. En la Tabla 3 se resumen los parámetros biométricos de los ejemplares analizados.

Se ejecutaron 23 muestreos biológicos de ocho especies demersales, cuya evolución gonadal se presenta en la Tabla 4. A excepción del carajito (especie hermafrodita), y falso volador y peje blanco, en que predominaron los machos (1 M: 0,8 H y 1 M: 0,8; respectivamente), en las demás especies analizadas predominaron las hembras (Tabla 4), siendo más evidente en la merluza (1 M: 3,9 H).

PROSPECCIONES SINÓPTICAS

Durante este trimestre se ejecutaron seis salidas al mar, a bordo de embarcaciones artesanales para la evaluación de recursos demersales del Programa de Seguimiento de Pesquerías, efectuándose doce muestreos biométricos, a bordo, de cinco especies: merluza (6), raya bruja (2), doncella (2), guitarra (1) y angelote (1), y cuatro prospecciones sinópticas del programa de Seguimiento biológico pesquero de especies objetivo (PpR), efectuándose cuatro muestreos biológicos de la especie cágallo.

EVALUACIÓN

La ejecución y continuidad de estos estudios a través del Programa de Seguimiento, nos permite contar con información actualizada, con el fin de determinar algunos parámetros, que servirán de base para lograr su manejo racional y sostenible a través del tiempo. Estos recursos son de gran importancia para el desarrollo social y económico de la Región Tumbes.

PRODUCTOS

- Mediante el Oficio N° 10-2016-CEIB/IMARPE-L.C.T., de fecha 05-07-2016, se alcanzó a la Coordinación, el informe del Foro “Evaluación de Actividades del SENAMHI en el contexto del Fenómeno El Niño 2015-2016 en la Región Tumbes”, que se desarrolló en el Auditorio de la Corte Superior de Justicia de Tumbes, el 28-06-2016.
- Se digitaron y enviaron por correo electrónico al Área Funcional de Investigaciones en Biodiversidad, los reportes de desembarque de los recursos hidrobiológicos que se descargan en las caletas más importantes de la Región Tumbes (Puerto Pizarro, La Cruz, Grau, Zorritos, Acapulco y Cancas), correspondiente a los meses de julio, agosto y septiembre del presente año, como apoyo para la determinación de indicadores biológicos del ENSO.
- Se envió información, vía correo electrónico, a la Blga. Flor Fernández y otros (Sede Central) sobre desembarques de merluza, así como los muestreos biométricos y biológicos de las principales especies demersales y costeras, ejecutados en las diferentes caletas del Laboratorio Costero de Tumbes durante los meses de junio, julio y agosto de 2016.
- Registro diario de parámetros meteorológicos (T° ambiental a la sombra, T° máxima, T° mínima, presión barométrica, precipitación) y elaboración de sus correspondientes tablas mensuales.

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

Especie	N° muestreros	N° ejempl. medidos	Longitud total (cm)				
			Rango	Media	Moda	Sx	Var
Angelote	<i>Squatina californica</i>	1	5	74 - 112	99.2	74	15.3 233.2
Anguila	<i>Ophichthus remiger</i>	3	134	54 - 91	72.4	77	7.6 57.2
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	3	200	19 - 35	25.4	28.0	3.3 10.9
Cágalo	<i>Paralabrax humeralis</i>	11	441	24 - 45	32.1	29.0	4.1 17.0
Carajito	<i>Diplectrum conceptione</i>	3	341	13 - 23	17.2	16.0	2.0 3.9
Doncella	<i>Hemanthias peruanus</i>	6	236	19 - 38	29.9	32.0	4.9 23.6
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	4	507	13 - 35	21.7	19.0	3.5 12.1
Guitarra	<i>Rhinobatos planiceps</i>	1	8	65 - 105	83.1	65.0	13.3 177.8
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	13	1,148	22 - 85	45.6	40.0	9.0 81.6
Peje blanco	<i>Caulolatilus affinis</i>	2	181	22 - 35	27.2	27.0	2.4 5.7
Pez diablo	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	2	34	dic-28	21.0	20.0	4.6 21.2
Raya bruja	<i>Raja velezi</i>	2	175	40 - 83	60.6	58.0	9.6 92.6
Suco	<i>Paralanchurus peruanus</i>	3	289	19 - 34	25.6	24.0	3.0 9.3
Total		54	3,699				

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

Especie	Sexo	Estadios (%)								Total	Propor. Sexual
		0	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Anguila	Hembras	5.6	64.8	25	0.9	3.7	0	0	0	108	1 M: 4.2
Ophichthus remiger	Machos	19.2	61.5	15.4	3.8	0	0	0	0	26	H
Cachema	Hembras	0.0	35.2	46.3	16.7	1.9	0.0	0.0	0.0	54	1 M: 1.1
Cynoscion analis	Machos	5.9	52.9	33.3	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	51	H
Cágalo	Hembras	0.0	3.0	13.4	36.6	17.9	26.9	2.2	0.0	134	1 M: 1.1
Paralabrax humeralis	Machos	0.8	11.2	18.4	33.6	23.2	12.0	0.8	0.0	125	H
Carajito	Hermaf.	3.2	5.8	23.7	41.0	24.4	1.9	0.0	0.0	156	
Diplectrum conceptione											
Falso volador	Hembras	4.2	20.8	16.7	21.9	7.3	22.9	6.3	0.0	96	1 M: 0.8
Prionotus stephanophrys	Machos	3.4	22.9	39.0	28.8	4.2	1.7	0.0	0.0	118	H
Merluza	Hembras	2.0	9.8	17.6	33.3	35.3	2.0	0.0	0.0	51	1 M: 3.9
Merluccius peruanus	Machos	0.0	7.7	7.7	46.2	30.8	7.7	0.0	0.0	13	H
Peje blanco	Hembras	4.2	39.6	29.2	27.1	0.0	0.0	0.0	0.0	48	1 M: 0.8
Caulolatilus affinis	Machos	9.7	72.6	16.1	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	62	H
Suco	Hembras	11.0	30.7	40.9	13.4	3.9	0.0	0.0	0.0	127	1 M: 1.4
Paralanchurus peruanus	Machos	10.9	25.0	30.4	32.6	1.1	0.0	0.0	0.0	92	H

Seguimiento de la pesquerías de Invertebrados marinos	68 %
---	------

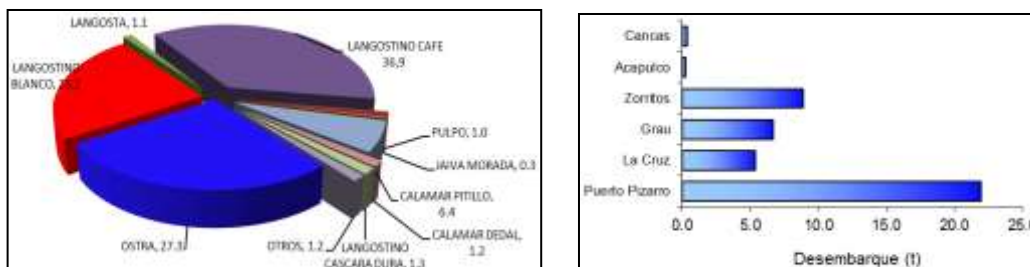
METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de avance al 3° (%)
Muestreos biométricos de las principales invertebrados marinos.	N° de muestreos	240	101	42
Muestreos biológicos de las principales invertebrados marinos.	N° de muestreos	121	92	76
Registro de datos pesqueros a bordo de las embarcaciones artesanales.	N° de embarques	22	13	59
Registro de información de esfuerzo de pesca, especies capturadas, zonas de pesca y artes de pesca utilizadas.	Tablas/ Cartas	4	3	75
Estadios de madurez gonadal e IGS de los recursos evaluados.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Variación de la estructura de tallas de los principales invertebrados estudiados.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Relación de los recursos evaluados con los parámetros físico - químicos.	Tablas/ Gráficos	4	3	75
Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	4	67

RESULTADOS

+ Desembarques.- Se desembarcaron 43,4 t (preliminar) de recursos invertebrados, cifra 21,8 % mayor a la reportada el trimestre anterior y -35,2 % menor al mismo periodo del año pasado. El ligero incremento respecto al trimestre anterior estuvo influenciado por el inicio de la temporada de pesca del langostino, y la disminución respecto al mismo periodo del año pasado se debió básicamente al restablecimiento de las condiciones marinas y atmosféricas post efecto

del fenómeno El Niño. Se registraron dieciocho recursos, siendo los más capturados el langostino café (36,9 %), la ostra (27,3 %), el langostino blanco (23,2 %) y el calamar pitillo (6,4 %). Puerto Pizarro predominó en los desembarques con 21,9 t (Fig 3).

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



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

+ Aspectos biométricos y biológicos.- Se efectuaron 33 muestreos biométricos de 16 especies de invertebrados marinos, midiéndose 2.414 ejemplares (incluye bivalvos reportadas en prospección de concha negra). La Tabla 5 muestra los datos merísticos de estos recursos.

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

Nombre común	Nombre científico	Tallas (mm)			TME* (%)	Nº de Muestras	Total de Ejemplares	Desv. Stand.	Var
		Rango	Moda	Media					
Langostino azul ¹	<i>L. stylirostris</i>	31 - 66	43, 44, 48	45,4		7	118	4,8	23,1
Langostino blanco ¹	<i>L. vannamei</i>	26 - 55	33	35,9		7	155	4,9	24,3
Langostino blanco ¹	<i>L. occidentalis</i>	38 - 50	-	44,3		7	3	6	36,3
Langostino café ¹	<i>F. californiensis</i>	24 - 46	32	33,4		2	171	3,3	10,8
Langostino duro ¹	<i>S. aliafinis</i>	18 - 19	-	18,5		2	2	0,7	0,5
Langosta verde ²	<i>P. gracilis</i>	56 - 76	63	63,7		4	102	4,2	17,8
Cangrejo del manglar ²	<i>U. occidentalis</i>	51 - 88	72	70,6	78,6	4	243	6,7	44,4
Ostra ³	<i>O. iridescens</i>	10 - 217	17, 18, 148, 145	91,5		4	289	47,4	2248
Concha huequera ⁴	<i>A. similis</i>	5 - 58	41, 44	39,4	32,5	9	228	10,7	115,1
Concha negra ⁴	<i>A. tuberculosa</i>	4 - 62	43	39,8	28,3	9	459	8,7	76
Concha rayada ⁴	<i>Ch. subrugosa</i>	27 - 36	27	31,1		3	8	3,6	13,3
Concha pata de burro ⁴	<i>A. grandis</i>	31 - 55	-	39,4		7	5	10,1	101,1
Concha blanca ⁴	<i>P. asperima</i>	18 - 55	33, 36, 38	34,3		7	330	7,2	51,8
Choro, mejillón ⁴	<i>M. guyanensis</i>	34 - 84	61, 63	60,6		7	274	10	100,1
Corbula ⁴	<i>Corbula sp.</i>	15 - 29	20, 24	21,7		7	23	3,4	11,7
Almeja blanca ⁴	<i>D. dunkeri</i>	23 - 32	-	27		7	4	3,9	15,3
Total						33	2.414		

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

Tabla 6.- Evolución de la madurez gonadal de invertebrados marinos en el área de estudio del IMARPE- Tumbes, tercer trimestre de 2016.

Nombre común	Nombre científico	Sexo	Estadio de madurez							Nº de muestreos	Nº de ejemplares
			0	1	2	3	4	5	6		
Langostino azul	<i>L. stylirostris</i>	Hembras	1,3	7,6	39,2	30,4	21,5	0	6	79	
		Machos	0	2,6	35,9	51,3	10,3	0	6	39	
Langostino blanco	<i>L. vannamei</i>	Hembras	56,8	21,1	11,6	6,3	3,2	1,1	6	95	
		Machos	16,7	23,3	33,3	25	1,7	0	6	60	
Langostino blanco	<i>L. occidentalis</i>	Hembras	0	50	0	50	0	0	6	2	
		Machos	0	0	0	100	0	0	6	1	
Langostino café	<i>F. californiensis</i>	Hembras	77,4	17,2	3,2	2,2	0	0	2	93	
		Machos	16,7	15,4	38,5	19,2	9	1,3	2	78	
Langosta	<i>P. gracilis</i>	Hembras	96,6	3,4	0	0	0		4	58	
		Machos	9,1	25	45,5	20,5	0		4	44	
Cangrejo del manglar	<i>U. occidentalis</i>	Hembras	0,8	97,5	1,7	0	0		4	121	
		Machos	0,8	33,6	46,2	17,6	1,7		4	119	
Ostra	<i>O. iridescens</i>	Total	0,3	5,4	23,5	55,6	14,6	0,6	4	315	
Concha huequera	<i>A. similis</i>	Hembras	6,3	24,3	27	31,5	10,8		9	111	
		Machos	6,3	40,5	27,8	15,2	10,1		9	79	
Concha negra	<i>A. tuberculosa</i>	Hembras	2	27,1	33,8	23,9	13,2		9	539	
		Machos	8,5	41	27,6	15,2	7,8		9	283	
Total									27	2.116	

Se realizaron 27 muestreos biológicos de nueve especies, seis de crustáceos y tres de moluscos bivalvos, evaluándose un total de 2.116 ejemplares. Se observó predominancia de hembras inmaduras en *L. vannamei*, *F. californiensis* y *P. gracilis*, correspondiéndoles un 56,8 %; 77,4 % y 96,3 %, respectivamente. Se registró predominio de hembras maduras

en *L. stylirostris* (39,2%) y en maduración de *U. occidentalis* (97,5 %). En *C. iridescens*, predominaron ejemplares maduros con 55,6 %. Además, se reportó un 31,5 % de hembras desovantes en *A. similis* y un 33,8% de hembras maduras en *A. tuberculosa*, con un 10,8 y 13,2 % de ejemplares en desove, respectivamente (Tabla 6).

Prospecciones sinópticas.- Durante el trimestre se van efectuando cuatro prospecciones pesqueras a bordo de embarcaciones cortineras artesanales, para el estudio del recurso langostino. A 1,5 y 2 mn frente a Grau, se capturaron 5,4 kg de langostinos, 65 kg de peces comerciales (lenguado *Etropus ectenes*), cachema, chiri pm, chula, china, mojarra, suco), descartándose 58 kg de peces e invertebrados sin valor comercial. A los langostinos capturados se les efectuó los muestreos biométricos respectivos.

EVALUACION

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

PRODUCTOS

- Asistencia del Ing. Elmer Ordinola al Taller "Propuesta de Expediente de la Reserva de Biosfera Transfronteriza entre Ecuador y Perú", efectuado en el auditorium del Gremio de Pescadores Artesanales de Máncora, el día 04.08.16 (Oficio Múltiple N° 420-2016-SERNANP-J).
- Asistencia del Ing. Elmer Ordinola a la reunión de la Comisión Ejecutiva del Comité de Gestión del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes el 16.08.16, en el auditorium del SERNANP - Tumbes (Oficio Múltiple N° 004-2016-CE-CG SNLMT).
- Asistencia de los Ing. Solange Alemán y Elmer Ordinola al Taller de entrenamiento para el desenmallamiento de ballenas en la ciudad de Los Órganos, Piura, el 08 y 09.09.16 (Memorandum N° 493-2016-IMARPE/DGIRP).
- Elaboración de artículo científico "Ampliación del ámbito de distribución de *Ucides occidentalis* (Decapoda: Ucididae) y *Cardisoma crassum* (Decapoda: Gecarcinidae) en Perú".
- Elaboración de reportes de prospecciones a bordo para el recurso langostino.

Estadística, CPUE, y áreas de pesca artesanal	69 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avanc el 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trim. (%)
1. Registrar la información diaria de los volúmenes de desembarque, capturas, esfuerzo y áreas de pesca de la pesquería artesanal, así como los precios diarios de los recursos hidrobiológicos. Ingreso de los datos obtenidos en el Sistema IMARSIS	Días de registro	1.800	1323	74
2. Elaborar el consolidado y el F-31 de la pesquería artesanal de Puerto Pizarro, La Cruz, Grau, Zorritos, Acapulco y Cancas.	Tabla	12	8	67
4. Validación y actualización de la data IMARSIS y envío de la data digitalizada a la Unidad de Estadística y Pesca Artesanal de la Sede Central del IMARPE.	Archivos comprimidos	12	8	67

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 setiembre. Se mantiene actualizado el envío de la data del sistema IMARSIS, de los formatos de registro y de los formatos F-31 de estadísticas de desembarque a diferentes áreas funcionales y oficinas de la Sede Central.

PRODUCTOS

- Estadística Pesquera regional.

Prospección biológico-poblacional de recursos del Maglar (concha negra, concha huequera y cangrejo)	50 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 3° Trim.	Grado de avance al 3° Trim. (%)
Conocer los principales parámetros poblacionales (densidad, población, etc.).	Tablas/ Cartas	2	1	50
Conocer los principales parámetros oceanográficos del hábitat de los recursos evaluados.	Tablas/ Cartas	2	1	50
Determinar los principales parámetros biológicos (Estructura de tallas, madurez gonadal, IGS, Rendimiento, Relación longitud - Peso)	Tablas/ Gráficos	2	1	50
Determinar la fauna asociada a los recursos evaluados.	Tablas/	2	1	50

	Fotos			
Interacción recurso – ambiente	Tablas/ Gráficos	2	1	50
Elaboración de informes finales	Informe	2	1	50

RESULTADOS

Se efectuó la prospección biológica poblacional de los recursos concha negra y concha huequera en la Región Tumbes (04 al 11 de julio). En la Tabla 7 se detallan las densidades medias registradas durante la ejecución del estudio.

Tabla 7.- Densidad media de concha negra en la Región Tumbes. 2016 (Preliminar).

Zona	Lugar	Concha negra	Concha huequera
Norte	Puerto Pizarro	0,9	0,3
Centro	Zarumilla	1,4	0,5
Sur	Corrales	0,2	0,1
Total		1,0	0,4

En el transcurso del cuarto trimestre se estará ejecutando la prospección de cangrejo de manglar.

PRODUCTOS

Elaboración del Informe Técnico de la prospección biológico poblacional de los recursos concha negra *Anadara tuberculosa* y concha huequera *Anadara similis* en el ecosistema manglar, Región Tumbes julio 2016.

Aspectos reproductivos de especies de importancia comercial en la región Tumbes	58 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 3° Trim.	Grado de avance al 3° Trim. (%)
Registro de los principales datos biométricos de las muestras y colecta de gónadas.	Nº de gónadas colectadas	1080	736	68
Procesamiento histológico usando el método de infiltración en parafina y cortes por congelamiento.	Nº de muestras procesadas	1080	753	70
Análisis del desarrollo ovocitario y determinación de estadios de madurez.	Nº de láminas leídas	1080	277	26
Preparación de Informes Trimestrales de Evaluación de Objetivos.	Informe	4	4	67

RESULTADOS

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

Se registraron 674 datos biométricos de carajito y 264 de langosta. Se colectaron 736 gónadas (341 de carajito, 264 de langosta y 131 de ostra). Previo a la colecta, las gónadas fueron catalogadas macroscópicamente para determinar sus estadios de madurez empleando las escalas de Obando & León (1989) para carajito, Mota-Alves & Sousa (1966) y Chitty (1973) para langosta, y Alemán (2006) y Terres (2010) para ostra (estas escalas fueron creadas para manejo interno y no han sido publicadas). Posteriormente las gónadas fueron fotografiadas y fijadas en formaldehído bufferado al 10 % para su posterior procesamiento y análisis histológico.

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

Se procesaron histológicamente 736 gónadas (341 de carajito, 264 de langosta y 131 de ostra) empleando el método de infiltración en parafina. Además se procesaron 17 gónadas de carajito empleando el método de congelamiento en el criostato, totalizando 753 gónadas procesadas.

Análisis del desarrollo ovocitario y determinación de estadios de madurez

Se analizaron microscópicamente 12 gónadas de carajito las cuales fueron procesadas por el método de congelamiento en el criostato, con el apoyo del Blgo. Ángel Perea, especialista de Biología Reproductiva de la Sede Central de IMARPE. Así mismo se procesaron cinco gónadas de ostra por el método de congelamiento en criostato.

EVALUACIÓN

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

PRODUCTOS

- Protocolo de preparación de colorantes Hematoxilina, eosina contrastante.
- Protocolo (2) de coloración para muestras provenientes de método de infiltración y de congelación.

Variabilidad del ambiente marino-costero en la estación fija Nueva Esperanza - Tumbes	55 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trimes. (%)
Registro diario de datos oceanográficos y atmosféricos (temperatura del mar, OD, salinidad, presión atmosférica, etc)	Número de muestras recolectadas	1400	951	68
Análisis físicos, químicos y microbiológico de las muestras de agua.	Número de análisis	850	84	10
Procesamiento de datos y elaboración de reportes diarios.	Reportes diarios	240	177	74
Elaboración de reportes mensuales.	Reportes mensuales	6	4	67

RESULTADOS

Los promedios de TSM disminuyeron de julio a setiembre, siendo mayor en julio (27,4 °C); los valores más homogéneos se obtuvieron en setiembre. Por su parte las anomalías de la TSM fueron positivas en el tercer trimestre, como en el segundo y primero. La ATSM alcanzó con un valor máximo en julio (2,2 °C; Fig. 4).

La salinidad disminuyó de enero a marzo, ya que en este último mes se produjeron las mayores precipitaciones, las cuales cesaron en intensidad y frecuencia en abril, por lo cual se observó un ligero incremento. Los valores de salinidad más homogéneos se obtuvieron en enero.

Tabla 8.- Rango y desviación estándar de la temperatura media diurna del mar (°C) en la estación fija Nueva Esperanza, Tumbes, tercer trimestre 2016.

Mes	Máxima	Mínima	Sx
J	28,7	26,4	0,8
A	27,4	25,4	0,5
S*	26,9	26,2	0,3

* Al 7 de setiembre de 2016

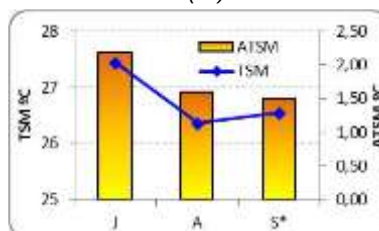


Fig. 4 Promedio y anomalía de la temperatura media diurna del mar (°C) en la estación fija Nueva Esperanza, Tumbes, tercer trimestre 2016.

PRODUCTOS

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

Variabilidad oceanográfica frente a Tumbes	55 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trim. (%)
Recolección de muestras de agua, a nivel superficial, medio y fondo de la columna de agua, hasta las 10 mn en el mar de Tumbes.	Número de muestras recolectadas	1.000	500	50
Análisis físico-químico de las muestras.	Número de análisis	1.800	890	49
Informes trimestrales de avance de objetivos, semestral y anual ejecutivo.	Informes	6	4	67

RESULTADOS

La segunda campaña de este estudio se realizó los días 18 y 19 de julio de 2016, correspondiendo a la estación de invierno.

- La transparencia frente a La Cruz varió de 2 a 3 m entre las 0,5 a las 3 mn, mientras que frente a El Rubio se registró valores de 2 m entre las 0,5 a las 3 mn. La máxima transparencia fue 6 m, y se obtuvo por frente a la Cruz y a El Rubio a las 4 y 10 mn de la costa.

- Los promedios de temperatura y pH en superficie, sección media y fondo disminuyeron respecto al otoño. Frente a La Cruz la temperatura presentó mayores promedios en los tres niveles respecto a El Rubio; contrariamente sucedió con el pH (Tabla 9).

- Los promedios de concentración del oxígeno disuelto en superficie disminuyeron ligeramente respecto al otoño. Las mayores concentraciones se obtuvieron frente a La Cruz. Por su parte la concentración media de sólidos suspendidos totales aumentaron considerablemente en superficie, sección media y fondo, respecto al otoño, siendo promedios cercanos tanto frente a La Cruz y a El Rubio (Tabla 9).

- Las concentraciones medias de fosfatos aumentaron en la superficie, sección media y fondo respecto al otoño, mientras que los silicatos disminuyeron. Los fosfatos presentaron concentraciones ligeramente mayores frente a El Rubio, mientras que los silicatos frente a La Cruz.

- Las concentraciones medias de nitritos frente a La Cruz aumentaron en la superficie y sección media respecto al otoño; frente al Rubio solo aumentaron en superficie. Frente a El Rubio, en superficie y fondo, los nitritos alcanzaron mayores concentraciones respecto a La Cruz. Las concentraciones medias de nitratos aumentaron respecto al otoño frente a ambas zonas, siendo mayores frente al El Rubio en la superficie y sección media.

Tabla 9.- Temperatura, potencial de óxido reducción, sólidos suspendidos totales y oxígeno disuelto en superficie, sección media y fondo, frente a La Cruz (1-11) y El Rubio (12-22), Región Tumbes, julio (invierno) de 2016.

Est.	T (°C)			pH			SST (mg.L ⁻¹)			OD (mL.L ⁻¹)		
	Sup.	Med.	Fon.	Sup.	Med.	Fon.	Sup.	Med.	Fon.	Sup.	Med.	Fon.
11	26,0	19,7	17,8	6,97	6,87	6,67	124,2	90,8	111,1	5,72	2,31	1,09
10	26,0	19,4	17,8	7,02	6,80	6,73	100,0	97,9	101,0	5,64	2,56	0,99
9	26,3	19,7	18,7	7,06	6,81	6,76	113,3	134,7	115,3	5,72	2,59	0,90
8	26,3	20,3	18,5	7,09	6,86	6,78	36,5	69,4	107,4	5,75	2,22	0,79
7	26,3	21,2	19,3	7,06	6,84	6,80	91,9	104,2	103,1	5,81	2,09	1,32
6	26,6	20,8	19,8	7,10	-	6,85	193,9	104,1	93,8	5,74	1,87	1,87
5	26,8	25,0	24,5	7,11	7,01	6,97	93,0	101,1	114,1	5,81	4,54	3,65
4	26,5	25,8	25,1	7,10	7,05	6,99	77,9	90,9	106,2	5,70	5,13	3,90
3	26,2	26,0	26,1	7,06	7,05	7,04	89,7	98,0	92,9	5,36	5,24	4,82
2	26,8	26,8	26,6	7,07	7,08	7,09	111,1	116,7	105,2	5,31	5,07	4,89
1	27,0	26,8	26,6	7,09	7,07	7,08	92,9	144,9	105,3	5,08	5,07	4,74
22	25,8	16,9	16,8	7,32	7,04	7,03	102,1	102,1	92,8	5,95	2,13	1,86
21	26,2	17,4	16,8	7,28	6,90	6,93	99,0	104,1	88,5	5,91	2,16	1,84
20	26,2	18,6	17,0	7,24	6,94	6,89	100,0	85,6	119,2	5,72	2,32	1,88
19	26,1	17,8	17,6	7,21	6,88	6,90	100,0	111,2	93,9	5,62	2,00	2,03
18	26,0	18,8	17,4	7,15	6,90	6,83	112,4	101,0	136,7	5,72	2,09	1,72
17	26,5	19,5	18,6	7,18	6,92	6,90	110,3	104,0	95,9	5,93	1,83	1,87
16	26,4	20,4	18,8	7,20	6,92	6,88	91,8	106,1	126,5	5,71	2,54	1,85
15	26,4	24,0	20,4	7,15	7,04	6,88	109,2	107,2	110,1	5,57	3,89	1,90
14	25,7	24,8	22,2	7,09	7,07	6,98	97,0	106,1	91,8	4,96	4,35	2,86
13	26,7	25,5	21,1	7,13	6,89	6,88	89,0	89,6	136,0	5,22	5,07	1,95
12	26,0	25,8	25,5	7,13	7,13	7,13	93,9	85,7	98,0	5,22	5,17	4,93

Acondicionamiento de juveniles de mero (*Epinephelus spp* y *Mycteroperca xenarcha*) en medio controlado y aplicación de técnicas para la inducción al desove en ostra (*Crassostrea iridiscens*), en Tumbes (PpR DGIA)

53 %

Logros principales en el PpR de Acuicultura

Investigaciones en Patobiología y Sanidad Acuícola (RDR)

71 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta anual	Avance acum. 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trim. (%)
Recolección de muestras en canales de marea de la Región Tumbes.	Nº de muestreos	24	15	63
Recolección de ejemplares de peneidos para detección de agentes etiológicos	Nº de ejemplares	1.800	1405	78
Número de muestras recepcionadas para certificación de post-larvas de importación.	Nº de muestras	500	378	76
Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	4	67

RESULTADOS

Monitoreo epidemiológico de los principales agentes etiológicos que afectan a los langostinos de canales de marea.- Se realizaron 15 muestreos a los canales de marea de Algarrobo, Soledad, Envidia, Bendito, Jelí, Alcalde y Boca del río Tumbes. Se realizaron dos muestreos por mes, excepto el mes de enero en el que no se realizó ningún muestreo por falta de presupuesto. Producto de estos monitoreos se recolectaron 1.405 ejemplares de langostinos pertenecientes a las especies *Litopenaeus vanamei*, *Litopenaeus stylirostris* y *Farfantepenaeus californiensis*.

A todos los langostinos se les ha extraído una muestra de ADN y ARN. Se han analizado por la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) 1300 muestras de ADN para detectar la presencia de los patógenos: i) Virus del síndrome de las manchas blancas (VSMB), ii) Virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (VNHHI), iii) Baculovirus penaei (BP) y de la iv) Bacteria de la hepatopancreatitis necrotizante (BHPN) detectándose la presencia de los patógenos descritos en la Tabla 10. Las 105 muestras de ADN restantes pertenecen al primer monitoreo del mes de setiembre los que actualmente vienen siendo analizados.

Tabla 10.- Detección mensual de los principales patógenos que afectan a langostinos de los canales de marea de Tumbes.

Meses	Patógenos			
	VSMB	VNHHI	BP	BHPN
Febrero	---	Presencia	Presencia	Presencia
Marzo	---	---	Presencia	Presencia
Abril	---	---	Presencia	---
Mayo	---	---	Presencia	---
Junio	Presencia	---	Presencia	---
Julio	---	---	---	Presencia
Agosto	Presencia	---	---	Presencia
Septiembre	En evaluación	En evaluación	En evaluación	En evaluación

Detección de patógenos en post larvas de importación.- Se recibieron 378 muestras de post larvas de *L. vannamei* de importación, realizando la PCR para detección de VSMB y el Virus de la enfermedad de la cabeza amarilla (VECA), con resultados negativos. El ADN y ARN de las muestras se almacenaron para su posterior análisis.

EVALUACIÓN

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

PRODUCTOS

Se ha elaborado y estandarizado un plan de validación para la acreditación del método de diagnóstico por PCR del VSMB en langostinos.

Investigaciones en Genética y Biotecnología de recursos acuáticos				31 %
Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trim. (%)
Recolección de muestras en la región Tumbes (continental, marino y manglar).	Nº de muestreos	9	5	56
Extracción de ADN, amplificación por PCR.	Nº de ejemplares	300	100	33
Secuenciamiento y análisis de secuencias.	Nº de muestreos	9	-	0
Someter las secuencias a bases públicas.	Nº de ejemplares	300	-	0
Catalogar y etiquetar los especímenes de la colección.	Informes	6	2	33
Realizar una base de datos interna con registros de colecta.	Informes	6	2	33
Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	3	50

RESULTADOS

Hasta la fecha se colectaron 115 especies de peces de los ambientes marinos, continental y manglar de la región Tumbes, representando así 25 especies más de lo programado hasta el final de este año, debido a que la propuesta dentro del convenio es coleccionar aproximadamente 300 especies en tres años. La identificación morfológica viene siendo realizada usando claves taxonómicas. Los especímenes son fotografiados, rotulados y un tejido de 1cm³ aproximadamente es retirado de cada animal y preservado en etanol al 96%. Las especies son catalogadas y almacenadas dentro de la colección científica del proyecto. Una base de datos interna viene siendo actualizada conforme la llegada de cada especie así como un cuaderno de registro de control de los animales.

Durante el mes de agosto tuvimos la visita de la monitorea del proyecto para la evaluación del I Hito (científica y administrativamente), siendo los resultados satisfactorios, alcanzando al 100% de los objetivos planteados hasta la fecha. En la actualidad nos encontramos a la espera del segundo desembolso para continuar con las siguientes metas a cumplir.

Investigaciones en manejo integrado de la zona marino costera				80 %
Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trim. (%)
Diseño y elaboración de las nasas para captura experimental de ejemplares de <i>Panulirus gracilis</i> .	Nasas de langosta	8	8	100
Prueba de las nasas de langosta.	Número de pruebas	30	23	77
Recopilación y Análisis de datos.	Formulario/ Tablas/gráficos	30	23	77
Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informes	6	3	67

RESULTADOS

Estudio preliminar del método de pesca por medio de nasas para la captura de langosta verde *Panulirus gracilis* en la zona marino costera de la Región Tumbes.- Para el tercer trimestre se siguió probando las nasas de langosta en mar abierto. Se estuvo monitoreando constantemente el llenado de fichas/formularios, las cuales fueron diseñadas tomando en cuenta que los datos serían tomados por los mismos pescadores de langosta. Hasta la fecha las nasas se han probado 23 veces. Los datos registrados en las fichas son fecha de zarpe, fecha de recobro, hora de zarpe, hora de

recobro, profundidad de pesca, lugar de captura, número de langostas capturadas, peso total, longitud cefalotórax, condiciones del mar, tipo de carnada, presencia de carnada después del recobro, captura incidental. Durante las pruebas en el mar una de las nasas fue destruida por la braveza del mar. Se espera completar todas las pruebas, hacer los análisis correspondientes y discusión de los resultados.

EVALUACIÓN

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

PRODUCTOS

- Informe de avances de metas del tercer trimestre.

08. SEDE PAITA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Paita	08	58 %

Seguimiento a la Pesquería Pélagica	70 %
-------------------------------------	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 3° trim	Grado de Avance 3° Trim.
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos	Tabla	12	9	70
Registro de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos.	Tabla	12	9	70
Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos pelágicos	Tabla	12	9	70
Establecer las características del ciclo reproductivo de los principales recursos pelágicos.	Tabla	12	9	70
Informes de resultados trimestrales, anual generales del laboratorio	informe	6	4	70

RESULTADOS:

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

Durante el Tercer trimestre-2016, se ha registrado un desembarque total de 43 251 t de especies pelágicas, registrándose en Paita (PT) el 28,0 % del desembarque total y en Parachique – Bayóvar (PQ) el 72,0 %.

La especie de mayor volumen desembarcada fue la Samasa con 55,6%, la anchoveta con (34,5%), caballa (8.5%), bonito (1,3%) y otras especies registraron volúmenes de captura.

Se identificaron 8 especies en los desembarques entre ellos 02 especies oceánicas transzonales como es el perico y tiburón cruceta. Las especies estuvieron conformadas de la siguiente manera:

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

Especie	Captura (t)		TOTAL	
	PT	PQ	Captura (t)	%
Anchoveta	1545	13373	14918	34.5
Samasa	10514	13545	24059	55.6
Bonito	1	577	577	1.3
Caballa	33	3650	3683	8.5
Perico	0	1	1	0.0
Tiburón Cruceta	0	3	3	0.0
Sierra, verle	0	0	0	0.0
Jurel fino	0	9	9	0.0
TOTAL	12093	31158	43251	100.0
%	28.0	72.0	100.0	

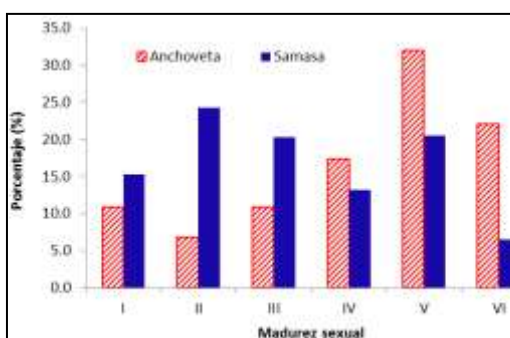


Figura 1. Condición sexual de anchoveta, Samasa durante el III Trimestre 2016.

Con respecto al esfuerzo de la flota cerquera, durante este trimestre trabajó la flota industrial de cerco durante julio, orientadas a la anchoveta y samasa; las embarcaciones artesanales de cerco orientadas a la samasa. Las embarcaciones artesanales dedicadas al consumo fresco desembarcaron bonito y caballa en Parachique y Bayóvar; la flota artesanal de altura con espinel orientadas a la pesca de perico y tiburón cruceta.

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

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

Especie	Rango tallas (cm)	Moda (cm)
Anchoveta	8,5 – 17,5	13,5
Samasa	7,5 – 15,5	12,0
Caballa	13 – 34	27
Bonito	26 – 41	36
Barrilete	34 – 72	43
Atún aleta amarilla	32 – 86	42

+ **Áreas de pesca:** Las áreas de pesca de las especies de mayor captura se encontraron en las siguientes ubicaciones:

Anchoveta y samasa: La flota industrial de cerco pescó entre Colán (04°50 LS) e isla lobos de afuera (06°52 LS). La flota artesanal de madera (cerco) trabajó entre los grados (04°45 LS) Portachuelos a Sechura (05°30 LS).

Caballa y bonito: Esta especie capturada por la flota artesanal de cerco destinada al consumo fresco, fue localizada en las siguientes zonas de pesca: Isla lobos de tierra, Reventazón, punta falsa, Sechura, Gobernador, Playa San Pedro, Las Delicias y Chulliyachi, en profundidades de 20 bz a 40 bz.

+ Investigación de la Biología Reproductiva.

En el tercer Trimestre-2016 se colectaron 33 gónadas de anchoveta y 101 de Samasa las que fueron remitidas a la Sede Central al Laboratorio de Biología reproductiva para su respectivo análisis.

Durante el tercer trimestre la anchoveta se encontró desovando (Estadio V=32%), la Samasa en maduración inicial (Estadio III= 24,2%) (Fig.1); la caballa madurando (Estadio IV=19,6%), el bonito en maduración inicial (Estadio III=43,1%)

+ Estudio de Alimentación.

Se colectaron estómagos de las siguientes especies, las cuales se remitieron a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Ecología trófica: Anchoveta (29 estómagos), Samasa (49), Caballa (12), Bonito(12).

+ Estudio de Edad y crecimiento.

Asimismo, se colectaron 236 pares de otolitos de anchoveta, 479 de Samasa, 131 de caballa y 24 espinas de bonito, que se enviaron a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento.

EVALUACIÓN

Durante el tercer trimestre -2016 en el mes de julio se abrió la pesca de anchoveta en todo el litoral y en esta zona se registraron desembarques de anchoveta junto a la samasa, capturada tanto por la flota industrial y artesanal.

PRODUCTOS

- Producto de la investigación se ha elaborado reportes diarios y fueron enviados a la Sede Central vía correo electrónico.
- Se elaboraron informes mensual y trimestral de los principales recursos pelágicos.

Investigación de Recursos demersales y Litorales	76 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 3º trim	Grado de Avance 3º Trim.
Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos demersales.	Cartas de pesca	4	3	75
Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos demersales.	Tabla	12	9	75
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos demersales.	Tabla	12	9	75
Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desoves de éstas especies.	Tabla	12	9	75
Procesamiento y análisis de lances de pesca de la pesquería de merluza y fauna acompañante (zonas de pesca, composición por especie y estructura por tallas).	Tabla	4	3	75
Procesamiento y análisis de datos de muestreos biométricos, especies: merluza, anguila.	Tabla	12	9	75
Elaboración de información básica de la pesquería del recurso merluza.	Reporte diario	324	255	79

RESULTADOS

+ Áreas de pesca de los principales recursos demersales provenientes de la flota artesanal.

Las embarcaciones anguileras realizaron sus faenas de pesca entre Punta Sal y Isla Lobos de Tierra; las profundidades en las que operaron sus aparejos entre los 16 y 280 bz de profundidad, con profundidad media de 66 bz.

+ Captura y esfuerzo de los principales recursos demersales provenientes de la flota artesanal.

Durante el III trimestre se desembarcaron 3150,1 t de especies ícticas demersales y costeros, siendo las especies con más alto volumen de desembarque "anguila" *Ophichthus remiger* con 1090 t (34,6% del total), "merluza" *Merluccius gayi* 636,2 t (20,2%), "cachema" *Cynoscion analis* con 341,8 t (10,9%) "lisa" *Mugil cephalus* con 248,9 t (7,9%) y 177,1 t (5,6%) de "falso volador" *Prionotus stephanophrys*, las cuales sumaron el 79,2% del total desembarcado durante el presente periodo. En relación a los lugares de desembarque, Paíta, registró los valores más altos con 819 t (26,0% del total), seguido de Talara con 566 t (18,0% del total), y de Las delicias con 425 t (15,5% del total).

+ Estructura por tamaños de los principales recursos demersales.

Cabrilla La cabrilla, proveniente de la pesca a la pinta, mostró una distribución normal, con un rango de tallas que osciló entre los 17 y 34 cm de longitud total; la moda se ubicó en 23 cm; así mismo la talla media fue de 23,7; el 99,3% de los ejemplares analizados estuvieron debajo de la talla establecida para este recurso.

Falso volador El falso volador, extraída mediante el arrastre, presentó un rango de tallas que abarcó desde 15 a 28 cm de longitud total, la distribución de las frecuencias fue bimodal, la principal se ubicó en los 19 cm y la secundaria en los 22 cm; la talla media fue de 20,8 cm.

Cachema, La cachema, capturada, mediante el arte de cerco, presentó un rango de tallas que comprendió entre los 13 y 33 cm de longitud total; presentando una moda en 20 y 24 cm; la talla media fue de 21,6 cm; y el 87,7% de los ejemplares estuvieron por debajo de la talla permitida (<27 cm) (Figura 4). Los ejemplares capturados con cortina, tuvieron un rango de tallas que osciló entre los 23 y 45 cm de longitud total, presentando una distribución bimodal con moda principal en 36 cm y la secundaria en 40 cm y la talla media fue de 36,4 cm, con tan solo el 0,4% de ejemplares juveniles.

Lisa Los ejemplares de lisa, capturados, mediante el arte de cerco, presentó un rango de tallas comprendido entre los 18 y 42 cm de longitud total; las modas se ubicaron en 20 y 27 cm y la talla media fue de 27,7 cm; en relación a los ejemplares analizados, el 97,4% estuvo debajo de la talla mínima (<37 cm).

Suco Los ejemplares de suco, extraídos mediante el arte de cerco, presentó un rango de tallas que abarcó desde 17 a 29 cm de longitud total; la moda estuvo ubicada en los 23 cm; la talla media fue de 23,5 cm; mientras que el porcentaje de juveniles (< 37 cm) fue del 100%.

+ Características Reproductivas.

La anguila, el falso volador y el suco se les encontró en franco proceso de maduración gonadal; mientras que la cabrilla y cachema, estuvieron en plena maduración gonadal con una fracción importantes de ejemplares desovantes.

+ Pesquería del Recurso Anguila común *Ophichthus remiger*

Desembarque y esfuerzo pesquero. En la extracción de la anguila durante el tercer trimestre participaron 25 embarcaciones anguileras con sus respectivas trampas, realizando 534 viajes, la CPUE en relación a toneladas/viaje fue de 2,034 t/v y en cuanto a capturas por trampas (kg/tr) oscilaron entre 0,162 y 1,521 kg/tr y tuvo un promedio de 0,635 kg/tr.

Estructura por Tallas de la anguila "*Ophichthus remiger*" A lo largo del III trimestre del presente año, se analizaron biométricamente ejemplares de anguila, los que presentaron un rango de tallas, que osciló entre 22 y 81 cm de longitud total, la moda se ubicó en 47-48 cm; así mismo tuvo una talla media fue de 47,2 cm, el porcentaje de ejemplares menores de 42 cm fue de 21,5 % (Fig. 2).

Figura 2. Estructura por tallas de anguila. Paíta, III trimestre 2016.



Figura 3. Composición por especies de las capturas de la flota de arrastre industrial, tercer trimestre 2016

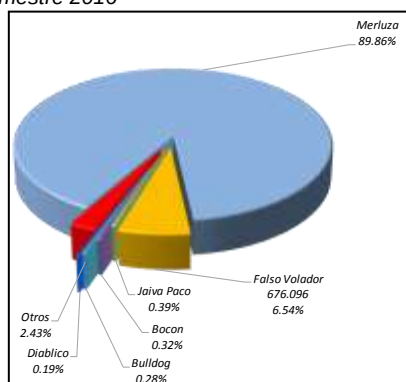
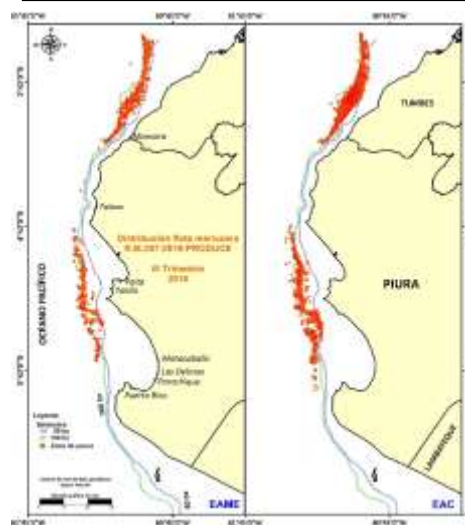


Figura 4. Zonas de pesca de la flota arrastrera industrial EAC, III trimestre 2016.



+ Pesquería de la Merluza Peruana *Merluccius gayi peruanus*

Capturas y fauna acompañante: El desembarque total de merluza durante el tercer trimestre del año 2016 es de 9 295,1 t. La captura total de la flota de arrastre industrial, registrada al primer trimestre del 2016 (información preliminar) fue de 10 344 t, de las cuales, merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 89,86% del total, el restante lo constituyeron las especies: falso volador *Prionotus stephanophrys* (6,54%), jaiva Paco *Platymera gaudichaudii* (0,39%), bocón

Lophiodes caulinaris (0,32%), bulldog *Kathetostoma avertuncus* (0,28%), y diablico *Pontinus sierra* (0,19%). El ítem otros que agrupa a varias especies con capturas mínimas significó el 2,43% del total registrado (Fig. 3)

Elaboración de información básica de la pesquería del recurso merluza. Durante el tercer trimestre del 2016, se han remitido 79 reportes de datos en formato digital, consistente en información de la pesquería industrial a la Sede Central (Área funcional de Investigaciones de Peces Demersales y Litorales), y se ha realizado el escaneo y envío de formatos F-1, F-2 y F-3 de las salidas a bordo de la flota arrastrera industrial al Ministerio de la Producción.

Zonas de pesca del recurso merluza: Los principales caladeros de esta pesquería se ubicaron frente a Tumbes y Paita entre los 3°25'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 (Fig. 4).

Se han efectuado 602 viajes a bordo de la flota arrastrera industrial, donde participaron los observadores a bordo, quienes recopilaron información biología y pesquera del recurso merluza

PRODUCTOS

Se elaboraron tablas quincenales, mensuales de los desembarques de las especies demersales, así como cartas de las zonas de captura y tablas de CPUE, los que fueron enviados a la Sede Central.

Seguimiento de la Pesquería de Invertebrados Marinos	73 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Determinar las principales áreas de pesca de los principales Invertebrados Marinos.	Reporte mensual	12	9	75
Registro de desembarque y esfuerzo de los principales Invertebrados marinos	Tabla	12	9	75
Determinar la estructura por tamaños de los principales invertebrados marinos	Tabla	12	9	75
Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desove de las principales especies.	Tabla	12	9	75
Determinar las principales áreas de pesca de los principales Invertebrados marinos	Carta de pesca	12	9	75
Análisis de los datos biométricos y biológicos de los invertebrados marinos: pota, concha de abanico y caracol negro	Tabla	12	8	67
Análisis de información estadística de desembarque y esfuerzo de las especies de invertebrados marinos de las caletas de Mataballo, Puerto Rico, Parachique, Las Delicias y Puerto Nuevo-Paita.	tabla	12	9	75
Muestreos biológicos / biométricos de invertebrados provenientes de la flota artesanal de la bahía de Sechura y Paita	Reportes	12	8	67

RESULTADOS

+ Desembarque y esfuerzo pesquero.

Durante el III trimestre se registró preliminarmente un desembarque de 11 689,6 t, registrándose un incremento del 268,2% en relación al II trimestre del 2016 y una disminución del 74,7% en comparación al III trimestre de 2015. Los desembarques durante este trimestre fueron sustentados por 15 especies (2 Cephalopodos, 4 Bivalvos, 6 Gasterópodos, 2 Crustáceos y 1 Holothurido) la especie predominante fue *Dosidicus gigas* "pota" con 8 937,2 t (76,5%) observándose un incremento del 235,0 % en comparación con el II trimestre de 2016, seguido del recurso concha de abanico con 2 552,7 t (21,8%), caracol gringo con 130,4 t (1,1%). así mismo las principales caletas y/o puertos de desembarque, fueron Paita con 4 459,8 t (38,2%), seguida de Parachique con 3 833,9 t (32,8%) y Puerto Rico 1 790,8 t (15,3%) del total de desembarques (Tabla 2).

Las especies sometidas a mayor esfuerzo pesquero fueron: pota 2 318 viajes, caracol gringo con 315 viajes y pulpo 213 viajes, la Cpue expresado como t/n° viaje registro valores máximos de 4,1 t/n° viajes para pota, 0.6 t/n° viajes para concha navaja y 0.5 t/n° viajes para el ancoco.

+ Estructura por Tallas de los Principales Recurso de Invertebrados.

La estructura por tallas de los principales recursos de invertebrados marinos como; pota *Dosidicus giga*: vario en un rango entre 23 cm y 102 cm de longitud de manto (LDM), con media en 45,4 cm, se evidencio una moda en 43 cm. concha de abanico: registro tallas que variaron entre 56 mm y 102mm de altura valvar, con media en 75,3 cm y moda en 76 cm. Caracol negro: con tallas entre 42 mm y 110 mm, media en 74,9 mm y moda en 76 mm.

Tabla 2. Desembarque total de invertebrados marinos en (kg) y (t) por especie y puerto/caleta durante el III trimestre del 2016. En la región Piura.

N. Comun	La Isilla	Las Delicias	Mancora	Parachique	Pto. Rico	Talara	Yacila	El Nuro	Cabo Blanco	Paita	Total (kg)	Total (t)	%
pota	425817	2426		1129654	1747896	254991	916433	486	18	4459515	8937236.5	8937.2	76.5
concha de abanico				2552142	598						2552740.0	2552.7	21.8
caracol gringo				108960	21458					15	130433.0	130.4	1.1
navaja				27295	320						27615.0	27.6	0.2
caracol negro				7213	5438					215	12866.0	12.9	0.1
pulpo			1485	4778	4530					23	10816.0	10.8	0.1
ancoco					8945						8945.0	8.9	0.1
caracol babosa				2961	1518						4479.0	4.5	0.0
ostion			2630								2630.0	2.6	0.0
langostino café			465	400		334					1199.0	1.2	0.0
caracol fresa				192							192.0	0.2	0.0
caracol bola				175							175.0	0.2	0.0
langosta					93						93.0	0.1	0.0
cangrejo violaceo				80							80.0	0.1	0.0
caracol piña				53						2	55.0	0.1	0.0
concha pala				21							21.0	0.0	0.0
Total (kg)	425817	2426	4580	3833924	1790796	255325	916433	486	18	4459770	11689575.5	11689.6	
Total (t)	425.8	2.4	4.6	3833.9	1790.8	255.3	916.4	0.5	0.0	4459.8	11689.6		
%	3.6	0.0	0.0	32.8	15.3	2.2	7.8	0.0	0.0	38.2			

+ Características del Ciclo Reproductivo.

La mayor actividad reproductiva fue registrada para concha de abanico con un 44% de ejemplares en desove (III), seguido de un 27% en maduración (II); en caracol negro solo el 7.4% se encontró en postura (IV) observándose un predominio de ejemplares en máxima madurez (III) con 85,2%.

+ Principales Áreas de Pesca.

Concha de abanico. En el presente trimestre las zonas de extracción de concha de abanico estuvieron localizadas en su totalidad en la bahía de Sechura. El 75,0% de los desembarques de esta especie fue obtenida a través de información registrada en Parachique (DPA y TPZ), así mismo se contó con información procedente del DPM-Juan Pablo (muelle Mundaca) cuyas descargas representaron el 13,4% del total de concha de abanico desembarcado en la bahía de Sechura. Se registraron 13 zonas de extracción, siendo las principales zonas de extracción estuvieron ubicadas frente a Parachique, Barrancos y Las Delicias entre los 05 y 08 bz de profundidad.

Caracol negro. Se extrajeron 12,8 t, registrándose 15 zonas de extracción para esta especie las cuales estuvieron ubicadas en Sechura (98,2%), siendo la más representativa la ubica frente a Las Delicias entre 06-09 bz de profundidad.

Pulpo. Se registró un total 10.8 t de pulpo, En el presente trimestre se registraron zonas de extracción ubicadas tanto en la bahía de Sechura, Paita, Máncora e la Isla Lobos de Tierra, esta última represento el 12,1 % del total de captura. Un 86,4% fue extraído de zonas ubicadas en la bahía de Sechura (27 zonas) en profundidades que oscilaron entre las 05 bz y 09 bz de profundidad a sí mismo Paita registro un 0,2% del total extraído para el presente trimestre.

Pota. Se distribuyó desde zonas ubicas frente al norte de Paita (05°12'LS) hasta zonas ubicadas en alrededor de la Isla Lobos de Tierra (06°06'LS), Las faenas de pesca en este trimestre en promedio duraron 4 - 9 días, esto principalmente debido al replegamiento del recurso frente a costas de la Región Piura. El precio por kg de pota el cual estuvo entre 2.30-0.80 S/. /kg.

PRODUCTO

Se elaboraron tablas quincenales, mensuales de los desembarques de los invertebrados marinos, así como cartas de las zonas de captura y tablas de CPUE de los principales recursos de invertebrados marinos los que fueron enviados a la Sede Central (Área Funcional de Invertebrados Marinos y Macroalgas).

Aspectos biológicos, áreas de pesca y fauna acompañante del Atún de Aleta Amarilla entre Paita y el Banco de Máncora	75 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3ºTrim.	Grado de Avance al 3º Trim (%)
Salidas en embarcaciones artesanales.	Acción	4	3	75
Muestreos biométricos a bordo	Muestreo	4	3	75
Identificación de áreas de pesca	Cartas	4	3	75
Determinación de esfuerzo y CPUE.	Tablas	4	3	75
Registro de información oceanográfica	Tablas	4	3	75
Registro de fauna asociada al recurso	Tablas	4	3	75

RESULTADOS

Se realizó 01 salida en el área de Cabo blanco (Máncora), en una embarcación como pesca experimental se empleó el arte de pesca curricán conformado por líneas de 5 a 45 bz de longitud, empleando 16 a 20 anzuelos por línea de diferente largo que van a profundidades de 5 a 45 bz. Se capturó 12 ejemplares de atún aleta amarilla. Las tallas fluctuaron de 38 a 70 cm de longitud a la horquilla con media en 55,4 cm.

PRODUCTOS

Se están preparando el informe respectivo.

Prospección poblacional del recurso concha de abanico en la bahía de Sechura	40 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Evaluación de bancos naturales de concha de abanico en Sechura	Acciones	2	1	50
Muestreos biométricos y biológico-pesqueros	Tablas	2	1	50
Identificación de fauna acompañante	Fichas	2	1	50
Registro de datos oceanográficos	Tablas	2	1	50
Estimación de población y biomasa del recurso	Tablas	1	-	0

RESULTADOS

La segunda salida esta programada para octubre.

Prospección de Bancos Naturales de <i>Donax spp.</i> y <i>Tivela hians</i> en Talara y Bayóvar	50 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Evaluación de Bancos Naturales de <i>Donax spp</i> y <i>Tivela hians</i>	Acción	2	1	50
Muestreos biométricos y biológicos	Tablas	2	1	50
Identificación de fauna acompañante	Fichas	2	1	50
Colección, identificación y cuantificación de fitoplancton	Tablas	2	1	50
Estimación de población y biomasa del recurso	Tablas	2	1	50

RESULTADOS

La segunda salida esta programada para noviembre.

Investigaciones de la diversidad biológica marina: Biodiversidad Marina en el Litoral de la Región Piura	50 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Inventario de la biodiversidad marina del litoral de la Región Piura	Acción	2	1	50
Colección de muestras de zona intermareal de sustrato blando y duro	Reportes	2	1	50
Identificación de flora y fauna	fichas	2	1	50
Registro de datos ambientales	Tablas	2	1	50
Colección, identificación y cuantificación de especies	Reportes	2	1	50

RESULTADOS

La segunda salida esta programada para octubre en la zona de Punta Balcones a Máncora - Piura.

Evaluación de la calidad marina de la bahía de Sechura	50 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Evaluación de la calidad ambiental de la Bahía de Sechura, basados en la evaluación de los niveles de los principales contaminantes e indicadores.	Acción	2	1	50
Registro de información oceanográfica (temperatura, salinidad, clorofila a, transparencia, materia orgánica, granulometría, corrientes, etc)	Tabla	2	1	50
Determinación de los parámetros: oxígeno disuelto, DBO5, sulfuro de hidrógeno, sólidos en suspensión, coliformes, entre otros.	Tabla	2	1	50

RESULTADOS

La segunda prospección esta programada para el IV trimestre.

Evaluación de la calidad marina de la bahía de Paita	50 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Evaluación de la calidad ambiental de la Bahía de Paita, basados en la evaluación de los niveles de los principales contaminantes e indicadores.	Acción	2	1	50
Registro de información oceanográfica (temperatura, salinidad, clorofila a, transparencia, materia orgánica, granulometría, corrientes, etc)	Tabla	2	1	50
Determinación de los parámetros: oxígeno disuelto, DBO5, sulfuro de hidrógeno, sólidos en suspensión, coliformes, entre otros.	Tabla	2	1	50

RESULTADOS

La segunda prospección esta programada para el IV trimestre.

Evaluación de la calidad marina de la bahía de Talara	50 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Evaluación de la calidad ambiental de la Bahía de Talara, basados en la evaluación de los niveles de los principales contaminantes e indicadores.	Acción	2	1	50
Registro de información oceanográfica (temperatura, salinidad, clorofila a, transparencia, materia orgánica, granulometría, corrientes, etc)	Tabla	2	1	50
Determinación de los parámetros: oxígeno disuelto, DBO5, sulfuro de hidrógeno, sólidos en suspensión, coliformes, entre otros.	Tabla	2	1	50

RESULTADOS

La segunda prospección esta programada para el IV trimestre.

Variabilidad temporal del pH del agua de mar y su efecto sobre las valvas de concha de abanico en la bahía de Sechura	50 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Salidas a estación fija en la bahía de Sechura	Acción	6	3	50
Registro de pH, temperatura, oxígeno disuelto y salinidad a 30 m de profundidad	Tablas	6	3	50

Recolección de muestras de concha de abanico mediante buceo	Tablas	6	3	50
Medición, pesaje y determinación de calcio en las valvas	Tablas	6	3	50

RESULTADOS

Los valores de pH en el fondo marino fueron de 7,93 en el área de los Barrancos mientras que frente a Vichayo de 7,95. Las áreas evaluadas no mostraron mucha variación en el pH. La temperatura en la superficie y fondo del mar fue de 16,9 y 15,7°C frente a los Barrancos, mientras que en la zona de Vichayo los valores fueron de 15,6 °C en superficie y 15,3°C en el fondo. El valor más bajo de oxígeno en el fondo se halló frente al Vichayo aparentemente asociado a un sustrato ligeramente reducido. Las muestras de valvas de concha de abanico para determinar %Ca están siendo analizadas por CERPER.

Asimismo, el personal del laboratorio viene participando en la toma información oceanográfica perteneciente al Monitoreo Oceanográfico de Alta Frecuencia en el Punto Fijo Paíta.

Tabla 3. Parámetros oceanográficos en las zonas de Barrancos y Las Delicias, III Trimestre 2016.

Ubicación	Los Barrancos		El Vichayo	
	09/09/2016		09/09/2016	
NIVEL	Superficial	Fondo	Superficial	Fondo
Latitud	05°47'33.8"		05°48'54.3"	
Longitud	80°55'45.9"		80°57'44.6"	
Temp. (°C)	16.9	15.7	15.6	15.3
Sal. (ups)				
Oxígeno disuelto (mL/L)	4.23	2.87	2.54	1.64
pH	8.01	7.93	7.97	7.95
% Calcio (Valvas)				

PRODUCTOS

Se elabora un informe anual, el mismo que será remitido a la Sede Central.

OTRAS ACTIVIDADES (no cuentan con asignación presupuestal)

1. Monitoreo de los parámetros oceanográficos y atmosféricos en la Estación Costera

Monitoreo de los parámetros oceanográficos y atmosféricos en la Estación Costera

Estación Costera de Paíta La temperatura ambiental varió desde 22,6 a 27,4°C (promedio 25,4°C) en julio; entre 23,6 y 36,7°C (promedio 25,3°C) en agosto y entre 23,8 a 26,2°C (promedio 24,3°C) hasta el 21 de setiembre. Se puede observar una tendencia a ascender asociado a un acercamiento a la estación de primavera.

La presión atmosférica quién es la responsable de los cambios del clima fluctuó entre 1003,2 a 1007,4 mb (1005,9 mb) en julio; entre 1002,5 y 1006,7 mb (1004,8 mb) en agosto; y desde 1003,0 a 1007,7 mb (1005,6 mb) hasta el 21 de setiembre.

Asimismo, la humedad relativa osciló entre 44,3 a 63,0 % (51,7%) en julio; desde 47,3 a 58,7% (51,8%) en agosto y desde 48,7 a 58,7% (54,2%) hasta el 21 de setiembre.

Registro de Temperatura superficial del mar y salinidad. Durante el tercer trimestre 2016 la temperatura en la superficie del mar (TSM) registrada en la estación costera de Paíta presentó promedios mensuales de 16,8°C (julio), de 16,7°C (agosto) y de 16,5 (al 21 setiembre), reflejándose anomalías térmicas de -0,7°C; -0,3°C y -0,2°C respectivamente.

Por otro lado, las concentraciones de la salinidad variaron entre 35,014 y 35,488 ups (julio), 35,060 a 35,200 ups (agosto) y desde 35,001 a 35,092 ups (al 14 setiembre). Los valores nos indican la presencia de aguas de mezcla entre aguas subtropicales superficiales (ASS) y Aguas Costeras Frías (ACF) para este trimestre, con presencia de Aguas Costeras Frías en setiembre.

2. Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente tóxico en la bahía de Sechura

Abundancia Relativa En la bahía de Sechura durante la segunda quincena de junio y agosto se registraron 2 Grupos y 6 especies del fitoplancton potencialmente tóxico, relacionadas a un rango de Temperatura Superficial de Mar (TSM) que fluctuó entre 16,4°C (julio) a 19,1°C (agosto).

Durante la segunda quincena de junio, la diatomea del Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* y el dinoflagelado *Alexandrium monilatum* tuvieron frecuencias de 100% y abundancia relativa de "PRESENTE", similar condición presento el Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima*, sólo para la primera quincena de julio, no obstante en la segunda quincena del mismo mes, la frecuencia de los grupos *P. delicatissima* y *P. seriata*, disminuyo notoriamente llegando a tener frecuencias menores del 30% con abundancias de "PRESENTE". De los dinoflagelados *Dinophysis infundibulum* y *D. caudata* obtuvieron frecuencias del 50 y 75%, respectivamente y con abundancia de "PRESENTE".

Finalmente, durante el mes de agosto el Grupo *P. delicatissima*, continuó presentando las máximas frecuencias, para la primera quincena obtuvo el 86% y el 100% para la segunda quincena, mientras que los dinoflagelados *Alexandrium monilatum*, *Dinophysis tripos* y *D. caudata*, obtuvieron frecuencias menores del 85%, excepto la última especie que alcanzo una frecuencia de 86% en la segunda quincena del mes y abundancia de "PRESENTE".

Densidad Celular Las densidades celulares totales oscilaron entre 80 y 1 440 cel.L-1, en la bahía de Sechura entre la segunda quincena junio y agosto, asociados a una TSM 16,4 y 19,1 respectivamente.

El grupo de las diatomeas destaco por presentar las concentraciones celulares más altas durante este trimestre, denotándose que la máxima densidad fue registrada en la segunda quincena de agosto en la zona de Matacaballo y dada por la diatomea del Grupo. *P. delicatissima* con 1 440 cel.L-1 y asociada a una TSM de 19,1°C. En cuanto a dinoflagelados, en la segunda quincena de junio *Alexandrium monilatum*, obtuvo una densidad celular de 420 cel.L-1, en la zona de Puerto Rico y con una TSM de 16,7°C.

Floraciones algales inocuas en la bahía de Paíta, Talara y Sechura

El 12 de setiembre en la bahía Paíta, una floración algal inocua producida por el ciliado fotosintetizador no tóxico, *Messodinium rubrum* (Lohmann 1908), genero una coloración en el mar, rojizo intenso, distribuida en grandes parches discontinuos. La densidad celular fue de 10,6 x10⁶ cel.L-1 asociada a una TSM de 16,1 °C y 4,1 mg/L de oxígeno disuelto. No se registró mortandad de peces.

PRODUCTOS

- Se elaboran 14 Reportes MFT N° 024, 025, 026, 027, 028, 029, 030, 031, 032, 033, 034, 035, 036, 037 y 038 de los análisis cualitativos y cuantitativos del monitoreo de fitoplancton tóxico en la bahía de Sechura que son publicados en la página web del IMARPE.
- Se elaboró 1 Reporte Técnico de Floraciones Algales, publicado en la página web de IMARPE.
- 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.

09. SEDE SANTA ROSA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Santa Rosa	09	64 %

Seguimiento de la pesquería pelágica, demersal e invertebrados	73 %
--	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3 Trim.	Grado de avance al 3 Trim. (%)
Muestreos biométricos (de acuerdo a la frecuencia de desembarques) en playa.	Muestreo/fichas	220	135	61
Muestreos biológico-pesqueros de bonito, caballa, jurel; cachema, lisa, cabrilla, suco, tollo común, lorna, bagre; pulpo, cangrejo violáceo y palabritas en el laboratorio.	Muestreo/fichas	144	97	67
Determinación de estadios de madurez sexual.	Reporte	12	9	75
Análisis y descripción de contenido estomacal.	Reporte	4	3	75
Registro diario de las capturas/especie/arte en las playas de San José, Puerto Pimentel, Santa Rosa y Puerto Eten.	Formularios	1440	1200	83
Identificación de áreas de pesca de principales especies.	Cartas	12	9	75
Determinación de esfuerzo y CPUE.	Tablas	12	9	75
Elaboración de reportes mensuales de la pesca artesanal.	Boletín	12	8	67
Informes de resultados trimestrales, semestral y anual, general del laboratorio	Informes	6	3	75

RESULTADOS

Seguimiento de pesquerías

Los desembarques en el departamento de Lambayeque durante el tercer trimestre de 2016 (hasta el 20 de setiembre) fueron de 3 703,8 t, cifra que representó una ligera disminución del 1,45 % con relación al primer trimestre (3 758,6 t), siendo sin embargo superiores a los del tercer trimestre del 2015 (2 864,8 t). Los recursos pelágicos aportaron los mayores desembarques (82,13 %), seguidos de los recursos demersales y costeros e invertebrados (Tabla 1).

Tabla 1. Desembarques mensuales (kg) por tipo de recursos Julio al 20 de setiembre de 2016

Tipo de recursos	Julio	Agosto	Setiembre	Total	%
Demersales	197.0	303.6	159.2	659.8	17.81
Invertebrados	1.0	0.4	0.7	2.1	0.06
Pelágicos	839.5	1,557.6	644.9	3,042.0	82.13
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
TOTAL	1,037.5	1,861.6	804.7	3,703.8	100.00

1. Pesquerías Pelágicas

Los desembarques de estos recursos aumentaron de 2 095,8 t a 3 703,8 t con relación al trimestre anterior; siendo, sin igualmente, superiores a los del tercer trimestre del 2015 (2 445,1 t). En agosto se observaron las mayores capturas (1 557,6 t), registrándose un total trimestral de 3 703,8 t. El mayor desembarque fue de caballa, seguido de bonito, entre otros (Tabla 2).

Tabla 2. Variación de los desembarques de los recursos pelágicos (kg) Julio al 20 de setiembre de 2016.

Especies \ Mes 2011	Julio	Agosto	Setiembre	TOTAL
Barrilete negro	0.0	0.0	0.0	0.0
Bonito	165.2	313.6	555.3	1,034.1
Caballa	672.8	1,243.5	89.3	2,005.6
Jurel	0.0	0.0	0.0	0.0
Manta	0.2	0.0	0.0	0.2
Perico	0.0	0.0	0.0	0.0
Shumbo	0.0	0.0	0.0	0.0
Tiburón azul	0.2	0.0	0.0	0.2
Tiburón diamante	0.0	0.0	0.0	0.0
Tiburón zorro	0.9	0.0	0.0	0.9
Otros	0.3	0.5	0.2	1.0
TOTAL	839.5	1,557.6	644.9	3,042.0
% Desembarque total	80.92	83.67	80.13	82.13

Parámetros biológico-pesqueros de las especies pelágicas

Hasta la fecha se realizaron 35 muestreos biométricos, midiéndose 3542 ejemplares (Tabla 3).

Tabla 3. Parámetros biométricos de los recursos pelágicos muestreados en el Laboratorio Costero de Santa Rosa, durante el 3er trimestre del 2016.

ESPECIE	N° MUESTRAS	N°	PESO	LONGITUD (cm)				% HEMBRAS	% < TMC*
			TOTAL (kg)	RANGO	MODA	MEDIA	DS		
BONITO**	9	523	799.4	32 - 58	51	47.4	5.006	56.1	80.7
CABALLA**	24	3019	778.4	18 - 38	29	27.5	3.418	51.2	52.9
Total	35	3542	1577.8						

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 (80,7 %) este porcentaje fue inferior al registrado en el trimestre anterior (97,8 %); mientras que en el caso de caballa (52,9 %) también fue inferior en relación al periodo anterior (94,1%). El jurel no fue desembarcado.

Las hembras predominaron en el bonito (56,1%) y en la caballa (51,2%). La anchoveta fue el ítem alimenticio del bonito; en la caballa los estómagos vinieron evertidos o con escamas además de copepodos y eufausidos.

Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca (t/viaje) para el trimestre correspondieron a boliche mecánico (8,86), que fue mayor al trimestre anterior (6,49); seguido por Boliche manual (5,72) que en el trimestre anterior registró un índice de 1,26, cortina en lancha (1,39), el mismo que resultó ser mayor al trimestre anterior (1,30). (Tabla 4); mientras que con cortina en chalana que en el trimestre anterior había presentado un índice de 0,30, ahora presenta un índice de 0,21.

Por distancia a la costa los mayores índices de pesca (t/viaje) se registraron en las áreas de pesca ubicadas en la franja de las 20 mn (9,35), seguido de la franja de 35 mn (9,31), 25 mn (8,47), 40 mn (8,09), 30 mn (8,02) y de la franja de 80 mn (8,00)). La pesquería de recursos pelágicos, desarrollada en la franja de las 05 mn de distancia a la costa registró un índice de 1,13 t/viaje; mientras que el mes pasado había registrado un índice de 0,04.

Tabla 4. CPUE (ton/viaje) y aporte (%) trimestral de recursos pelágicos según arte de pesca.

Tipo de arte	%	CPUE
Bolicho manual	0.56	5.72
Bolicho mecanico	98.71	8.86
Cortina (Ch)	0.62	0.21
Cortina (L)	0.05	1.39
Pinta (Cab)	0.06	0.00
Total	100.00	3.93

Áreas de pesca

Durante este trimestre, la flota pesquera frecuentó 179 áreas de pesca para la captura de recursos pelágicos el mismo que significó un incremento con respecto al trimestre anterior, cuando se frecuentaron 154 áreas de pesca.

Las mayores capturas provinieron de la franja ubicada a 10 mn de distancia a la costa que aportó con el 18,36 % de los desembarques totales para la región (el trimestre anterior aportó con el 15,48 %), seguida de la franja ubicada a 05 mn que aportó con el 16,85 %, además de la franja ubicada a 35 mn que aportó el 16,52 %, de la franja de las 30 mn que aportó el 12,39 % y de la franja de las 20 mn que aportó con el 10,76 %.

Las áreas de pesca mas frecuentadas fueron las que estuvieron ubicadas en la franja de las 05 mn de distancia a la costa (con el 58,78 % de los viajes realizados), seguido de la franja de las 10 mn con el 10,08 %, de la franja de las 35 mn (con el 6,98 % de los viajes realizados), de la de 30 mn (6,07 % de los viajes realizados) y de la de 15 mn donde se realizaron el 5,43 % de los viajes registrados. Las áreas de pesca menos frecuentadas se ubicaron en las franjas de las 45, 50 y 80 mn donde se realizaron el 0,77; 0,68 y 0,26 % del total de viajes del trimestre.

2. Pesquerías Demersales y Costeras

Las especies con mayor captura fueron cachema (37,20 %), pámpano (23,59 %) y suco (19,31 %). Estas especies contribuyeron con el 80,10 % 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 17,81 %, y disminuyeron con relación al trimestre anterior (de 780,8 t a 659,8 t).

Tabla 5. Desembarques de recursos demersales-costeros (kg) Julio al 20 de setiembre de 2016.

Especies \ Mes 2015	Julio	Agosto	Setiembre	TOTAL
Angelote	0.3	0.2	0.0	0.4
Bagre	6.9	7.8	3.6	18.3
Cabrilla	0.3	0.2	4.7	5.2
Cachema	96.2	87.2	62.0	245.4
Chiri	6.9	1.1	0.0	8.0
Chita	0.3	1.1	0.2	1.6
Cruceta	2.1	0.0	0.0	2.1
Lenguado	0.2	0.4	0.2	0.8
Lisa	6.3	11.8	6.7	24.7
Lorna	1.7	1.5	3.4	6.6
Palometa	22.0	120.3	13.3	155.6
Raya M.ch	2.8	5.6	1.0	9.4
Raya M.p	1.7	0.7	0.0	2.3
Suco	34.3	47.0	46.1	127.4
Tollo común	4.6	7.7	8.6	21.0
Otros **	10.4	11.1	9.3	30.8
TOTALES	197.0	303.6	159.2	659.8
% Desembarque total	18.98	16.31	19.78	17.81

Parámetros biológico-pesqueros de especies demersales y costeras

Se realizaron 30 muestreos biométricos de 6 especies, midiéndose 1 879 ejemplares (Tabla 6).

Tabla 6. Parámetros biométricos de los recursos demersales y costeras durante el 3er trimestre del 2016.

ESPECIE	N° MUESTRAS	N°	PESO	LONGITUD (cm)				% HEMBRAS	% < TMC*
			TOTAL (kg)	RANGO	MODA	MEDIA	DS		
BAGRE	4	468	91.15	23 - 38	30	30.1	2.217	59.1	0.4
CABRILLA	5	156	43.7	20 - 42	30	28.6	4.042	54.9	82.1
CACHEMA	7	679	120.6	18 - 38	27	26.6	3.094	49.6	42.1
LISA	5	101	42.3	25 - 44	36	34.7	4.266	45.5	63.4
LORNA	5	256	43.2	18 - 43	24	25.0	3.253	41.7	31.6
SUCO	4	219	32.7	18 - 38	21	24.8	3.863	53.5	99.5
Total	30	1879	373.7						

* Talla mínima de captura (R. M. N° 209 – 2001 – PE)

En la cachema, el porcentaje (42,1 %) de ejemplares menores a la talla reglamentada (27 cm LT) fue inferior al trimestre anterior (62,5%). El 63,4 % de lisa muestreada estuvo por debajo de la talla mínima legal (37 cm LT), siendo inferior al obtenido en el trimestre pasado (94,1%). El suco presentó el 99,5 % de ejemplares menores a la TMC, valor similar a lo observado en el trimestre anterior (99,7%).

Durante este periodo, el bagre (59,1%), cabrilla (54,9%), y suco (53.5%) presentaron mayor proporción de hembras.

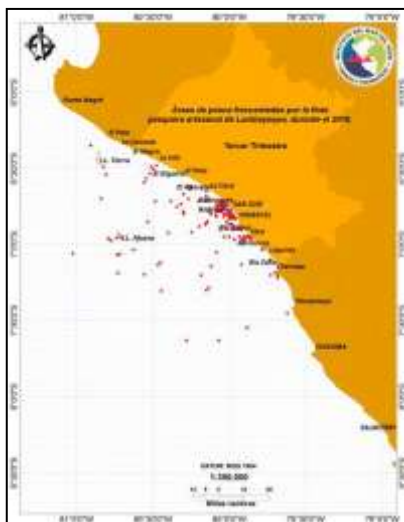
La anchoveta fue el principal alimento en bagre, cachema, y lorna (además de poliquetos NN). En el suco su contenido estomacal estuvo constituido por poliquetos no identificados y pequeños crustáceos. Material pastoso verde fue encontrado en la lisa.

Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca para el trimestre expresados como t/viaje correspondieron a boliche mecanizado (2,71), seguido de boliche manual (1,55), cortina en lancha (0,89), trasmallo en chalana (0,24) y cortina en chalana (0,17). Comparadas con el trimestre anterior, este índice aumentó para boliche mecanizado (2,10) y trasmallo en chalana (0,13) y disminuyó para cortina en lancha (0,98), cortina en chalana (0,25) y boliche manual (1,94).

Por distancia a la costa los mayores índices de pesca (t/viaje) se registraron en las áreas de pesca ubicadas en la franja de las 50 mn (1,36), seguido de la franja de 15 mn (1,26), 40 mn (1,25), 25 mn (0,85) y 30 mn (0,78). La pesquería de recursos demersales y costeros, desarrollada en la franja de las 05 mn de distancia a la costa registró un índice de 0,10 t/viaje siendo igual de bajo como ocurrió en el anterior trimestre cuando se calculó un índice de 0,09.

Áreas de pesca



Durante este trimestre, la flota pesquera frecuentó 162 áreas de pesca para la captura de recursos demersales y costeros el mismo que significó una disminución con respecto al trimestre anterior, cuando se frecuentaron 178 áreas de pesca (Fig. 1).

Las mayores capturas provinieron de la franja ubicada a 05 mn de distancia a la costa que aportó con el 84,91 % de los desembarques totales para la región (el trimestre anterior aportó con el 78,37 % del total desembarcado), seguida de la franja ubicada a 10 mn que aportó con el 7,51 %, además de la franja ubicada a 15 mn que aportó el 2,86 %. Las áreas de pesca con menores capturas estuvieron ubicadas en las franjas de 35, 45 y 25 mn y aportaron el 0,06 %, 0,24 y 0,66 % respectivamente.

Las áreas de pesca mas frecuentadas fueron las que estuvieron ubicadas en la franja de las 05 mn de distancia a la costa (con el 97,56 % de los viajes realizados), seguido de la franja de las 10 con el 1,59 %. Las áreas de pesca menos frecuentadas se ubicaron en las franjas de las 25, 35 y 45 mn donde se realizaron el 0,04 % (en cada una de las franjas) del total de viajes del trimestre.

3. Pesquerías de Invertebrados marinos

El desembarque total de invertebrados fue de 2,1 t, cifra similar a las 2,0 t registradas en el trimestre anterior.

Los mayores desembarques se reportaron en julio (1,0 t). El cangrejo violáceo que el trimestre anterior no fue reportado en este periodo fue el principal recurso y aportó 1,1 t, seguido de pota con 0,8 t el mismo que en el trimestre anterior había aportado 1,4 t. La langosta aportó con 0,2 t y las palabritas aportaron con 0,02 t a esta pesquería.

Cangrejo violáceo: la estructura por tallas fluctuó entre 55 y 73 mm de ancho cefalotorácico en las hembras y entre 48 y 94 mm en machos. La media fue de 64.67 y 77.17 mm, tanto en hembras y machos, respectivamente. Durante este trimestre no se encontraron ejemplares hembras portando huevos (ovígeras) (Tabla 7).

Pulpo: las tallas registradas en hembras fluctuaron entre 85 y 210 mm de LDM, con media en 123,83 mm, en machos las tallas variaron entre 85 y 150 mm y talla media en 122,81 mm. El 88,03 % de los ejemplares muestreados no alcanzaron el peso mínimo de extracción (1 kg).

Palabritas: El rango de tallas estuvo comprendido entre 16 y 31 mm de longitud valvar, con talla media en 25,12 mm y moda en 25 mm. El porcentaje de los ejemplares menores a la talla reglamentaria (22 mm Lv), fue de 8,93 %.

Tabla 07. Parámetros biométricos de los recursos invertebrados. Tercer trimestre del 2016.

ESPECIE	Nº MUESTRA		TOTAL EJEMP. MEDIDOS	PESO TOTAL (kg)	LONGITUD (mm)				<TME / HEMBRAS OVIGERAS (%)
					RANGO	MEDIA	MODA	D.S.	
Cangrejo violáceo	2	Hembras	9	12.8	55-73	64.67	60	5.7445	0.00
		Machos	79		48-94	77.17	66	9.8784	
Pulpo	3	Hembras	52	76.00	85-210	123.83	115	20.1090	88.03
		Machos	65		85-150	122.81	115	18.1731	
Palabritas	3		291	6.0	16-31	25.12	25	4.0770	8.93

Estadio gonadal: en el cangrejo violáceo predominaron los ejemplares post desove en hembras y machos; en pulpo predominaron los estadios en desarrollo en hembras y maduración en machos; mientras que en palabritas el estadio de maduración total predominó tanto en machos como en hembras.

Proporción sexual: en el cangrejo violáceo (8,78 M: 1,00 H), pulpo (1,25 M: 1,00 H) y palabritas (1,00 M: 1,38 H) predominaron las hembras.

Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca para el trimestre expresados como t/viaje correspondieron a cortina en chalana (0,21) y cortina en lancha (0,15). Otras artes utilizadas pero con bajos índices fueron boliche mecanizado (0,02) con la pesquería del recurso pota, recolección manual (0,02), nasa en caballitos (0,02) y buceo pulmon (0,003), y (Tabla 8).

Tipo de arte	%	CPUE
Bolicho mecanico	0.71	0.02
Cortina (Ch)	39.79	0.21
Cortina (L)	6.89	0.15
Nasa	50.38	0.01
Recolección	0.95	0.02
Buceo Pulmon	1.28	0.003
Total	100.00	0.01

Tabla 08. CPUE (ton/viaje) y aporte (%) y trimestral de recursos demersales y costeros según tipo de arte de pesca.

Por distancia a la costa, se observó que la pesquería de recursos invertebrados presentaron el mejor índice de pesca en la franja de las 10 mn donde el índice calculado fue de 0,52 t/viaje, destacando las pesquerías de pota. En las demás áreas el aporte fue bastante bajo.

Áreas de pesca

Durante este trimestre las mayores capturas de los recursos invertebrados se realizaron, en la franja de las 05 mn de distancia a la costa que aportó con el 61,06 % de los desembarques totales, seguido de la franja de las 10 mn con 24,69 %. Las franjas de las 15, 25 y 35 mn de distancia a la costa también aportaron a los desembarques pero en menor cantidad (8,31; 4,74 y 1,19 % respectivamente). Se frecuentaron 23 zonas de pesca por la flota pesquera artesanal de Lambayeque (en el trimestre anterior fueron 16 zonas las frecuentadas).

Las áreas de pesca más frecuentadas fueron las que estuvieron ubicadas en la franja de las 05 mn de distancia a la costa (con el 97,20 % de los viajes realizados). Otras áreas también frecuentadas pero con mucho menor intensidad fueron las ubicadas en las franjas de las 10, 15, 25 y 35 mn donde se realizaron el 2,80 % de los viajes.

EVALUACION

Durante el trimestre, los desembarques fueron más importantes en agosto; el bonito a diferencia del trimestre anterior que mostró tendencia de disminución en este periodo mostró una tendencia de incremento sostenido; mientras que en el caso de caballa que en el trimestre anterior mostró una tendencia de incremento sostenido durante todo el trimestre, ahora mostró un incremento inicial, pero la tendencia al final del periodo ha sido de disminución.

Las capturas de las especies demersales y costeras que sustentan esta pesquería mostraron tendencias similares a las del trimestre anterior, siendo, en general, notoria la tendencia de incremento inicial, pero de disminución al finalizar el periodo. Entre los recursos cuya tendencia de disminución fue más evidente se mencionan cachema y raya águila (*M.p.*); en tanto que en el resto de recursos la tendencia de incremento y/o disminución no fue muy marcada. Se destaca, sin embargo, la tendencia de incremento entre el primer y segundo mes de palometa, suco, lisa y tollo común.

Según los datos de seguimiento de las pesquerías de invertebrados durante este trimestre las muestras de hembras de cangrejo violáceo no portaron huevos (ovígeras). En el pulpo el porcentaje de ejemplares menores al peso reglamentario fue ligeramente menor al registrado el trimestre anterior (88,03 %), evidenciando el efecto de los niveles crecientes del esfuerzo de pesca sobre este recurso. En cuanto a palabritas, durante este trimestre el porcentaje de ejemplares con tallas menores a la reglamentaria (8,93 %) fue mayor al registrado en el primer trimestre (4,45 %).

PRODUCTOS:

- 08 ediciones (enero - mayo) del Boletín Informativo Mensual de la Pesquería Artesanal en Lambayeque, enviados a la Sede Central y a los Gremios de Pescadores de la Región.
- Reportes mensuales de captura, esfuerzo, áreas de pesca, madurez sexual y tallas, enviados al área de recursos pelágicos, demersales y litorales e invertebrados. (vía correo electrónico).
- Fichas de muestreo biológico y biométrico enviadas al área de recursos pelágicos, demersales y litorales e invertebrados de la sede central.
- Fichas de toma de información diaria de captura – esfuerzo, enviadas al área de pesca artesanal.
- 08 Reportes de precios (F – 31) de las principales especies comercializadas, enviados al área de estadística (vía correo electrónico).

Evaluación poblacional de invertebrados Bentónicos: concha de abanico, concha fina, pulpo, percebes y palabritas.	67 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3 Trim.	Grado de Avance al 3 Trim (%)
1. Evaluación de bancos naturales de concha de abanico, concha fina, pulpo en la isla Lobos de Tierra.				
Muestreos biométricos y biológico-pesqueros.	Fichas	1	-	0
Identificación de fauna acompañante.	Tablas	1	-	0
Registro de datos oceanográficos.	Tablas	1	-	0
Colección, identificación y cuantificación de fitoplancton.	Tablas	1	-	0
Estimación de población y biomasa de los recursos en estudio.	Tablas	1	-	0
Elaboración de Informes parcial y anual.	Informes	1	-	0
2. Evaluación de los bancos naturales de percebe y pulpo en la isla Lobos de Afuera.				
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
3. Evaluación de bancos naturales de palabritas en la playa.				
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 del banco natural de concha de abanico, concha fina y prospección de pulpo en la isla Lobos de Tierra

Programado para el IV trimestre

Prospección biológica-poblacional de las praderas de macroalgas marinas de importancia comercial en Chérrepe	45 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 3 Trim acum.	Grado de Avance al 3 Trime (%)
Determinar la cobertura espacial, densidad, biomasa y estructura poblacional de las algas marinas en las praderas naturales de Chérrepe.	Acción/Registro	2	1	50
Determinar las características del sustrato o sedimento asociado a la pradera natural del recurso.	Acción/Registro	2	1	50
Determinar los parámetros físicos químicos (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto), en la superficie del agua de mar.	Reporte	2	1	50

Identificar la fauna y flora acompañante del recurso e índices de diversidad asociados	Reporte	2	1	50
Elaboración de informe final.	Informe	1	-	0

RESULTADOS

La segunda prospección esta programada entre la ultima semana de setiembre y primera semana de octubre, ctubre, el retraso se debe a las malas condiciones ambientales (mar movido, fuertes vientos) preponderantes en la zona.

Estudio de la biodiversidad marina de la Región Lambayeque	70 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 3° acum Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Salidas al mar (Inventario en las islas Lobos de Afuera)				
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	2	1	50
Salidas al mar (Inventario en las islas Lobos de Tierra)				
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	-	0
Identificación de especies en el Laboratorio	Reporte/Tabla	1	-	0
Elaboración de informes parciales y final	Informes	2	1	50

RESULTADOS

1. Estudio de la Biodiversidad marina de la Región Lambayeque - islas Lobos de Tierra.

Entre el 19 y 23 de setiembre se ha realizado la salida a la isla Lobos de Tierra, cuyas muestras obtenidas recién se están identificando en el laboratorio Costero.

Participación en el Taller de desenmallamiento de ballenas en la costa norte del Perú, realizado por la oficina de investigaciones en depredadores superiores en los órganos el 08 y 09 de setiembre 2016.

Evaluación de la calidad ambiental del litoral de Lambayeque.	76 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 3° Trim. acum	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Salidas al mar y orilla de playa.	Acción/Evaluación	1	1	80
Registro de datos oceanográficos.	Tablas	1	1	80
Colecta de muestras de bentos y plancton.	Muestreo	1	1	80
Colecta de muestras de agua y sedimentos.	Tablas	1	1	80
Cuantificación de bentos y plancton en el Laboratorio.	Tablas	1	1	80

Determinación de metales pesados, SST, MO, Coliformes.	Tablas	1	1	80
Elaboración de informes parciales y final	Reportes	2	1	50

RESULTADOS

Evaluación de la calidad ambiental del litoral de Lambayeque.

La única salida programada para este año se realizó en el segundo trimestre

El monitoreo encontró que los parámetros analizados en las aguas de la zona submareal presentaron valores que se encuentran dentro de los ECA de la Ley General de Aguas del tipo AMC y CEMC (D.S N° 002-2008-MINAM). Con respecto a la zona intermareal se determinó que esta área se encuentra seriamente afectada por los vertidos de drenes que desembocan directamente a la playa, condición que se observó también en la evaluación del año pasado.

El desarrollo de esta actividad sigue incrementando el conocimiento sobre la calidad ambiental de la Zona Marina Costera de Lambayeque.

PRODUCTOS

Reporte de la Evaluación de la Calidad Ambiental del Litoral costero de Lambayeque. Mayo-junio 2016

Variabilidad oceanográfica frente a San José - Isla Lobos de Afuera y su relación con la Extensión sur de la corriente de Cronwell y los frentes Oceánico y Ecuatorial.	66 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3Trim.	Grado de Avance al 3 Trim.(%)
Salidas a la sección San José - Isla Lobos de Afuera	Acción/Prospección	6	4	66
Registro de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad a diferentes niveles de profundidad.	Tablas	6	4	66
Colección de muestras de fitoplancton, zooplancton y bentos.	Tablas	6	4	66
Elaboración de informes preliminares y final.	Reportes	6	4	66

RESULTADOS

Variabilidad oceanográfica frente a San José - Isla Lobos de Afuera y su relación con la ESCC y, Frentes Oceánico y Ecuatorial.

Hasta la fecha se han realizado cuatro salidas para esta meta, la primera a inicios del mes de marzo y la cuarta a mediados del mes de septiembre.

En la prospección realizada a inicios de julio, la TSM presentó valores entre 16,6 y 18,4°C, el valor promedio alcanzado en esta llegó a los 17,5°C. Con respecto a la temperatura patrón para el área, el promedio alcanzado en esta oportunidad fue solo superior en 0,2°C a la temperatura esperada. Por otra parte, la isoterma de 15°C continuó ausente en el área. Las aguas cálidas continuaron su repliegue haciéndose evidentes fuera de la 40 mn de la costa. Con respecto a prospecciones realizadas durante el año anterior, se observa un gran descenso de la temperatura en toda la sección, con la característica de que en esta oportunidad se presentan temperaturas más bajas en las zonas más profundas en donde se alcanzó temperaturas por debajo de 16°C cerca de los 100m de profundidad. Por otra parte, los procesos de afloramiento costero parecen haberse activado al registrarse el ascenso de las isolíneas de temperatura, relacionadas a ascenso de valores de oxígeno igualmente bajos, menores a 3 mL/L que llegan a la superficie.

La presencia de valores relativamente altos de oxígeno disuelto, ligeramente mayores a 1 mL/L, a 100 m de profundidad observada durante la presente prospección, sugieren que la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) aún se encontró fortalecida, aunque en proceso de debilitamiento.

En la prospección realizada a mediados de septiembre, la TSM presentó valores entre 15,8 y 17,9°C, el valor promedio alcanzado en esta llegó a los 16,8°C. Con respecto a la temperatura patrón para el área, el promedio alcanzado en esta oportunidad fue inferior en 0,1°C a la temperatura esperada. Por otra parte, la isoterma de 15°C se observó por primera vez en este año, ubicándose sobre los 95 m de profundidad a 50 mn de la costa. Las aguas cálidas desaparecieron del área, dejando lugar a las ACF que predominaron en toda el área con algunas zonas muy cerca de la isla con remanentes de mezcla con ASS. Por otra parte, los procesos de afloramiento costero se han visto intensificados al registrarse el ascenso de las isolíneas de temperatura, relacionadas a ascenso de valores de oxígeno igualmente bajos, menores a 3 mL/L que llegan a la superficie y altas concentraciones de fitoplancton con indicadores de afloramiento costero en casi toda el área.

La presencia de valores relativamente bajos de oxígeno disuelto, inferiores a 0,5 mL/L, a 100 m de profundidad observada durante la presente prospección, sugieren que la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) continuó su debilitamiento desde los meses previos hasta desaparecer del área en la actual prospección.

EVALUACION

En las prospecciones de julio y septiembre las condiciones cálidas fueron revertidas por el predominio de las ACF y la intensificación del afloramiento costero hasta llegar a condiciones dentro de su variabilidad esperada en el mes de septiembre. Así mismo se observa la persistencia de la ESCC hacia el otoño, ya que durante las dos prospecciones la isoxígena de 0,5 mL/L estuvo ausente del área, en las prospecciones subsiguientes la ESCC se fue debilitando paulatinamente hasta desaparecer del área en el mes de septiembre, retornando a las condiciones normales.

PRODUCTOS

4 Reportes de las condiciones oceanográficas (Tablas y Gráficos) frente a San José – Islas Lobos de Afuera (vía correo electrónico).

Monitoreo de fitoplancton potencialmente nocivo en el banco natural de concha de abanico y en el área de concesión para maricultura Lagunas – Chérrepe.	50 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3 Trim.	Grado de Avance Al 3 Trim (%)
Salidas al área de concesión de maricultura frente a Chérrepe	Acción/Prospección	4	2	50
Registro de temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, pH, nutrientes en diferentes niveles de profundidad.	Tablas	4	2	50
Colección de muestras de fitoplancton con red de 10 µm y agua mediante manguera muestreadora desmontable.	Tablas	4	2	50
Elaboración de informes preliminares y final	Reportes	4	2	50

RESULTADOS

A fines de setiembre se evaluará en las Islas Lobos de Tierra y en Octubre en Chérrepe.

10. SEDE HUANCHACO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Huanchaco	10	63 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos.	63 %
--	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3° Trim.	Grado de avance al 3 Trim. (%)
Muestreos biométricos diarios de anchoveta y otros pelágicos (*)	Muestreo	1500	178	12
Muestreos biológicos semanales de anchoveta y otros pelágicos	Muestreo	26	6	23
Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos pelágicos	gráficos	7	6	86
Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos	Tabla	7	6	86
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos en las capturas comerciales.	Tabla/ gráficos	7	6	86
Determinar las condiciones biológicas de los principales recursos pelágicos	Tabla	7	6	86
Colectar gónadas, estómagos y otolitos de peces pelágicos	Colecta / semanal	26	6	23
Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	Reportes	365	269	74
Elaborar: Reportes mensuales del seguimiento de anchoveta y otros recursos pelágicoaal.	Reportes	7	6	86
>Informe de resultados trimestral, ejecutivo I sem y anual	Informes	6	4	67

(*) El número de muestras que serán analizadas durante el presente año dependerá de las Temporadas de pesca y las vedas establecidas para el caso de **anchoveta** (flota industrial); mientras que para la **caballa**, **bonito** y **jurel** dependerá de los desembarques de la flota artesanal en la jurisdicción.

RESULTADOS

+ Desembarque

Los desembarques preliminares durante el III trimestre 2016, la pesquería pelágica en la Región La Libertad totalizó 30 670,391t., del cual para la flota industrial (**anchoveta**) fue de 29 887,700 t. (97,4%) y para la flota artesanal fue de 782,691 t. (2,6%), de los cuales corresponde a la **caballa** 760,349 t. (97,15%) seguido el al **bonito** 22,113 t (2,83%), el **jurel** y la **anchoveta** en conjunto 0,229 t (0,03%).(Tabla 1)

Tabla 1. Desembarques mensuales (t) de la flota pelágica. Avance del 3° trimestre 2016.

Especie	Tipo de flota/mes	Julio	Agosto	Setiembre	Total (t)	%
Anchoveta	F. Ind.	29 887,700	*	*	29 887,700	97.4481
Caballa	F. Artesanal	104,97	644,584	10,800	760,349	2.4791
Bonito		0,051	22,032	0,030	22,113	0.0721
Jurel			0,100	0,031	0,131	0.0004
Anchoveta		0,059	0,029	0,010	0,098	0.0003
Total (t)		29 992,775	666,745	10,871	30 670,391	100
%		97,79	2,17	0,04	100,000	

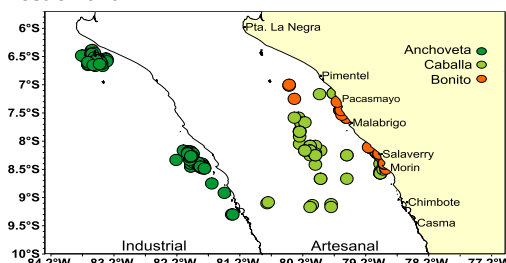


Figura 1. Distribución de las capturas de los recursos pelágicos..

+ Esfuerzo de pesca y CPUE

El esfuerzo pesquero por tipo de flota fue: Industrial con 74 embarcaciones que realizaron 124 viajes con pesca (v.c.p.) y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de 198,5 t/v.c.p.; mientras que la flota Industrial de madera desplazó 104 embarcaciones realizando 111 v.c.p. y CPUE de 47,5 t/v.c.p.

+ Área de pesca

La distribución y concentración espacial de las capturas de la pesquería industrial pelágica (**anchoveta**) presentó una distribución formando dos núcleos importantes; el primero afuera de Lobos de Tierra y el Segundo afuera de Salaverry

dentro de las 20 millas náuticas de la costa, por otro lado, las capturas de pesquería artesanal; la **caballa** se efectuaron en forma muy dispersa, con mayores capturas dentro de las 50 mn de la costa. Las mayores capturas de **bonito** se efectuaron a fuera de Pacasmayo y Salaverry en zonas muy costeras. (Fig. 1).

+ Muestreo Biométrico

Durante el tercer trimestre 2016, se realizaron 80 muestreos biométricos de los cuales; 68 fue de **anchoveta**, 11 de **caballa** y 1 de **bonito**. La estructura por tamaños de la anchoveta en julio presentó un rango entre 9,5 y 17,0 cm de longitud total, con moda principal en 14,0 cm; longitud media de 13,3 cm, la incidencia de individuos juveniles fue de 14,7 %; en agosto y setiembre este recurso se encontró en veda reproductiva. Los tamaños de la **caballa** estuvieron constituidos mayormente de ejemplares juveniles (96,9%), se observó una estructura unimodal, fluctuando 14,0 y 32,0 cm de longitud a la horquilla (L.H.), con moda en 22,0 cm L.H. y La longitud media fue de 23,0 cm L.H. Las tallas del **bonito** fluctuó entre 43,0 y 54,0 cm L.H. con moda principal en 46,0 cm. L.H. La longitud media fue de 46,7 cm. L.H. La incidencia de individuos juveniles fue de 97,3%. (Fig. 2).

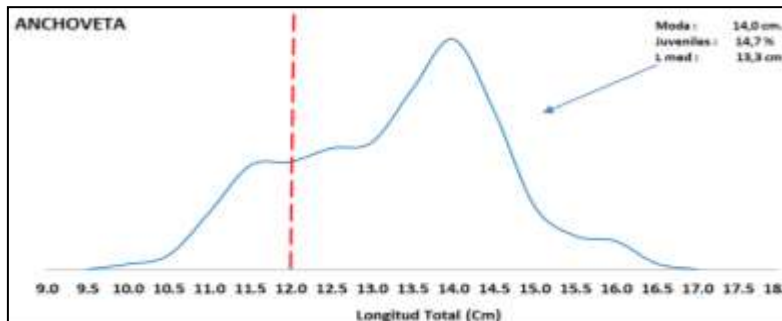


Figura 2. Estructura por tamaños de recursos pelágicos, desembarcado

+ Muestreo Biológico

Se realizó 5 muestre biológicos de **caballa** con 284 individuos y 1 de **anchoveta** con 96 individuos. Se colectaron 45 pares de gónadas de **anchoveta** para los estudios histológicos y 21 ejemplares de **anchoveta** para los estudios de porcentaje de contenido graso, las que fueron remitidas al Laboratorio de Biología reproductiva.

+ Estudio de Alimentación

Se colectaron 23 estómagos de **anchoveta** y 74 estómagos de **caballa** los cuales fueron remitidos a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Ecología trófica.

+ Estudio de Edad y crecimiento

Se colectaron 96 pares de otolitos de **anchoveta** y 284 pares de otolitos de **caballa** los cuales se remitieron a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento.

+ Proceso reproductivo.

El proceso reproductivo en el tercer trimestre indica que la **anchoveta** se encuentra en estadio gonadal desovante (Estadio IV), seguido por el reposo (estadio I). En agosto y setiembre no se analizó este parámetro por falta de material biológico, cuyo recurso encontrándose en veda reproductiva. Por otro lado, La **caballa** reproductivamente se encuentra en estadio de reposo gonadal (Estadio I), seguido del estadio virginal (estadio 0), evidenciándose los porcentajes elevados de ejemplares juveniles que no alcanzan aun a su primera talla de madurez gonadal.

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 solo desembarcan embarcaciones artesanales (< 30 m3 de capacidad de bodega) y a demás lo hacen en forma muy irregular.

EVALUACION

El seguimiento de la Pesquería Industrial Pelágica durante el tercer trimestre del 2016, ha permitido conocer que la **anchoveta** es una de las especies pelágicas altamente vulnerable a condiciones y variabilidades climáticas, como por ejemplo el Evento “El Niño” el cual, hace que el recursos migre, se profundice o se disperse, es por ello en julio se encontró de manera y limitada en esta parte del litoral peruano, así mismo en agosto y setiembre se encontró en veda reproductiva y de protección a la especie. Por otro lado, la pesquería artesanal aportó con desembarques **caballa, bonito y jurel** procedentes de áreas muy cercanas a la costa. La **caballa** reproductivamente se observó que los mayores porcentajes de ejemplares se encontraron en estadio de reposo y seguido del estadio virginal, evidenciando claramente que se está extrayendo porcentajes elevados de ejemplares juveniles que no llegan aun a su primera talla de madurez gonadal.

PRODUCTOS

- Se elaboró 269 reportes diarios, 178 formularios de muestreos biométricos.
- Se presentaron 6 reportes mensuales del seguimiento de la pesquería de **anchoveta** y otros recursos pelágicos en la Región La Libertad.
- Se elaboró 8 matrices captura y esfuerzo de la pesquería pelágica artesanal pelágica en la Región La Libertad

Seguimiento de la pesquería de los principales recursos demersales costeros	60 %
--	-------------

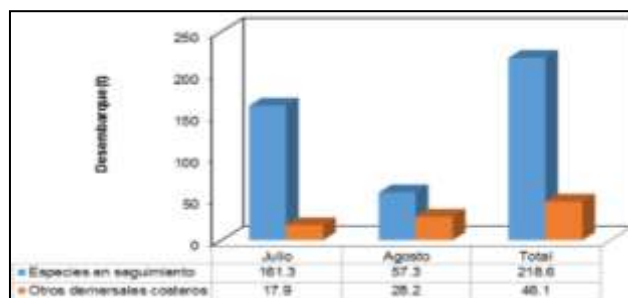
METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3 Trim.	Grado de avance al 3° Trim. (%)
Recopilación y consolidación de estadísticas de desembarque de las principales especies demersales y costeros, en las capturas comerciales.	Tablas	12	8	67
Muestreos biométrico y biológico de los recursos demersales 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	8	67
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	Tablas	12	8	57
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: Reporte y Boletín, logros mensuales, trimestrales, semestral	Rep/Bol/inf	12	8	67

RESULTADOS

+ Desembarques

Durante el tercer trimestre del 2016 (julio – agosto), se registró una captura de 432,4 t de peces demersales y costeros, representada por 55 especies, de las cuales las especies en seguimiento, representaron el 82,6 % (Fig.3). De las especies en seguimiento, **suco** fue la más representativa con 121,4 t (34 %).

Figura 3. Desembarque (t) de peces demersales costeros de la Región La Libertad durante el tercer trimestre del 2016.



De los lugares de desembarque de las especies demersales y costeras en seguimiento, Puerto Malabrigo fue donde se registró mayor desembarque, 163,5 t (45,8 %), Puerto Pacasmayo 103,2 t (28,9 %), Puerto Salaverry 56,9 t (15,9 %), Caleta Puerto Morín 30,5 t (8,5 %) y Caleta Huanchaco 3,3 kg (0,9 %) (Fig. 4).

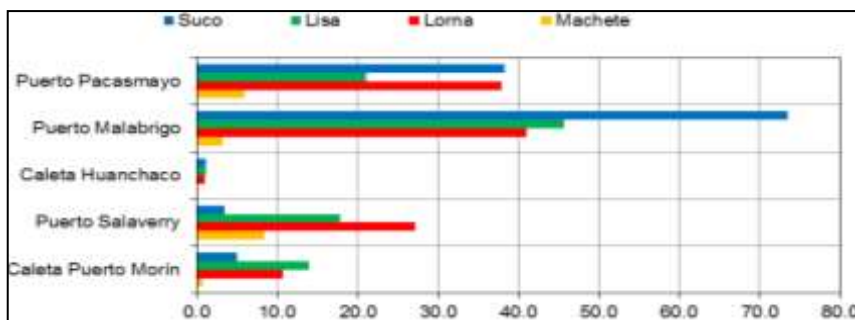


Figura 4. Desembarque (t) de las especies en seguimiento, por puerto y caleta en Región La Libertad durante el tercer trimestre del 2016.

+ Muestreo biométrico y biológico

Se realizaron 16 muestreos biométricos, siendo en total 702 ejemplares de **suco** (156), **lisa** (180), **lorna** (163) y **machete** (203). El promedio de longitud para **suco** fue 33,6 cm, **lisa** 37,6 cm, **lorna** 32,2 cm y **machete** 26,4 cm. El porcentaje de ejemplares mayores a la Tolerancia máxima de ejemplares, de las especies en estudio fue mayor al establecido en **suco** y **lisa**, según la R.M. Nº 209-2001-PE (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros biométricos de especies en seguimiento durante el tercer trimestre del 2016.

Especie	Nº de ejemplares	Rango (cm)	Longitud promedio (cm)	Moda (cm)	Porcentaje de juveniles
Suco	156	19 – 47	33,6	27	62,2
Lisa	180	30 – 43	37,6	38	26,1
Lorna	163	23 – 38	32,2	24	0,6
Machete	203	24 - 29	26,4	24	1,5

Se realizaron 16 muestreos biológicos (613 ejemplares), de ellos correspondieron a **suco** 155, **lisa** 178, **lorna** 168 y **machete** 111 ejemplares. Se determinó el número de machos y hembras, así como la relación entre ambos.

La progresión de los estadios de madurez gonadal de los peces demersales y costeros durante el tercer trimestre, indicó que las especies **lisa** y **lorna** presentaron características correspondientes a ejemplares en madurez inicial y

madurante. **Suco** (47,8 y 16,7 % correspondiente a reversión ovárica y madurante inicial respectivamente); Sólo **machete** presentó características de ovarios en desove (79,7 %).

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 8 muestreos biológicos, durante julio y agosto, siendo en total 479 ejemplares, donde se observó un rango de tallas de 15 a 51 cm, con moda a 21 cm, y un promedio de longitud de 22,2 cm, con un 78,7 % de juveniles en base a la Resolución N° 156-2016 - PRODUCE. Además se determinó el número de machos y hembras, así como la relación entre ambos. 71.1

La progresión de los estadios de madurez gonadal de chita, indicó que esta especie se encontró principalmente en estadio virginal y en reversión ovárica (36,8 % y 22,8 % respectivamente)

EVALUACION

El seguimiento de la Pesquería Demersal Costera durante los meses de julio a setiembre (01 – 15) del 2016, permitió conocer en parte la situación biológico - pesquera de los peces en seguimiento. En el periodo de muestreo, en **suco** y **lisa**, se observó un elevado porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura, superiores al porcentaje máximo establecido (R.M. N° 209-2001-PE). Se espera seguir realizando los estudios que servirán de base para conocer la situación real de estas especies y permita a las autoridades competentes contar con los criterios técnicos y científicos para un mejor manejo pesquero.

PRODUCTOS

Reportes mensuales y ejecutivos.

Seguimiento de la pesquería de los principales invertebrados marinos	67 %
---	-------------

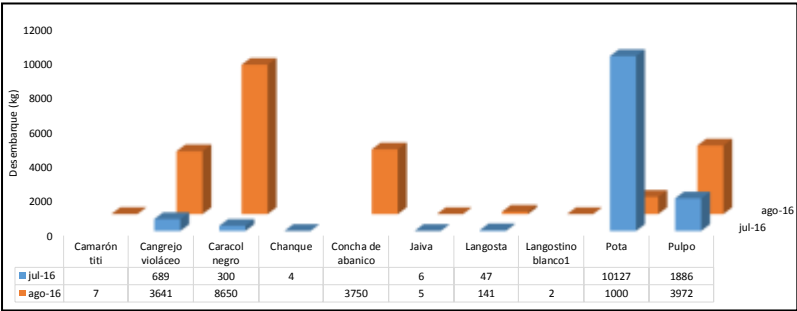
METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3º Trim.	Grado de avance al 3º Trim. %
Determinar las principales áreas de pesca de los invertebrados marinos.	Gráficas	12	8	67
Determinar los niveles de captura, esfuerzo y CPUE de los principales invertebrados marinos.	Informes	12	8	67
Muestreo biométrico y biológico de los principales invertebrados marinos que sustentan su pesquería.	Muestreos	72	46	64
Determinar la estructura por tamaños de estos recursos en las capturas comerciales.	Tablas	12	8	67
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	Tablas	12	8	67
Conocer los cambios espacio-temporales de los principales invertebrados marinos, en relación a la variabilidad ambiental.	Tablas	12	8	67
Elaborar: Reporte y Boletín, logros mensuales, trimestrales, semestral	Rep/Bol/inf	12	8	67

RESULTADOS

Desembarque

El volumen de desembarque durante el tercer trimestre (julio-agosto) fue de 34 227 kg de invertebrados marinos, correspondiendo a Puerto Morín 18 557 kg (54,28 %), Salaverry 12 841 kg (37,52 %), Pacasmayo 2 141 (6,26%), Malabrigo 625 kg (1,83 %) y Huanchaco 43 kg (0,13 %), (fig. 5). Se registró la extracción de diez (10) especies de invertebrados marinos de los cuales el más importante con el 32,51 % corresponde a *Dosidicus gigas* **pota**, seguido de *Thaisella chocolata* **caracol negro** con 26,15%.

Fig. 5 Desembarque de invertebrados marino por Puerto y Caleta, avance al tercer trimestre del 2016.



+ Captura por unidad y esfuerzo (CPUE)

La CPUE, muestra para **cangrejo violáceo**, **pulpo** y **caracol negro** una tendencia creciente cuyos resultados variaron entre 31,0 kg/viaje para el primero y 1081,25 kg/viaje para **caracol negro**, estas variaciones podrían estar influenciados por la temperatura.

La CPUE para el recurso **pota** en julio presento el mayor valor con respecto a agosto, hago mención que la flota que se dedica a este recurso es mínima, tal vez por la lejanía de las zonas de captura, y también la disponibilidad de otros recursos como peces cartilaginosos que están en zonas más próximas al puerto de desembarque, optando los pescadores por estos recursos

Al comparar la CPUE para **cangrejo violáceo** utilizando como medio de embarcación chalana, caballito de totora y por extracción manual observamos incremento para la primera y por extracción manual, disminuyendo para caballito de totora; este resultado nos indicaría que este recurso está disperso en busca de alimento. Comportamiento de este recurso que se moviliza entre el intermareal y la zona submareal (5 m de profundidad) en busca de alimento, reproducción o por reproducción.

+ Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Se realizó muestreos biométricos a 2082 ejemplares correspondiendo el mayor porcentaje a **caracol negro** (90,4%) seguido de **cangrejo violáceo** (5,9%) (Tabla 3).

Tabla 3: Muestreo biométrico

	N° Ejemplares	%	Rango	Moda	<%TMC
cangrejo violáceo	123	5.9	45-86	70	76.4
caracol negro	1882	90.4	29-80	51	94.6
pulpo	77	3.7	500-1300	800	90.9
Total	2082	100.0			

Para los muestreos biológicos se analizaron 588 ejemplares de los cuales el mayor porcentaje corresponde a **caracol negro** con el 66,0 %.

Especies reglamentadas como **cangrejo violáceo**, **caracol negro** y **pulpo**, presentaron valores de 76,4%, 94,6 %, y 90,9%, respectivamente, de ejemplares menores a la TME.

+ Madurez gonadal en especies estudiadas

El análisis gonadal reveló que **cangrejo violáceo** tenía el mayor porcentaje de hembras en fase de maduración, **caracol negro** con individuos en fase madura, mientras que **pulpo** en fase de maduración.

Proporción sexual en especies estudiadas

El análisis de proporción sexual estadísticamente es diferente de 1 para las tres (03) especies en seguimiento durante este trimestre.

+ Principales áreas de pesca

Las zonas de extracción de **cangrejo violáceo** se ubicaron de Chérrepe hasta Punta Gorda, durante el avance al tercer trimestre del 2016.

EVALUACION

El seguimiento de pesquerías de los principales invertebrados marinos durante el avance al tercer trimestre del 2016, 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 presentó 08 reportes mensuales, cumpliéndose con el 64,3 % de la meta, realizándose 46 análisis biométricos y biológicos a las especies en estudio durante el tercer trimestre del 2016.

Estadística, CPUE y Áreas de Pesca Artesanal	68 %
---	-------------

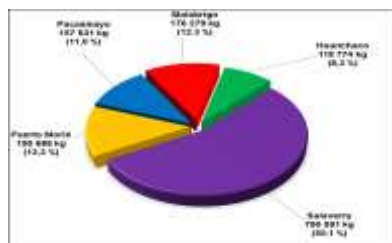
METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3Trim.	Grado de avance al 3 rim. (%)
Determinación de la estadística de desembarques de la pesquería artesanal y precios de las especies en puerto	Tablas	12	8	67
Esfuerzo pesquero y captura por unidad de esfuerzo (CPUE).	Reporte / Grafico	12	8	67
Elaboración de informes técnicos trimestrales de avances	Informes	4	3	75

Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo	.- Reporte .- Boletín .- Resumen Ejecutivo	14	9	64
--	--	----	---	----

RESULTADOS

+ Número de encuestas y volúmenes de desembarque

Durante los meses de julio y agosto del 2016, se registró diariamente la información de la pesca artesanal en los Puertos de Pacasmayo, Malabrigo, Caleta Huanchaco, Puerto Salaverry y Caleta Puerto Morín, obteniéndose 4 364 encuestas. El desembarque total fue de 1 433 451 kg (julio 399 165 kg y agosto 1 034 286 kg), siendo Puerto Salaverry el de mayor desembarque con 790 081 kg (55,1 %) (Fig. 6).



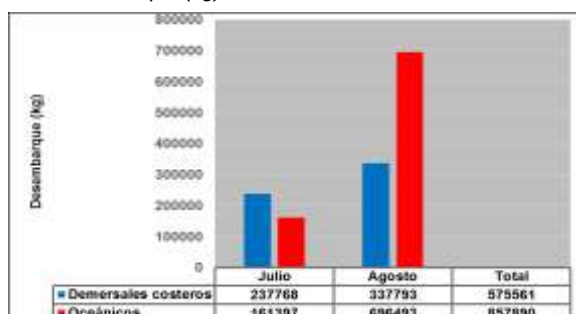
En los desembarques mensuales por puerto y caleta, en todos los lugares los mayores desembarques fueron en agosto a excepción de Puerto Morín en donde el mayor desembarque fue en julio. La temperatura superficial promedio regional para julio fue de 16,8 °C, que comparada con la temperatura patrón de Puerto Malabrigo de 16,9 °C, siendo la anomalía térmica de -0,1 °C. En agosto, la temperatura superficial promedio regional fue 16,9 °C, mientras que la temperatura patrón de Puerto Malabrigo de 16,4 °C, con anomalía térmica de 0,5 °C.

Figura 6. Desembarque por puerto y caleta.

+ Desembarque (kg) de recursos demersales costeros y oceánicos y por grupo de recurso

Durante julio y agosto del 2016, los desembarques de recursos demersales costeros, fueron 575 561 kg (40,2 %), mientras que los de recursos oceánicos fueron 857 890 kg (59,8 %) (Fig 7). Se registraron tres grupos de recursos, representados por 91 especies entre peces, invertebrados y macroalgas marinas. En peces fueron 79 especies, en invertebrados 11 y en macroalgas 1. El desembarque total para peces fue 1 284 160 kg (89,6 %), para invertebrados 34 807 kg (2,4 %) y para macroalgas 114 484 kg (8,0 %).

Figura 7. Desembarque (kg) mensual de recursos demersales costeros y oceánicos.



	CPUE (kg/vt)	
	Julio	Agosto
Lancha	2441.8	9875.9
Bote	207.1	199.2
Chalana	52.8	54.5
Caballito totora	13.7	11.4
Sin embarcación	38.5	43.8

Tabla 4. CPUE de julio y agosto del 2016.

+ Esfuerzo y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

El esfuerzo pesquero fue de 6 801 viajes totales (julio: 3 227 v.t. y agosto: 3 574 v.t.) entre lanchas, botes, chalanas, caballitos de totora y extractores de orilla sin embarcación. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) para embarcaciones tipo lancha, chalana y extractores de orilla sin embarcación se incrementó de julio a agosto, mientras que para el tipo bote y caballito de totora disminuyó de julio a agosto (Tabla 4).

+ Desembarque de las principales especies

Los principales recursos de peces oceánicos por su desembarque fueron: caballa y raya águila; en demersales costeros: lisa, coco y lorna; en invertebrados: pota y caracol negro; y en macroalgas: yuyo.

+ Captura por tipo de embarcación

Se registraron cuatro tipos de embarcación, tres son de madera y el tradicional caballito de totora, así como los extractores de orilla sin embarcación. Las mayores capturas fueron obtenidas por el tipo lancha 55,6 %, bote 31,2 %, chalana 4,8 %, caballito de totora 0,3 % y extractores de orilla 8,1 %.

+ Captura por tipo de arte, aparejo y modo de extracción

Se registraron ocho tipos de artes y aparejos de pesca, así como la extracción por medio del buceo con compresora, y la extracción manual de orilla. Las mayores capturas fueron obtenidas por el tipo cortina con el 32,1 % y red de cerco con el 55,8 % del total.

+ Zonas de pesca de recursos demersales costeros y oceánicos

En julio, las zonas costeras de mayores capturas para Pacasmayo fueron: Chérrepe, Dos Cabezas, Puemape, La Barranca y El Puntón. Para Malabrigo fueron: El Milagro, Huaca Blanca, Los Brujos y Urricafe. Para Huanchaco: Huanchaco, La Poza, Sinaí y las praderas de Paiján. Para Salaverry: Las Delicias, Salaverry, La Papelera y Uripe. Para Puerto Morín: El Pedregal, Isla Guañape, Punta Gorda y La Ensenada. La pesca oceánica orientada a merlín negro, bonito, pota, caballa, rayas y tiburones se realizó desde 06°55'00"S a 11°30'00"S y desde 78°54'47"W a 81°50'00"W.

En agosto, las zonas costeras de mayores capturas para Pacasmayo fueron: Chérrepe, Dos Cabezas, El Loro, Puemape, La Barranca, Playa Chica y Santa Elena. Para Malabrigo fueron: El Milagro, Huaca Blanca, La Papelera, Los Brujos y Urricape. Para Huanchaco: Huanchaco, La Poza, Sinaí y las praderas de Paiján. Para Salaverry: Las Delicias, Salaverry, La Papelera y Uripe. Para Puerto Morín: Cerro Negro, El Pedregal, Isla Gualaípe, Punta Gorda, La Papelera y La Ensenada. La pesca oceánica orientada a bonito, caballa, rayas y tiburones principalmente, se realizó desde 07°00'00"S a 09°15'00"S y desde 78°52'50"W a 81°15'00"W.

PRODUCTOS

- 17 consolidados quincenales
- 8 reportes mensuales de enero a mayo.
- 3 informes técnicos de avances trimestrales - 1 informe técnico de avance semestral.

Seguimiento de pesquerías de macroalgas marinas	65 %
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de avance al 3° Trim. %
Determinar las principales áreas de extracción de macroalgas marinas.	Gráficas	12	8	67
Conocer los cambios espacio-temporales de las principales macroalgas marinas comerciales, en relación a la variabilidad ambiental.	Tablas	12	8	67
Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen logros trimestrales, semestralesEjecutivo	Rep/Bol/R.E.	18	11	61

RESULTADOS

+ Extracción

El volumen de extracción de macroalgas marinas de julio y agosto del 2016 fue de 107,8 t, correspondiendo a Paiján 97,55 t (90,5 %), Malabrigo 10,29 t (9,5 %); Pacasmayo, Huanchaco y Salaverry no registraron extracciones (Fig. 8). Del total extraído, el 100 % corresponde a *Chondracanthus chamissoi* **yuyo**.

+ Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

En el tercer trimestre el mayor esfuerzo total ocurrió en agosto, el cual estuvo representado por 1417 recolectores que trabajaron en promedio 2 horas diarias. La mayor captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se registró en agosto con 23,3 kg/recolector-hora.

+ Principales áreas de extracción

La pradera de mayor extracción a nivel regional fue El Pulpar (Paiján) con 34,7 %, mientras que la pradera La Chivera (Pacasmayo) fue la de menor extracción con el 0,5 %.

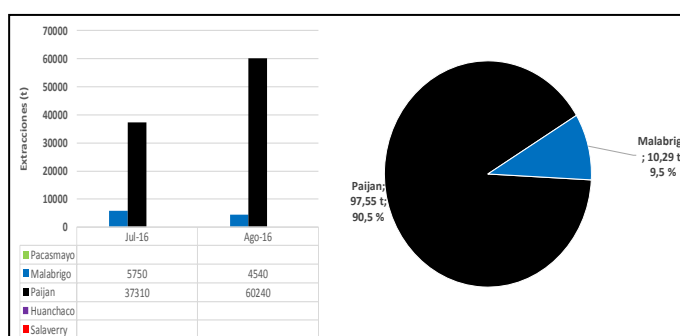


Figura 8. Extracciones de macroalgas marinas de julio a agosto

PRODUCTOS

Se elaboró reportes y boletines mensuales.

Monitoreo de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales de la Región La Libertad	00 %
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3 trim	Grado de avance al 3 trim %
Monitorear los principales bancos naturales de invertebrados marinos: caracol negro, pulpo, concha de abanico, almeja y cangrejo violáceo, en sus aspectos biológicos: talla, peso y sexo.	Tablas y Graficas	1	-	0
Determinar la composición cualitativa y cuantitativa del macrobentos en las zonas de estudio	Tablas y Graficas	1	-	0
Determinar las características oceanográficas	Tablas y Graficas	1	-	0
Colecta de fitoplancton marino y larvas de invertebrados marinos	Tablas	1	-	0

Ubicar zonas para la captación de semillas y cultivo	Graficas	1	-	0
Elaborar el Informe	Informe	1	-	0

Reprogramado para el mes de noviembre, por disponibilidad de los recursos

Monitoreo biológico y poblacional de <i>Chondracanthus Chamissoi</i> yuyo en el Litoral de Pacasmayo - Región La Libertad	50 %
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3 trim	Grado de avance 3 trim (%)
1.- Determinar los principales aspectos biológicos	Gráficas, Tablas	4	4	50
2.- Estimar los principales indicadores poblacionales del yuyo.	Gráficas, Tablas	4	4	50
3.- Caracterizar la biodiversidad de las praderas del recurso yuyo.	Gráficas, Tablas	4	4	50
4.- Determinar las características del sustrato o sedimento asociado a la pradera del recurso.	Gráficas, Tablas	4	4	50
5.- Determinar los parámetros físicos-químicos y biológicos.	Gráficas, Tablas	4	4	50

RESULTADOS

1. **Aspectos Biológicos:** En marzo las tallas de *Chondracanthus chamissoi* disminuyeron de norte a sur no encontrándose poblaciones algas de yuyo en dos estaciones al extremo sur (Fig. 1), a inicios de julio las tallas se incrementaron en todas las estaciones así mismo no se encontró población algal al norte de la pradera La Barranca (Fig. 2). En marzo la pradera La Barranca norte presentó la mayor talla media de **yuyo** con 17,5 cm y tallas que oscilaron entre 13 cm y 25 cm, mientras que en Puémape se encontró la menor talla media de **yuyo** con 3,2 cm y tallas que oscilaron entre 1 cm y 8 cm. En julio la pradera La Barranca sur presentó la mayor talla media de **yuyo** con 17,6 cm y tallas que oscilaron entre 5 cm y 33 cm mientras que en Puémape se encontró la menor talla media de **yuyo** con 3,2 cm y tallas que oscilaron entre 1 cm y 8 cm (Fig. 9).

Fig 9.- Tallas de *Chondracanthus chamissoi* en las praderas de Pacasmayo – julio 2016.

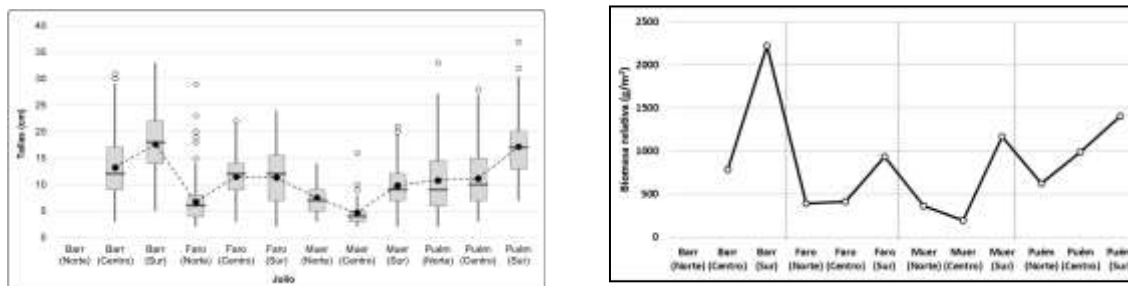


Fig 10.- Biomasa de *Chondracanthus chamissoi* en las praderas de Pacasmayo – julio 2016.

2. Aspectos poblacionales

Biomasa: En marzo la pradera Los Muertos (norte) presento la mayor biomasa relativa 875,04 g/m², mientras que Puémape (norte) la menor 19,36 g/m², en julio la pradera La Barranca (sur) presentó la mayor biomasa relativa 2220,16 g/m², mientras que Los Muertos (centro) la menor 193,92 g/m² (Fig. 10). Aunque la biomasa relaiva aumento de marzo a julio la biomasa total no pudo ser calculada pues las praderas no tuvieron un área definida, sino que por el contrario presentaron parches y en algunos casos estuvieron aún arenadas.

Densidad: En marzo la pradera Los Muertos (norte) presentó la mayor densidad relativa 1392 ind/m², mientras que Los Muertos (centro) la menor 176 ind/m², en julio la pradera La Barranca (centro) presentó la mayor densidad relativa 3568 ind/m², mientras que Los Muertos (centro) la menor 656 ind/m².

Cobertura: La cobertura algal en todas las praderas para marzo no superaron el 10 % del total, mientras que para julio aumento a un 15 % del total.

3. **Biodiversidad de praderas:** Durante marzo y julio las praderas de Pacasmayo, el phylum más representativo fue el de Mollusca con 19 especies identificadas seguido del phylum Rhodophyta con 8 especies, mientras que el phylum menos representativo fue Cnidaria con 1 especie. Por otro lado, se precisa que la especie *Semimytilus algosus* **chorito** fue la especie más abundante en todas las praderas de Pacasmayo y vienen siendo explotada por los extractores como alternativa a la escasez de *C. chamissoi* **yuyo**.

4. **Sustrato de las praderas:** En marzo las praderas presentaron pequeñas áreas de cantos rodados parcialmente arenado; la playa en general está compuesta por cantos supralitorales presentando un declive moderado, en julio las playas estaban menos arenadas respecto a marzo observándose mayor área de cantos rodados con incrustaciones biogénicas (tubo de poliqueto y chorito) presentando un declive más pronunciado. El arenamiento de las praderas suscitado en marzo es como consecuencia de los aportes fluviales causadas por el Evento El Niño moderado que traen sedimento y los depositan en el borde costero y que son trasladados por las corrientes de deriva (longitudinales) trayendo consigo la disminución de las áreas donde se desarrolla (asentamiento) el **yuyo**, al estabilizarse las condiciones ambientales en julio las corrientes de deriva se intensifican y en ausencia de aportes sedimentarios de origen fluvial estos desarenan poco a poco las áreas de asentamiento del **yuyo** originando su aumento en densidad.

5. **Parámetros Físicos químicos y biológicos:** En marzo la temperatura varió de 20,8 a 22,6°C, con una media de 21,8°C con anomalía térmica de positivas de + 2,4°C debido a la presencia del Evento Niño Moderado con influencia de Aguas Costeras Frías (ACF) 33,882 y 35,163 ups y con concentraciones de pH ligeramente alcalinas (promedio de 7,63) las praderas presentaron condiciones óxicas superiores a 5,05 mL/L, mientras que en julio la temperatura varió de 17,6 a 21,5°C, con una media de 18,9°C con anomalía térmica de positivas de + 1,5°C al intercambio calórico entre mar y tierra (intermarial) con influencia de Aguas Costeras Frías (ACF) 34,694 y 35,083 ups y con concentraciones de pH ligeramente alcalinas (promedio de 7,97) las praderas presentaron condiciones óxicas superiores a 6,49 mL/L. Tanto en marzo como julio la concentración de Coliformes termotolerantes en las playas del litoral de Pacasmayo no superan los valores establecidos en el ECA para Conservación de Ecosistemas marinos, sin embargo, la pradera la Barranca (centro-sur) no serían aptos para la extracción de recursos hidrobiológicos, de acuerdo al ECA.

EVALUACION

El análisis indica el delicado estado de las praderas durante marzo tras la llegada del Evento el Niño, afectando los niveles de biomasa, tamaño, densidad y cobertura poblacional, pero ante la estabilización de las condiciones ambientales durante julio las praderas de *Chondracanthus chamissoi* **yuyo** tuvieron una mejoría pero aun presentan áreas arenadas restringiendo su desarrollo a pequeños parches, así mismo la presencia de *Semimytilus algosus* **chorito** sirvió como alternativa de extracción ante la escasez de *C. chamissoi* **yuyo**, por otro lado el análisis de Coliformes termotolerantes arrojó que en la pradera La Barranca (centro-sur) aun no estaría apta para la extracción de acuerdo al ECA.

PRODUCTOS

En proceso de obtención de datos y futura elaboración del informe respectivo.

Monitoreo de la calidad del ambiente en el litoral marino costero y el estado de su ecosistema en la Región La Libertad	66 %
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3 trim	Grado de avance al 3° 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	80
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	80
Determinar la calidad de 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	50
Elaborar el informe por prospección	Informe	1	-	0

RESULTADOS

En la submareal la Temperatura Superficial varió de 16,2 °C en Malabrigo a 18,2 °C en Salaverry, promedio 16,9 C, alcanzó una Anomalía Térmica de 0,5 °C. El estado Hipóxico, 2,07 mg/L, asociado con pH 7,60 Unid., se registró en

Salaverry, mientras que la mayor concentración, 6,44 mg/L, asociado con 7,94 Unid., en Malabrigo; el comportamiento Thermo-Halino indicó que prevalecieron las Aguas Costeras Frías con rezagos de Aguas Subtropicales Superficiales.

Las especies de diatomeas fueron las más frecuentes y presentaron un mayor número de células. En Salaverry, Malabrigo y Pacasmayo hubo una proliferación de la diatomea *Coscinodiscus centralis* llegando a un valor de 4 según la escala semi cuantitativa. Asimismo, *Skeletonema costatum*, catalogada como especie típica de afloramientos, tuvo valores de 1 a 4 en Salaverry.

Los Sólidos Suspendidos Totales, excepto datos puntuales en Salaverry y Pacasmayo, cumplen en general cumplen los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, asociado a 1,2 a 9,0 metros de transparencia.

La concentración de aceites y grasas en la superficie marina de Huanchaco-Salaverry, Malabrigo y Pacasmayo fue 1,98; 1,10 y 1,23 mg/L; respectivamente.

Los silicatos variaron de 0,22 mg/L en Pacasmayo a 0,56 mg/L en Huanchaco-Salaverry. Los coliformes totales fluctuaron de <1,8 NMP/100 mL en Huanchaco-Salaverry, Malabrigo y Pacasmayo a 78,0 NMP/100 mL en Huanchaco-Salaverry.

La concentración de fosfatos, promedio por zona, oscilaron de 0,09 a 0,12 mg/L, la máxima se presentó en Huanchaco-Salaverry; las 03 zonas sobrepasaron el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Agua-Categoría 4- E3: Ecosistemas Marino Costeras (Fosforo Total).

Los nitratos, coliformes termotolerantes y DBO₅ cumplieron con los Estándares Nacionales Calidad Ambiental para Agua-Categoría 4- E3: Ecosistemas Marino Costeras.

En el sedimento marino superficial, el plomo y mercurio total en Huanchaco-Salaverry, presento valores puntuales donde sobrepaso el Canadian Environmental Quality Guidelines, 2003 (Valores Guías de Calidad Ambiental Canadiense – sedimentos marinos) en la categoría ISQG (Interim Sediment Quality Guideline), Valor guía interino de la calidad de sedimento: concentración por debajo de la cual no se espera efectos biológicos adversos.

En Malabrigo la concentración de Cadmio Total supero la Canadian Environmental Quality Guidelines, 2003 (Valores Guías de Calidad Ambiental Canadiense – sedimentos marinos) en la categoría ISQG (Interim Sediment Quality Guideline), Valor guía interino de la calidad de sedimento: concentración por debajo de la cual no se espera efectos biológicos adversos.

Respecto al Zinc Total, en Huanchaco-Salaverry se presentó un valor puntual, Estación 10, donde supero ambas Categorías ISQG y PEL (Probable Effect Level), Nivel de efecto probable: concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia.

Tabla 5. Resultados de parámetros físicos, químicos biológicos, agua y sedimento, en la submareal de Pacasmayo, Malabrigo y Salaverry-Huanchaco. Junio 2016.

Parametros	Huanchaco-Salaverry	Malabrigo	Pacasmayo	Estandar Nacional Agua (C-4)	Estandar Canadiense-Sedimentos
AGUA					
Oxígeno Disuelto (mg/L)	4,58	5,41	5,08	≥ 4,0	
pH (Unidad)	7,6	7,73	7,74	6,8 a 8,5	
	7,88	7,94	7,88		
Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	22,2	19,6	24,4	30	
Aceites y Grasas (mg/L)	1,98	1,10	1,23	5,00	
Fosfatos (mg/L)	0,12	0,09	0,10	0,06	
Silicatos (mg/L)	0,56	0,24	0,22		
Nitratos (mg/L)	0,21	0,19	0,18	200,00	
Nitritos (mg/L)	0,03	0,02	0,02		
Coliformes Totales	<1,8	<1,8	<1,8	2000,00	
	78	45	<1,8		
Coliformes Termotolerantes	<1,8	<1,8	<1,8		
	40	<1,8	<1,8		
DBO ₅ (mg/L)	2,15	5,70	2,19	10,00	
SEDIMENTO					
Plomo (mg/Kg)	6,77	11,37	8,15		30,2
	60,75	17,24	14,92		112,0
Mercurio (mg/Kg)	0,06	0,07	0,03		0,1
	0,24	0,09	0,09		0,7
Cadmio (mg/Kg)	0,22	1,02	0,3		0,7
	4,28	2,08	2,39		4,2
Zinc (mg/Kg)	101,85	54,41	48,50		124,0
	306,63	76,81	64,10		271,0
MOT (%)	0,99	2,38	2,35		
	8,9	6,77	4,09		

Variabilidad Oceanográfica primaria en un Punto Fijo de los puertos de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Caleta Puerto Morín.

67 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3 Trim.	Grado de avance al 3 Trim. (%)
Registro y procesamiento diario de la temperatura superficial del mar a las 08:00 am, 12:00 pm y 18:00 pm en el punto fijo del muelle de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Puerto Morín. Consolidado mensual.	Toma diaria/Tabla	12	8	67
Registro y procesamiento diario de la intensidad y dirección del viento, temperatura aire, humedad relativa y presión atmosférica a 12:00 M en el punto fijo del muelle de Huanchaco. Consolidado mensual.	Toma diaria/Tabla	12	8	67
Colección, 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	8	67
Envío mensual a la Sede Central por correo electrónico de data de registro de TSM, oxígeno disuelto, pH, salinidad, intensidad y dirección del viento, temperatura aire, humedad relativa y presión atmosférica. Consolidado mensual.	Tabla	12	8	67
Elaboración de reportes mensuales, trimestrales, anual	Reporte	12	8	67

RESULTADOS

- En la Región La Libertad, durante el tercer trimestre, la Temperatura Superficial del Mar “TSM” alcanzó un promedio de 16,9 °C, fue muy similar para julio y agosto, 16,8 y 16,9 °C; respectivamente; decreció 0,4 °C respecto al trimestre anterior. La máxima TSM, 17,3 °C, se registró en agosto en un punto fijo del muelle de Malabrigo, en cambio la mínima, 16,4 °C, en julio en Puerto Morín (Fig.11).
- Originando Anomalías Térmicas Superficiales del Mar “ATSM” neutras, el promedio fue +0,2 °C, disminuyó 0,5 °C en relación al trimestre anterior (Fig. 12).

Figura 11. Comportamiento de la Temperatura Superficial del Mar “TSM” en un punto fijo de los muelles de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Puerto Morín. Avance al tercer trimestre (julio-setiembre) durante el 2016.

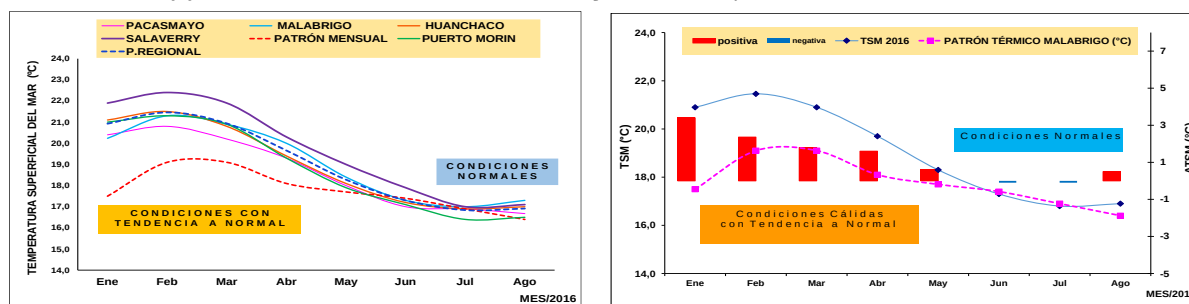


Figura 12. Comportamiento de la Anomalía Térmica Superficial del Mar “ATSM” de la Región La Libertad. Avance al tercer trimestre (julio-setiembre) durante el 2016.

- Durante el tercer trimestre se observó el fortalecimiento de las Aguas Costeras Frías Aguas “ACF”, con respecto al primer semestre; sin embargo, en menor frecuencia persistieron las Aguas del Oeste, Aguas Subtropicales Superficiales “ASS”, por consecuencia las Aguas de Mezcla, el promedio alcanzado fue 35,067 UPS, comparado con el primer y segundo trimestre del 2016 decreció ligeramente en 0,049 y 0,068 UPS; respectivamente. En los puntos fijos de Pacasmayo y Malabrigo se presentaron la mayor incidencia de las ASS.

- Respecto al oxígeno superficial del mar, a concentraciones encontradas señalaron ejercicios de surgencias de Aguas Costeras Frías, permanencia de Aguas Oceánicas; respecto a Huanchaco, Malabrigo registró valores más altos, los promedio fueron 5,80 y 6,55 mL/L para Huanchaco y Malabrigo; respectivamente. El pH superficial del mar de Huanchaco y Malabrigo fue ligeramente alcalino; el mínimo y máximo fue 7,45 y 8,03 Unidades registrado en Malabrigo durante agosto.

- En la estación meteorológica de IMARPE – Huanchaco, se observó valores menores a 3,0 m/s durante las ocho (08) primeras horas, procedencia SEE (Sur Este Este), incluso alcanzó valores entre cero y 1,0 m/s, vientos débiles, las máximas velocidades se registraron entre las 12:00 y 16:00 horas, valores entre 3,0 y 5,0 m/s, Sur Sur Este; después de las 17 horas decrece lentamente hasta la 1,0 m/s. El comportamiento de los vientos explica el comportamiento de las masas de aguas en la costa centro-norte del Perú.

EVALUACIÓN

El monitoreo de las variables oceanográficas y meteorológicas primarias durante el segundo trimestre del 2016, permitió cuantificar las variables oceanográficas primarias en cinco estaciones fijas y meteorológicas en un punto fijo de la Región La Libertad, actualizando la serie histórica que permitió conocer la variabilidad del ambiente marino costero de la Región La Libertad

PRODUCTOS

- 08 reportes mensuales.
- 08 Tablas y graficas de registros mensuales de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH.
- 02 graficas mensuales de la dirección e intensidad del viento.
- Publicación diaria de la información meteorológica de Huanchaco en la página web: imarpe.gob.pe.

OTRAS ACTIVIDADES

+ EDAD Y CRECIMIENTO: *Paralonchurus peruanus* “coco”

El material analizado en esta investigación fueron de otolitos obtenidos de los muestreos biológicos, realizados quincenalmente por el personal del IMARPE (Instituto del Mar del Perú) en el Laboratorio Costero de Huanchaco (La libertad), desde febrero – diciembre 2014. La muestra estuvo constituida por 1601 pares de otolitos sagita extraídos de individuos de la especie *Paralonchurus peruanus* “coco”. Se extrajo una submuestra al azar de 491 pares de otolitos de “coco” considerando 10 ejemplares máximo por cada estrato de talla. Se determinó la periodicidad de formación de los anillos de crecimiento utilizando el análisis mensual del incremento marginal del borde del otolito a lo largo de un año, con la siguiente formula:

$$IM = \frac{R - r_n}{r_n - r_{n-1}}$$

Para determinar el crecimiento del pez en función a la edad, se aplicó el modelo de Von Bertalanffy (Sparre y Venema, 1997) y se calcularon las longitudes teóricas hasta los 10 años de vida con la siguiente formula:

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{(-k(t-t_0))})$$

Siendo: L_{∞} : longitud asintótica

K: tasa a la cual L_t se acerca a su asintota

L_t : longitud total (cm) del pez en el tiempo t

t_0 : edad hipotética a la longitud 0

Posteriormente se graficó la curva de crecimiento en longitud empleando las longitudes en años previos de vida.

Para estimar el crecimiento del pez en relación al peso fue de la siguiente manera:

Se utilizó la formula obtenida en la relación longitud-peso:

$$W_t = q * L^b$$

Donde: P o wt: peso total

a o q: factor de condición

b: variable que se utiliza cuando el pez no tiene un crecimiento isométrico.

Se determinó el peso infinito o asintótico empleando los datos de q, b, como también el parámetro de crecimiento L_{∞} y reemplazándolos en la formula anterior quedando de la siguiente manera:

$$W_{\infty} = q * (L_{\infty})^b$$

Luego se utilizó la ecuación de Von Bertalanffy basada en el peso:

$$W_t = W_{\infty}(1 - e^{(-k(t-t_0))})^b$$

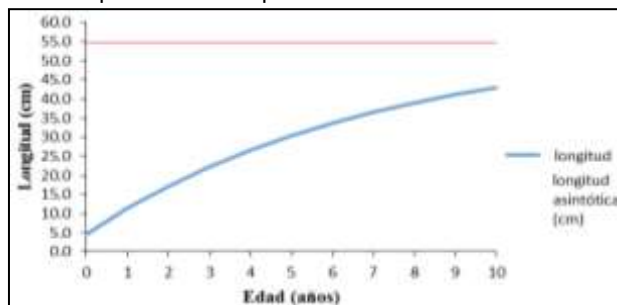
Siendo: W_t : Peso total de pez en el tiempo (t)

K y t_0 : parámetros de crecimiento

Finalmente se graficó la curva de crecimiento en peso empleando los pesos en años previo de vida.

Los parámetros de crecimiento fueron: $L_{\infty} = 54.71$; $K = 0.145$; $t_0 = -0.618$. A partir de estos obtenidos se calcularon las longitudes teóricas empleando la ecuación de Von Bertalanffy conformado de la siguiente manera: $L_t = 54.71*(1 - e^{(-0.145*(t - (-0.618))})}$, donde se pudo observar que los individuos de un año de edad llegan a tener 11.4 cm de longitud total y los más longevos de 10 años de edad 43 cm (fig.13)

Figura 13. Curva de crecimiento en longitud de *Paralonchurus peruanus* “coco” procedente de la pesca artesanal de la región La Libertad de febrero a diciembre 2014.



El peso infinito estimado de *Paralonchurus peruanus* fue 1826.7 g, con los parámetros de crecimiento obtenidos se calcularon los pesos teóricos a partir de la ecuación de Von Bertalanffy para peso conformado de la siguiente manera:

$W_t = 1826.7 * (1 - e^{(-0.145 * (t - 0.619)})^{2.9037}}$, donde se pudo observar que los individuos de un año de edad llegan a tener 19.423 g de peso total y los más longevos de 10 años de edad 906.27664 g

+ BIOLOGÍA REPRODUCTIVA

Se analizaron 19 gónadas de “pámpano de hebra” *Carangoides otrynter* (09 ovario y 10 testículos) las muestras fueron colectados en la zona de Pacasmayo. Las gónadas se procesaron histológicamente de acuerdo al método de infiltración con parafina (Humason, 1979).

Como resultado del análisis de los ovarios se concluyó que en su totalidad fueron hembras virginales, con ovocitos inmaduros y núcleo visible, la pared de los ovarios delgados, gran espacio entre lamelas y la pared de éstas poco desarrolladas que es característico en individuos virginales.

Con respecto a los machos se encontraron 8 madurantes y 2 maduros, con abundantes Cistos en los madurantes y en menor cantidad para los maduros en las lamelas además, se observó la pared testicular poco desarrollada lo que indicaría que aún no tuvieron su primera expulsión.

11. SEDE CHIMBOTE

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Chimbote	11	56 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	59 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3 Trim.	Grado de avance al 3° Trim. (%)
Muestreos biométricos diarios de anchoveta y otros pelágicos	Muestreo	3 500	1229	35
Muestreos biológicos semanales y colecta de gónadas, estómagos y otolitos de peces pelágicos	Muestreo	72	54	75
Estadística de desembarque de las plantas pesqueras	Reportes	365	199	55
Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	Reportes	365	199	55
Reportes mensuales del Seguimiento de la Pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos	Reportes	12	8	67
Estadística (F-31) y captura-esfuerzo de las embarcaciones cerqueras	Tabla	12	7	58
Informe de resultados, trimestrales, I sem y anual, generales del laboratorio.	Informes	6	4	67

RESULTADOS

+ Desembarque

En el tercer trimestre del 2016 se registró un desembarque total de 126 981, 7 toneladas de recursos pelágicos y fauna acompañante. Se identificaron 15 especies de peces, siendo las más importantes, la anchoveta con 95 769,615 t (78,7%) procedente de la pesca de menor escala e industrial entre otros (Figura 1).

Fig. 1 Desembarque de pesca pelágica III trimestre Chimbote, Coishco, Casma y Samanco

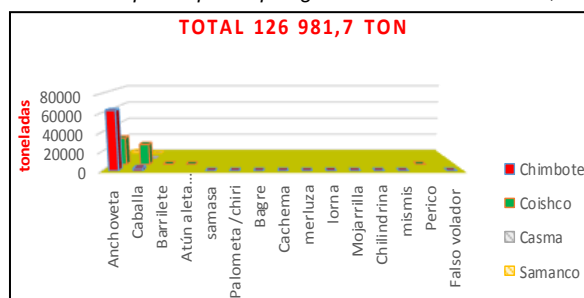


Fig. 2 Captura por unidad y esfuerzo según meses

+ Esfuerzo de Pesca y CPUE

En total operaron 561 embarcaciones con redes de cerco, de un total de 184 industriales de acero naval (33%) 149 Industriales se orientaron a la extracción de anchoveta para CHI (harina y aceite) y 27 industriales (RSW) a la extracción de caballa para CHD (congelado y conserva), así mismo 183 Industriales de madera (33%) se orientaron a la extracción de anchoveta para la harina. De 160 menor escala (28%), 113 se dedicaron a la extracción de anchoveta y 47 a la caballa ambos para CHD, de 32 artesanales (5%) se orientaron a la anchoveta, caballa y bonito para el consumo humano, 2 atuneras (1%) se orientaron a la pesca de atún y barrilete para congelado/conserva, y especies afines para congelado/conserva desplazando un total de 1880 viajes con pesca. La mayor abundancia relativa ó CPUE (t/viajes con pesca) de anchoveta, caballa, barrilete se registró en julio y caballa en agosto y setiembre (Figura 2).

+ Área de pesca de las principales especies pelágicas.

La anchoveta presentó una distribución desde Isla Lobos de Tierra hasta el Callao de 02 a 40 mn de la costa, las mayores concentraciones se localizaron entre Punta Chao y Chimbote. La samasa se localizó entre Chimbote y Casma dentro de las 29 mn de la costa. La caballa se distribuyó desde Pacasmayo hasta Puerto Supe con mayores concentraciones entre Huarney y Punta Bermejo por embarcaciones artesanales, menor escala y RSW desde las 10 mn hasta 70 mn. El atún y barrilete fueron extraídos entre por embarcaciones peruanas.

+ Muestreo Biométrico

Se realizaron 372 muestreos biométricos de anchoveta, samasa, caballa y bonito la cual se muestra en la siguiente tabla N°1

Especies pelágicas	Longitud (cm)	muestreos número	Ejemplares medidos número	Rango (cm)	Moda (cm)	% Juveniles
anchoveta	total	264	4645782	7,0-17,0	14,5	7,5
samasa	total	6	10861	10,0-14,5	12,0	0,0
caballa	a la horquilla	132	921	8,0-33,0	28	87,6
Total III trim 2016		402	4657564			

+ Muestreo Biológico

Se realizaron un total de 23 muestreos biológicos conformado de la siguiente manera: Anchoveta (12), Caballa (06), bonito (03), y samasa (02)

+ Investigación de la Biología Reproductiva.

Durante el segundo trimestre-2016 se colectaron 293 gónadas de anchoveta, 51 gónadas de caballa, 53 gónadas de samasa y 18 gónadas de bonito, las que fueron remitidas a la Sede Central al Laboratorio de Biología reproductiva.

+ Estudio de Alimentación.

En el segundo trimestre-2016 se colectaron 12 estómagos de anchoveta, 02 estómagos de samasa, 06 estómagos de caballa y 03 estómagos de bonito las que fueron remitidas a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Ecología trófica.

+ Estudio de Edad y crecimiento.

Durante el segundo trimestre del 2016, se colectaron 808 pares de otolitos de anchoveta, 458 pares de otolitos de caballa, 121 pares de otolitos de samasa y 53 pares de otolitos de bonito remitiéndose a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento.

+ Evolución del Índice Gonadosomático:

Los valores del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en el tercer trimestre del 2016, indicó que las gónadas estuvieron en madurante mientras que la caballa y el bonito estuvo en reposo.

EVALUACIÓN:

Monitorear los parámetros biológico-pesqueros, de la anchoveta y otros pelágicos, a fin de realizar la evaluación y el diagnostico permanente orientado a asesorar al Sector Pesquero para su racional explotación.

PRODUCTOS

- Se remitió a la sede central las mediciones biométricas y biológicas así como muestras de gónadas de anchoveta para el área de Biología Reproductiva, estómagos al área de Ecología Trófica y otolitos para el área de Edad y crecimiento.
- Se presentaron los reportes diarios, mensuales del seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros pelágicos del ámbito de investigación de Chimbote a la sede central.

Seguimiento de pesquerías de los principales recursos demersales costeros	60 %
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3° Trim.	Grado de avance al 3° Trim. (%)
Muestreos biométrico y biológico de los recursos demersales costeros que sustentan la pesca artesanal	Muestreos	132	57	43
Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos demersales y costeros en las capturas comerciales.	Tablas	12	7	58
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	graficos	12	7	58
Colecta de estómagos para determinar los componentes de la dieta alimentaria de los principales recursos demersales y costeros.	muestreos	84	49	82
Colecta de otolitos para determinar los parámetros de crecimiento de los principales recursos demersales y costeros.	muestreos	132	57	43
Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo	Rep/Bol/R.E.	12	9	75

RESULTADOS

+ Desembarques

Se registró un desembarque total de 628,119 t de recursos demersales costeros conformados por 53 especies, de los cuales la lorna y el pejerrey fueron las especies con mayor volumen de desembarque.

Tabla 02. Niveles de captura de las especies monitoreadas. Tercer trimestre 2016.

Especie	N. Científico	Total (kg)	%
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	228903	36.4
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	144060	22.9
Coco	<i>Paralichthys peruanus</i>	57248	9.1
Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>	35538	5.7
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	30292	4.8
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	24158	3.8
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	22068	3.5
Otros		85852	13.7
Total (kg)		628119	100.0

Especie	Nº ejemplares	Rango	Talla media (cm)	Moda	% Ind. < TME
Cabinza	384	15 - 27	20	20	68.2
Cachema	155	20 - 39	31	30 - 33	11.6
Coco	220	26 - 46	32	28 - 31	93.6
Lisa	186	27 - 45	33	32	81.2
Lorna	274	19 - 43	25	21 - 23	55.1
Machete	58	25 - 29	27	27	0.0
Pejerrey	656	14 - 22	16	16	0.0

Tabla 03. Parámetros biométricos de las especies monitoreadas. Tercer trimestre 2016.

+ Principales puntos de desembarque

Los puertos que registraron mayor volumen de desembarque fueron Chimbote y Culebras, estando representado sus desembarques por el recurso lorna en Chimbote y por pejerrey en Culebras.

+ Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Se realizaron 18 muestreos, analizándose 1 933 individuos, con una elevada fracción de ejemplares por debajo de la talla mínima de extracción en las especies cabinza, coco, lisa y lorna. Tabla 3

+ 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; el machete y la lorna hembras maduras, mientras que en pejerrey se observó que un porcentaje de hembras se encontraban desovando y otro porcentaje en estadio madurante.

EVALUACION

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura, estuvo por encima del porcentaje máximo establecido (R.M. N° 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

Seguimiento de pesquerías de los principales invertebrados marinos	67 %
--	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3º Trim.	Grado de avance al 3º Trim. %
Determinar las principales áreas de pesca de los invertebrados marinos.	Gráficas	12	8	67
Determinar los niveles de captura, esfuerzo y CPUE de los principales invertebrados marinos.	Informes	12	8	67
Determinar la estructura por tamaños de estos recursos en las capturas comerciales.	Tablas	12	8	67
Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.	Tablas	12	8	67
Conocer los cambios espacio-temporales de los principales invertebrados marinos, en relación a la variabilidad ambiental.	Tablas	12	8	67
Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo	Rep/Bol/R.E.	12	8	67

RESULTADOS

+ Desembarque

Se desembarcaron 403 t de invertebrados marinos, siendo las especies más representativas el calamar, el caracol, la marucha y el pulpo.

+ Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Se analizaron 9 434 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, marucha y pulpo estuvieron comprendidos entre 60,0 y 97,8 %.

+ Madurez gonadal en especies estudiadas

El análisis gonadal reveló especies como navajuela, almeja, concha de abanico, marucha, calamar y pata de mula con ejemplares principalmente desovantes; mientras que, en caracol y pulpo se registraron ejemplares principalmente maduros.

+ áreas de pesca

Durante el tercer trimestre del 2016, las bahías de Samanco y El Ferrol representaron las principales áreas de extracción con el 30,2 y 15,8 % de la captura total respectivamente.

Tabla 4 Desembarque de invertebrados marinos en la región Ancash. 3er trimestre 2016

Especie	Captura (kg)	%
Calamar	125510	31.17
Caracol	52108	12.94
Marucha	44865	11.14
Pulpo	44136	10.96
Caracol negro	37705	9.36
Concha de abanico	18992	4.72
Pata de mula	16000	3.97
Navajuela	13436	3.34
Pota	12500	3.10
Ancoco	12398	3.08
Liebre de mar	11122	2.76
Caracol rosado	4145	1.03
Almeja	2883	0.72
Lapa	2805	0.70
Chanque	1703	0.42
Cangrejo peludo	1510	0.37
Babosa	718	0.18
Yuyo	106	0.03
Cangrejo violáceo	43	0.01
Caracol bola	23	0.01
Múnida	8	0.00
Langosta	7	0.00
Langostino café	2	0.00
Total	402725	100

Especie	Número	Rango (mm)	Media (mm)	Moda (mm)	% < TME
Almeja	1288	40-105	64	49	78,8
Caracol	2246	30-70	44	43	97,8
Concha de abanico	1644	34-75	52	46	97,0
Navajuela	1735	60-106	77	76	13,0
Marucha	1364	11-28	20,9	21	60,0
Pata de mula	912	48-100	69	55	
Pulpo	124	75-181	117	115	79,8
Calamar	121	105-285	195	145, 245	

Tabla 5 Parámetros biométricos de principales invertebrados marinos. 3er trimestre 2016

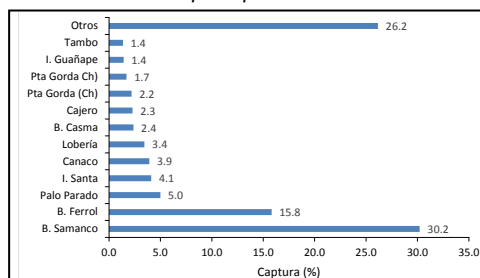


Fig. 3 Principales áreas de extracción de invertebrados

EVALUACION

- Se desembarcaron un total de 403 t de invertebrados marinos durante el tercer trimestre del 2016, siendo las especies más representativas el calamar (31,2%), el caracol (12,9%), la marucha (11,1%) y el pulpo con 11,0%.
- La ocurrencia de tallas menores a las mínimas de extracción (TME) en especies reglamentadas como concha de abanico, almeja, caracol, marucha y pulpo presentaron valores mayores al 60 %.

PRODUCTOS

Se presentaron los informes trimestrales, reportes y boletines mensuales.

Evaluación poblacional de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales en el Litoral de Ancash: concha de abanico, navaja, navajuela y marucha.	50 %
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acumulado 3º Trim.	Grado de avance al 3º Trim. (%)
Estimación de la población y biomasa de las especies objetivo	Prospecciones	6	3	50
Determinar la estructura poblacional	Gráficas	6	3	50
Determinar las características biológicas	Tablas	6	3	50
Identificación de macrobentos asociado a las especies objetivo	Tablas	6	3	50
Determinar los parámetros oceanográficos en los bancos naturales	Tablas	6	3	50
Elaboración del informe de resultados	Informe	6	3	50

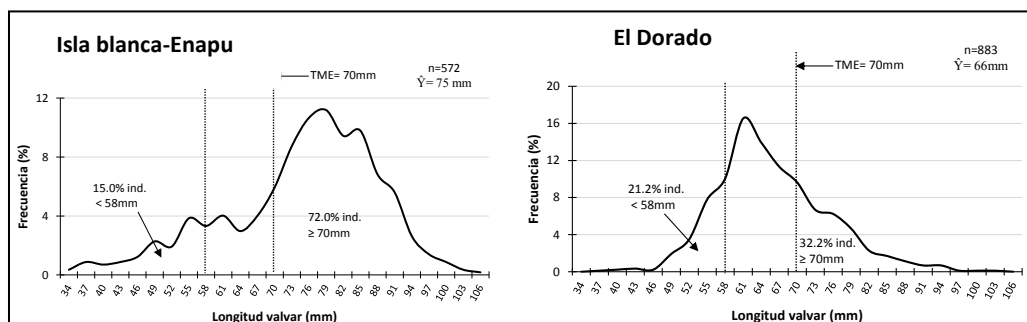
RESULTADOS

Tagelus dombeii (navajuela)

Estimaciones de población y biomasa: Se estimó una población total de 17,4 millones de individuos y una biomasa de 247 ton, con densidades que variaron de 37 a 66 ind./m² en bancos evaluados.

Estructura de tallas general Presentó un rango general de tallas entre 33 a 105 mm, con una media en 70 mm, siendo la fracción de ejemplares comerciales fue de 72% para Isla Blanca-Enapu y 32% para El Dorado, registrando una estructura de tallas polimodal para I. Blanca-Enapu y unimodal para El Dorado.

Figura 4. Estructura general de tallas de navajuela en bancos de Isla Blanca-Enapu y El Dorado



EVALUACION

El manejo sostenido de *Argopecten purpuratus*, *Ensis macha* y *Tagelus dombeii* en la bancos naturales de la región Ancash, implica el conocimiento de la magnitud y estructura poblacional, características biológicas, calidad del sustrato, así como la descripción del macrobentos asociado y sus interrelaciones con el ambiente marino, como elementos técnicos para su evaluación.

PRODUCTOS

Los informes fueron procesados y presentados oportunamente.

Investigacion de la Diversidad Biológica y Bentos Marinos del borde costero en la Región Ancash	45 %
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 3 Trim.	Grado de avance al 3 Trim. (%)
Caracterizar la dinámica temporal de la estructura de las comunidades bentónicas de invertebrados marinos en Bahía El Ferrol y Bahía Samanco.	Muestreos	3	1	50
Caracterizar y determinar los diferentes hábitats bentónicos que existen en cada bahía.	Muestreos	3	1	50
Caracterizar y evaluar los parámetros ambientales (i.e, temperatura, oxígeno, nutrientes, sedimentos, profundidad) y humanos (e.g., industrial, artesanal, acuícola) que impactan ambas bahías.	Muestreos	3	1	50
Evaluar el impacto de las diversas perturbaciones humanas y ambientales sobre la dinámica temporal de las comunidades bentónicas en ambas bahías.	Tablas	3	1	50
Elaboración de informe	Informe	1	1	25

RESULTADOS

Se realizó la evaluación de las comunidades bentónicas en Bahía Samanco (fines de setiembre). Durante esta evaluación se tomó en cuenta 43 estaciones distribuidas en 6 estratos de profundidad (5, 10, 15, 20, 30 y 40 metros). Resultados preliminares muestran que la comunidad de macrobentos se encuentra representado principalmente por especies/taxas del grupo Polychaeta, Crustacea, Mollusca y Echinodermata. Las mayores abundancias fueron mostradas por el Poliqueto Magelona physillae, el crustáceo Microphoxus sp. y el bivalvo Misella sp. Por otro lado, las mayores biomásas fueron representadas por el equinodermo Pseudocnus divosus. Se están analizando las muestras, las cuales se informara en el siguiente periodo.

Evaluación de la calidad del ambiente marino y costero en el litoral de la Región Ancash.	37 %
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3° Trim.	Grado de avance al 3 Trim. (%)
Prospección por mar, playas y cuenca baja de los ríos que desembocan en el litoral marino costero de la Región Ancash.	Prospecciones	2	1	50
Obtener información del estado de la calidad del ambiente marino costero del litoral de la Región Ancash.	Muestreo	2	1	25
Identificar, prevenir, controlar e investigar las fuentes de contaminación terrestre que originan degradación en el ecosistema marino.	Registro	2	1	25
Determinar los niveles de contaminantes químicos orgánicos.	Evaluación	2	1	20

Colectar fitoplancton marino.	Colección	2	1	50
Elaboración del informe semestral , anual	Informe	3	1	50

Programado para ejecutarse en octubre

Evaluación de la recuperación bio-ecológica de la Bahía El Ferrol (Línea Base)	88 %
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 3° Trim. acum	Grado de avance al 3° Trim. (%)
Monitoreo físico y químico del medio acuático.	Prospección	1	1	100
Monitoreo físico y químico de los sedimentos.	Prospección	1	1	100
Evaluación de bentos marino en la Bahía	Prospección	1	1	100
Evaluación y delimitación de bancos de invertebrados de importancia económica	Prospección	1	1	100
Evaluación de las comunidades biológicas en playas, orillas rocosas y pedregosas	Prospección	1	1	100
Prospecciones pesqueras con distintos artes de pesca y acústicas	Prospección	1	1	100
Registros fílmicos y fotográficos de organismos y comunidades biológicas marinos relevantes	Prospección	1	1	100
Elaborar el informe anual	Informe	1	-	0

RESULTADOS

Se colectaron muestras de 25 estaciones de bentos, 15 estaciones de fitoplancton y zooplancton, 15 transectos en intermareal arenoso y rocoso y 41 estaciones para la evaluación poblacional de concha de abanico y 24 estaciones para la evaluación de navajuela.

En concha de abanico, se estimó una población de 0,3 mlns de individuos para Hueco de la Vela-Agua Fría, 0,02 mlns para Isla Blanca y para navajuela se estimó una población de 2,8 mlnes de ejemplares.

El intermareal arenoso estuvo representado por 6 taxones, mientras que el intermareal rocoso por 20 unidades taxonómicas.

EVALUACION

El manejo sostenido de *Argopecten purpuratus*, *Ensis macha* y *Tagelus dombeii* en la bancos naturales de la región Ancash, implica el conocimiento de la magnitud y estructura poblacional, características biológicas, calidad del sustrato, así como la descripción del macrobentos asociado y sus interrelaciones con el ambiente marino, como elementos técnicos para su evaluación.

PRODUCTOS

Los informes fueron procesados y presentados oportunamente.

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.	45 %
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 3° Trim. acum.	Grado de avance al 3° Trim. (%)
Prospección por el ecosistema marino del litoral marino costero de la Región Ancash. Hasta las 100 mn y profundidades de 0; 10; 25; 50; 75; 150 y 200 m.	Prospecciones	2	1	50
Caracterizar oceanográficamente la zona costera con el frente oceánico y su interrelación con sus principales comunidades marinas.	Análisis	2	1	50
Identificar los organismos fitoplanctónicos que están presentes en el ecosistema marino.	Tabla	2	1	50
Determinar los tipos de las masas de agua que ingresan a las costas del litoral de la Región Ancash.	Tabla	2	1	50

Año	Promedio (%)	Rango de tallas (cm)
Mes		
2016		
Julio	3,5819 5,2785 5,0405	12,0 - 12,5 13,0 - 14,0 14,5 - 16,0
Agosto	2,0143 1,9020 1,9214	12,0 - 12,5 13,0 - 14,0 14,5 - 16,0
Setiembre	2,5703 2,2695 2,0162	12,0 - 12,5 13,0 - 14,0 14,5 - 16,0

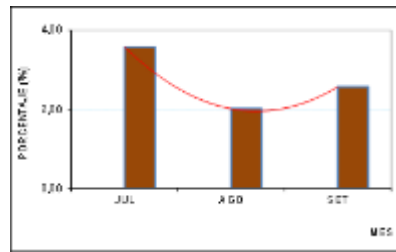


Figura 6. Distribución del contenido graso de la anchoveta de rango 12,0 a 12,5 cm de longitud total (L.T.)

Variación de parámetros oceanográficos en la estación fija de de Chimbote

73 %

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.

Se remitió 09 reportes de variabilidad ambiental del punto fijo de Chimbote a la Sede Central.

Tabla 7. Promedio mensual de las variables oceanográficas en el muelle FESA (ex Gildemeister). Julio a setiembre del 2016.

Año Mes	Promedio			Rango	
	Temperatura (°C)	Salinidad (ups)	Oxígeno (mL/L)	pH Mínimo	pH Máximo
2016					
Julio	18,5	34,254	3,97	8,15	8,72
Agosto	18,4	34,568	4,6	8,23	8,79
Setiembre	18,8	34,317	4,32	8,08	8,73

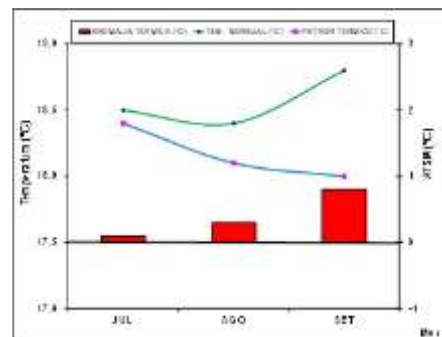


Figura 7. Variación de la temperatura y anomalía térmica durante los meses de julio a setiembre del 2016 respecto al patrón térmico.

12. SEDE HUACHO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Huacho	12	84 %

Seguimiento de la Pesquería de la anchoveta y otros recursos pelágicos	72 %
--	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Recopilar estadísticas de desembarque y realizar la composición espológica de la pesquería industrial y artesanal del ámbito jurisdiccional (Supe, Huacho, Vegueta, Carquín y Chancay)	N° de Informes	12	9	75
Determinación de la biometría y condiciones biológicas de los principales recursos pelágicos.	N° de Informes	12	9	75
Determinar la captura y esfuerzo pesquera de los principales recursos pelágicos.	N° de Informes	12	9	75
Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos: anchoveta, sardina, jurel y caballa.	N° de Informes	12	9	75
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales e industriales para establecer relaciones recurso ambiente.	N° de Salidas	24	15	68
Elaborar y enviar el reporte diario de la pesca industrial,	N° reporte	360	259	72
Informe de resultados mensual, trimestral y anual.	N° de Informes	18	12	67

RESULTADOS

+ Desembarque Industrial y Artesanal

El desembarque industrial correspondiente al Tercer trimestre fue de 170 596,2 t compuesta por 04 especies, anchoveta con 168 426,9 t y caballa con 2 119 t, el desembarque corresponde al mes de julio término de la primera temporada de pesca del año 2016 para pasar a la época de VEDA reproductiva

El desembarque artesanal registró un total de 175,9 t, conformado por 15 especies, sobresaliendo la especie caballa con 89,4 %, seguido de la anchoveta con 4,3 %, bonito con 2,9% y en menor proporción como chiri, dorado, tiburón Martillo, tiburón Zorro, entre otras especies con menor desembarque.

Fig. 01 Desembarque industrial por puertos

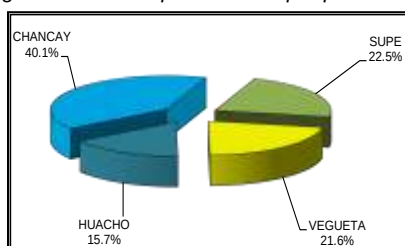


Fig. 2 Desembarque artesanal por especie

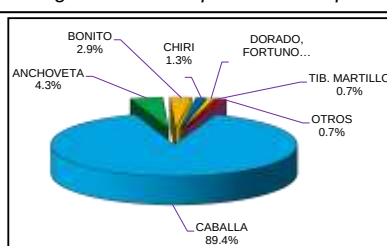
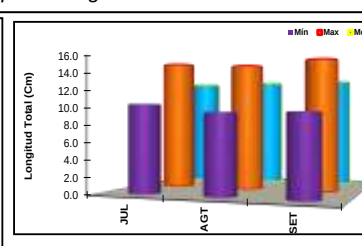


Fig. 3 tallas de anchoveta



+ Zonas de pesca

La flota industrial dirigió su esfuerzo al recurso anchoveta desplazándose en 31 áreas isoparalitorales de pesca ubicándose arriba de isla de Lobos de afuera (06°30'S) y Punta Lomas (15°30'S) dentro de una franja costera de 50 mn de distancia a la costa; ubicándose las zona más productiva frente a Huacho a 30 mn, área isoparalitoral (3110) con una captura de 28 950 t.

Las zonas de pesca de la flota artesanal se ubicaron cercanas a la costa entre Carquín-Huacho, y Chancay dentro de 1 – 25 mn de distancia, donde se capturó la especie anchoveta; las especies caballa, bonito, dorado, perico, y pez espada se capturaron entre: Hormigas, Chancay, Huacho y Bermejo con arte de cerco y cortina.

+ Muestreos biometricos

Engraulis ringens (anchoveta) Durante el Tercer trimestre se tallaron un total de 129 034 ejemplares de anchoveta con rango de tallas entre 9,5 a 17,0 cm de longitud total, la moda permaneció constante en 14,0 cm, la incidencia de juveniles fue e al 0,71 % durante este periodo.

Macroscópicamente se analizaron 261 ejemplares de anchoveta, encontrándose en proceso de desove (V-49,3%), seguido de (estadio III /IV – 16,2 %) y un menor porcentaje en Post-madurante (VI -2,8 %); los valores promedio de IGS mostraron una fluctuación ascendente de 5,47 en julio a 6,00 en setiembre.

Caballa (*Scomber japonicus peruanus*) En el tercer trimestre proveniente de la pesca industrial se tallaron 20 532 ejemplares con tallas entre 12 a 30 cm de longitud a la horquilla, moda en 18 cm, con un total de juveniles de 100.0 % en el mes de julio.

Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) Proveniente de la pesca artesanal se tallaron 19 ejemplares con tallas entre 46 a 48 cm de longitud total y moda en 46 cm L.H, todos fueron ejemplares juveniles, con respecto al proceso reproductivo el mayor número de ejemplares se encontró en maduración media (III - 50,0 %), con valor promedio de IGS 1,84.

- Se colectaron 352 gónadas de anchoveta para análisis Histológicos en la Sede Central
- Se colectaron 34 estómagos para el área de ecología trófica.
- Informe ejecutivo de logros correspondientes al primer y segundo trimestre del 2016.

EVALUACIÓN:

- Durante este periodo la pesquería industrial se desarrolló en julio luego entro en periodo de veda reproductiva.
- Respecto a la pesca artesanal en este periodo fue representativo el desembarque de caballa (89.4 %) y en segundo orden la anchoveta (4,3 %) del total desembarcado.
- Se continuó con el seguimiento al proceso reproductivo de anchoveta con muestras de la pesca artesanal.

PRODUCTOS

- Informes mensuales internos del Seguimiento de la Pesquería Pelágica correspondiente a los meses de julio, agosto y setiembre. 07 Boletines informativos mensuales (Reporte científico) enviado a la Sede Central, Gobierno Regional, Municipalidad y a los Gremios de Pescadores de Huacho y Carquín

Seguimiento de las Pesquerías de los principales recursos demersales y costeros	71 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivos Específicos	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Recopilar estadística de desembarque de recursos demersales, costeros y aquellos pelágicos principales en puerto y caleta en ambito jurisdiccional.	Acción/Rep /Informe	12	9	71
Determinar la biometría y condiciones biológicas de los principales recursos demersales y costeros principalmente del Puerto de Huacho y Caleta Carquín.	Acción/Informe	12	9	71
Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos.	Acción/Informe	12	9	71
Determinar la captura y esfuerzo pesquero de los principales recursos.	Acción/Informe	12	9	71
Efectuar salidas a la mar para establecer relaciones recurso-ambiente y obtención de informaciones complementaria.	Salida a la mar	22	16	73
Elaborar y enviar reportes quincenales	Reporte /informe	24	17	71

RESULTADOS

+ Desembarque artesanal

El desembarque preliminar de la pesquería artesanal en la región Lima para el tercer trimestre de año 2016, registra un volumen de 935,7 t (Fig. 4), del cual la mayor proporción se desembarcó en el Puerto de Huacho, con un volumen de 362,1 t (38,7%) y en menores proporciones Supe con 301,3 t (32,2%), Chancay con 140,4 t (15,0%), Cerro Azul 58,6 t (6,3%), Carquín 50,1 t (5,3%) y Vegueta 23,2 t (2,5%).

El desembarque (935,7 t), estuvo compuesta por una diversidad de 75 especies, que se agruparon en recursos litorales (10 Spp) con un aporte de 617,4 t, recursos pelágicos (10 Spp) con un aporte de 172,4 t (18,4%), invertebrados (12 Spp) con 84,1 t (9,0%), demersales (37 Spp) con un aporte de 58,3 t (6,2%) y pelágicos-oceánico (5 Spp) con 3,4 t (0,4%).

Figura 4.- Desembarque porcentual, producto de la pesquería artesanal en la Región Lima. Tercer trimestre del 2016



+ Desembarques de recursos demersales

En el tercer trimestre del 2016 la pesquería de recursos demersales registró un desembarque 58,3 t, conformada por 37 especies. Entre las más representativas mis-mis ***Menticirrhus ophicephalus*** (19,4 t), raya águila ***Myliobatis peruvianus*** (16,5 t), pintadilla ***Cheilodactylus variegatus*** (5,3 t), coco ***Paralonchurus peruanus*** (5,0 t) y lenguado ***Paralichthys adspersus*** (3,2 t), entre otras 32 especies (8,9 t). Las principales zonas de pesca del mis-mis se ubicaron frente Atahuanca (4,6 t), Cerro Azul (3,7 t), Chancayllo (1,6 t); raya águila se capturo frente a Río Seco (5,0 t), Las Lomas (2,5 t), la Partida (1,2 t); Pintadilla Fte a ls. Mazorcas (2,5 t), Huampanu (0,6 t), Ichoacán (0,5 t).

+ Desembarques de recursos litorales

Los recursos litorales en el tercer trimestre registraron una diversidad de 10 especies y un desembarque de 617,4 t, sustentado principalmente en los recursos lorna ***Sciaena deliciosa*** (340,5 t), pejerrey ***Odontesthes regia regia*** (188,6 t), machete ***Ethmidium maculatum*** (75,5 t), lisa ***Mugil cephalus*** (6,0 t), cabinza ***Isacia conceptionis*** (1,7 t) y entre otras 05 especies (1,7 t).

Se encontraron distribuidos a lo largo de la franja costera de la región, los aportes de los principales recursos por zonas, la lorna se capturo Fte a Paramonga (108,3 t), Pta. Literas (65,1 t), Cerro la Horca (36,5t), Bermejo (31,1 t); pejerrey se capturo frente a Cerro Azul (50,3 t), Colorado (27,7 t), Cocoe (25,1 t); machete frente a Cerro la Horca (2,2 t), Pasamayo (7,7 t), Paramonga (7,5 t), Río Seco (7,3 t). Fig.5

Figura 05.- Desembarque (%) principales recursos costeros. Huacho, tercer trimestre 2016

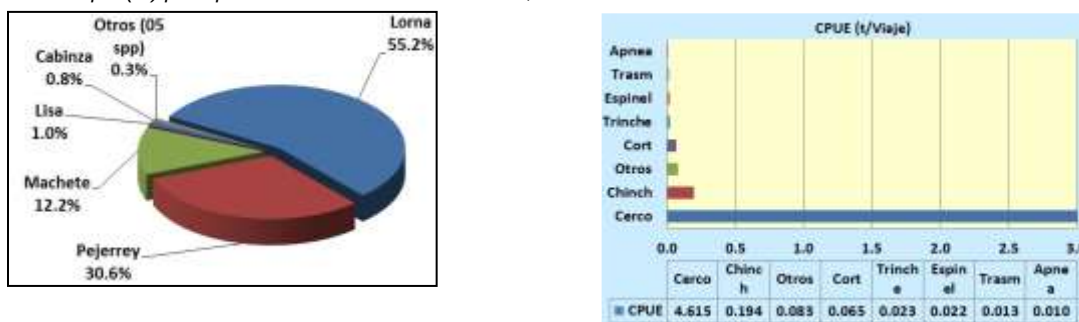


Figura 6.- Captura por Unidad de Esfuerzo (Capt/viajes), recursos Demersales y Litorales.

+ Zonas de pesca recursos demersales y costeros

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 entre Bermejo (10°33S) y Cerro Azul (13°02'S). Las mayores abundancias se localizaron al norte, principalmente frente a Paramonga (118,1 t), Cerro la Horca (69,4 t), Pta. Literas (65,8 t), Bermejo (32,0 t), Colorado (28,3 t).

+ Muestreos Biométricos y Biológicos 2016

En el tercer trimestre, se determinaron parámetros biológicos-pesqueros de los principales recursos que sustentaron la pesquería de recursos demersales y litorales de Huacho (Fig. 6). Se realizaron la biometría a 1885 ejemplares y para el muestreo biológico coleccionaron 603 ejemplares y entre los recursos presentaron altas incidencias de ejemplares con tallas menores a las tolerancias mínima en sus capturas fueron cabinza (100%), lorna (92,0%) y machete (24,5%), estipulada en la RM 209-2001 PE.

***Isacia conceptionis* (cabinza)** Presentó tallas entre 16-20 cm, moda en 19 cm y talla media de 18,36 cm de longitud total. El 100,0% de los ejemplares muestreados, se encontraron por debajo de la talla mínima de extracción de 21 cm de longitud total. Sexualmente la mayor fracción (Estadio V-37,1%) se encontraron en su proceso de maduración avanzada, seguida de la fracción en desove (estadio VI-28,6%) y maduración media (estadio IV-28,6%).

***Sciaena deliciosa* (lorna)** Su estructura de tallas presentó un rango entre 16-26 cm, moda en 20 cm y talla media de 21,22 cm de longitud total. El 92,0% 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-46,1%), maduración avanzada (Estadio V-32,0%) y en maduración media (estadio IV-17,1%).

***Ethmidium maculatum* (machete)** Su estructura de tallas presentó un rango entre 23-30 cm, moda en 25 cm y talla media de 25,25 cm de longitud total. El 24,5% de ejemplares se encontró por debajo de la talla mínima legal de captura de 25 cm. Sexualmente la mayor fracción se encontró en proceso de desove (Estadio VI-66,4%) y maduración avanzada (Estadio V-27,6%).

***Menticirrhus ophicephalus* (mis-mis)** Su estructura de tallas presentó un rango entre 19-29 cm, moda en 21 cm y talla media de 22,26 cm de longitud total. Su talla mínima legal de captura no se encuentra regulada. Sexualmente la mayor fracción se encontró en proceso de maduración inicial (Estadio II-37,7%) y maduración media (Estadio IV-21,3%).

***Odontesthes regia regia* (pejerrey)** Su estructura de tallas fluctuó entre 14-20 cm de longitud total, moda en 16 cm y talla media de 16,21 cm de longitud total. No presenta incidencia de ejemplares por debajo de la talla mínima legal de captura de 14 cm. Sexualmente la mayor fracción (estadio IV-61,2%) se encontraron en proceso de desove).

+ Captura por Unidad de Esfuerzo

La flota artesanal estuvo compuesta por 500 unidades de pesca. El conteo de embarcaciones por el tipo de artes de pesca llegó a 480 unidades por la diversificación de las artes dependientemente de la presencia de los recursos que se hicieron más accesibles y comerciales durante el tercer trimestre del 2016 es decir algunas emplearon de acuerdo a la temporada de pesca entre dos a tres artes de pesca.

La pesquería artesanal realizó un esfuerzo de 8305 viajes, para una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio trimestral de 0,081 t/v; este índice fluctuó entre 4,6 t/v (cerco) a 0,007 t/v (buceo-apnea). Fig. 6

EVALUACION

- Los logros obtenidos han contribuido al conocimiento del estado actual de la pesquería artesanal, principalmente de los recursos de demersales y litorales, quienes mantienen los niveles promedios estacionales.
- La información y análisis que brinda este objetivo, contribuye a dar las recomendaciones al Gobierno Regional (DIREPRO-Comité Consultivo Regional Pesquero) sobre el estado actual de los principales recursos demersales y litorales.

PRODUCTOS

- Informes Internos, Del Seguimiento de la pesquería de recursos demersales y litoral, Enero – Agosto del 2016. Francisco Ganoza Chozo, Heli García Canales
- Reporte Mensual pesquerías (Enero - Agosto) 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 (8), al área de estadística (vía correo electrónico). Heli García Canales, Mirian Zavaleta.
- Reportes Quincenales Pesquerías Artesanal, enviadas a la Sede Central – Pesca Artesanal (16), enero a agosto del 2016, Heli García Canales, Rafael Gonzales.

Seguimiento de la pesquería de Invertebrados Marinos	74 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance 3° Trim (%)
Recopilar estadísticas de desembarque de los principales recursos invertebrados en los principales puertos y caletas del ámbito jurisdiccional.	Reporte/ Informe	12	9	75
Determinar la biometría y condiciones biológicas de los principales invertebrados en el puerto de Huacho y Caleta Carquin.	Informe	12	9	75
Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos.	Informe	12	9	75
Determinar la captura y esfuerzo pesquero de los principales recursos.	Informe	12	9	75
Efectuar salidas a la mar para establecimiento de relaciones recurso ambiente y obtener relaciones complementarias	Informe	22	15	68

RESULTADOS

+ Desembarques

Se registró un desembarque de 84,1t de especies de invertebrados marinos, constituido principalmente por caracol negro *Stramonita chocolata* con 25,9t (30,8%), cangrejo violáceo *Platyanthus orbigny* con 23,6t (28,0%), cangrejo peludo *Cancer setosus* 12,3t (14,6%), jaiva *Cancer porteri* 9,0t (10,7%) y pulpo *Octopus mimus* con 8,8t (10,4%). Entre Supe y Chancay, los mayores desembarques le correspondieron a Huacho con 56,1t, seguido de Chancay con 24,4t, Carquín con 3,0 t, Supe con 0,5t y Végueta con 0,3t (Figura 7).

Figura. 7.- Desembarque de invertebrados marinos por puertos, al tercer trimestre 2016

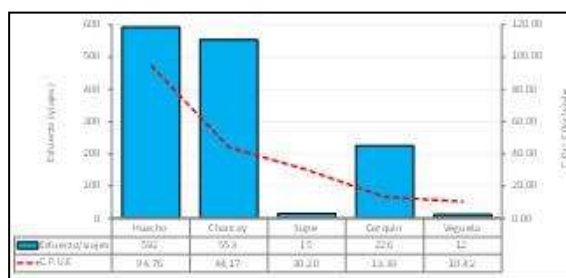
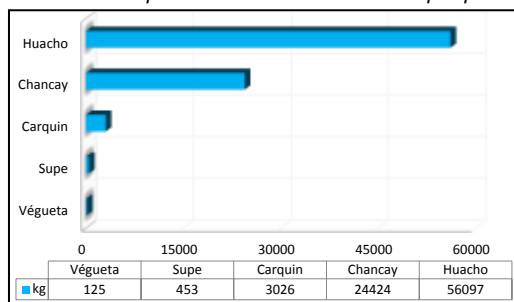


Fig. 8 esfuerzo y captura por unidad y esfuerzo

+ Muestreos Biométricos

Stramonita chocolata “caracol” Se analizaron 1903 individuos, los mismos que presentaron rangos de tallas entre 20 - 79 mm, moda en 50 mm, talla media de 51,25 mm, y alta incidencia de individuos menores a 60 mm (85,3%) de longitud total (LT).

Platyanthus orbignyi “cangrejo violáceo” Los ejemplares analizados totalizaron 267 individuos con un rango entre 41 y 92 mm, con moda en 58 mm, talla media de 64,42 mm del ancho del céfalo (AC).

Cancer setosus “cangrejo peludo” Se tallaron 580 individuos, con un rango de tallas entre 68 y 133 mm, con modas en 91 mm, talla media de 94,5 mm de AC, y alto porcentaje (91,9%) de individuos menores a 110 mm de AC.

+ Muestreos Biológicos

Thaisella chocolata “caracol negro” El análisis macroscópico de las gónadas (328 ejemplares), tuvo un predominio de ejemplares en máxima madurez (estadio III-57,9 %) y en postura/evacuación (estadio-IV-28,0%).

Platyanthus orbignyi “cangrejo violáceo” La madurez gonadal (267 ejemplares), registro los mayores porcentajes en maduro inicial (estadio II-47,6 %) y maduro (estadio III-42,7%), y en menor escala se dio en los ejemplares inmaduros (estadio I-0,7%).

Canser setosus “cangrejo peludo” La observación macroscópica de las gónadas (580 ejemplares), tuvo un mayor predominio de ejemplares en recuperación (estadio II -48,6%).

+ Áreas de distribución

Los recursos invertebrados se distribuyeron en 42 zonas, abarcando desde Paramonga (Supe) a Tomycalla (Chancay) y alrededor de los islotes del Grupo de Huaura (Don Martín, Lobillo, Huampanú, lopera y Mazorcas) y Isla las Hormigas; siendo las principales el Cortijo con el 21,0% (17,2t), Ichoacan 18,8% (15,3t), ls. Don Martín con 6,7% (5,5t), Lobillo con 6,2% (5,0t) y punta Lachay con 5,2% (4,3t), en su mayoría en la extracción de caracol negro, pulpo, cangrejos como el violáceo y el peludo.

+ Captura por Unidad de Esfuerzo

El esfuerzo acumulado fue de 1398 viajes/especie y una captura por unidad de esfuerzo de 60,18 kg/viaje/especie, por puntos de desembarque el mayor esfuerzo se dio en Huacho con 592 viajes (94,76 kg/viaje), seguido de Chancay con 553 viajes (44,17 kg/viaje), Carquin con 226 viajes (13,39 kg/viaje), supe con 15 viajes (30,20 kg/viaje) y Végueta con 12 viajes (10,42 kg/viaje) (Figura 8).

+ Salidas a la mar

Para el periodo 2016, se tienen programadas 22 salidas a la mar, de las cuales se realizaron 15, que fueron orientados a los principales recursos de invertebrados que sustentan la actividad marisquera (caracol negro y cangrejos peludo y violáceo).

EVALUACIÓN

El seguimiento a la pesquería de invertebrados marinos se ejecuta con la finalidad de disponer de información periódica y actualizada de los recursos en la jurisdicción del Laboratorio Costero IMARPE Huacho, y conocer el efecto del ambiente y la pesquería sobre los mismos, por lo cual se viene ejecutando el monitoreo de las principales especies de invertebrados que sustentan esta importante actividad marisquera artesanal

PRODUCTO

- Reportes del Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos en la jurisdicción del laboratorio Costero Imarpe Huacho.

Objetivo Específico	Porcentaje de Avance
Efectuar estudios poblacionales en los principales bancos naturales de pepino negro <i>Patallus mollis</i> que constituyen áreas de pesca	100 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Identificar, sistematizar y determinar la composición especiológica de la fauna y flora acompañante.	Informe	1	1	100
Determinar las condiciones oceanográficas en los bancos naturales.	Informe	1	1	100
Determinar la biometría y condiciones biológicas del recurso principal y tipo de sustrato y pendiente asociado al recurso.	Informe	1	1	100
Determinar la distribución y concentración, densidad poblacional y biomasa relativa del recurso principal.	Informe	1	1	100

RESULTADOS

Efectuar estudios poblacionales en los principales bancos naturales de pepino negro *Patallus mollis* que constituyen áreas de pesca del litoral de Huacho. Efectuado en abril en el islote tartacay – Punta Lachay.

Se elaboro el Informe de campo donde se presentan los parámetros poblacionales del pepino de mar *Patallus mollis*, su distribución, comportamiento, estructura de tallas y su relación con el ambiente.

Evaluación poblacional del recurso concha navaja <i>ensis macha</i> Fondos blandos	100 %
---	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance Al 3° 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

Determinar el estado poblacional del recurso *Ensis macha* “concha navaja” en los bancos naturales. SE efectuaron 02 evaluaciones: 1- Entre Punta Gallinazo – Playa Grande la choza (febrero); 2- Entre la herradura – Punta Gallizazo (abril /mayo).

- Informe de campo donde se presenta el estado poblacional, biomasa, distribución, comportamiento, distribución de tallas de *Ensis macha* “concha navaja”, tipo de sustrato y su relación con el ambiente.
- Se está elaborando el informe final de los logros obtenidos en esta actividad científica

Inventario de la fauna bentónica de las islas e islotes del Grupo de Huaaura	100 %
---	--------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance Acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Efectuar prospecciones en el sublitoral de islas e islotes seleccionados.	Informe	1	1	100
Colectar invertebrados del intermareal y submareal.	Informe	1	1	100
Realizar la composición especiológica de las colectas.	Informe	1	1	100
Determinar las condiciones oceanográficas.	Informe	1	1	100

RESULTADOS

Islas mazorcas – Huaaura (abril) Inventariar la diversidad biológica que constituye fauna bentónica de las Islas e islotes y estudiar los cambios de las variables ambientales e impacto de la actividad antropogénica de extracción comercial. Crear una base de datos sobre la composición, abundancia y distribución de la fauna bentónica que permita elaborar el inventario faunístico de la zona intermareal e infralitoral somera de las islas e islotes y determinar sobre una base estacional, los cambios en la composición, abundancia, dominancia y diversidad.

Se elaboro un Informe de campo donde se presentan la biodiversidad de los recursos bentónicos, su distribución, comportamiento, estructura de tallas y su relación con el ambiente.

Evaluación de la calidad de agua en las bahías de Chancay, Carquín, Huacho y Vegueta.	92 %
--	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	<i>Indicador</i>	Meta Anual	Avance 3° Trim.	Grado de avance 3 (%)
(1)Efectuar prospecciones estacionales en las bahías seleccionadas.	Salidas a la mar	2	2	100
(2)Determinar la distribución y concentración de los principales parámetros; físicos, químicos y microbiológicos, que alteran la calidad del ambiente marino en las bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay.	Informe	2	2	100
(3)Efectuar la matriz de impacto de contaminación marina en bahías seleccionadas.	matriz	1	1	100
(4)Elaborar informe mensual, trimestral y anual.	informe	6	4	67

RESULTADOS

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 Carquín la más turbia, debido a la influencia del río Huaura. En cuanto a las temperaturas, éstas están asociadas a las Aguas Costeras Frías, con la excepción de Chancay y Carquín, además se puede observar que los tenores de oxígeno disuelto a nivel de fondo, se encuentran alteradas debido a factores antropogénicos, naturales y químicos. En cuanto a la acidificación de los cuerpos receptores, son las bahías de Vegueta y Carquín, las más afectadas por este de proceso océano – atmosférico, que principalmente afecta a estas dos bahías por el aumento del aforo del río Huaura, que trae en sus aguas, compuestos de residuos agrícolas, industriales y antropogénicos, etc.

Informe de campo donde se presentan la variabilidad de los parámetros físicos y químicos en la Caleta Végueta, Carquín, Huacho y Chancay cuando hay pesca y cuando se está en veda..

Variabilidad oceanográfica en puntos fijos. Línea Base 10 mn	84 %
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim	Grado de avance 3° trim(%)
Monitorear diariamente la temperatura superficial del mar (TSM) en las estaciones fijas del Puerto de Huacho y Caleta Carquin.	Informe	12	8	67
Elaborar y enviar el reporte diario a la sede central.	Reporte / diario	300	253	84
Monitorear periódicamente algunos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.	Informe	4	2	100
Efectuar prospecciones en la línea base de 10 mn frente a Huacho. Y Prospección Oceanográfica Chilca – Hervia Bajo	Informe	5	3	100
Elaborar Informes trimestral, semestral y anual	Informes	6	4	67

RESULTADOS

+ Puerto de Huacho

Los resultados de las variables físicas, registradas en la estación fija del puerto de Huacho, en este tercer trimestre, nos indican que comenzaron con el continuo predominio de las anomalías negativas, con un mínimo de -0,8°C (20 y 26 julio) hasta finalizar el mes de julio, debido a que los vientos costeros mostraron un comportamiento de débil a normal. De ahí



en adelante las anomalías térmicas positivas se hicieron presentes, hasta los primeros días de setiembre, periodo en el cual se registró, una máxima de 0,8 °C, los días 02 y 03 setiembre, a causa también de algunos de brillo solar, por estar cerca al cambio estacional, además de tener una pendiente ascendente. Los tenores térmicos superficiales marinas, registraron una mínima de 15,2°C (Setiembre) y una máxima de 17,2°C (Julio). Fig. 9,

Figura 9.- Variación de los valores de la TSM. Estación Fija Puerto Huacho - III trimestre. 2016.

En cuanto a la estructura halina, según los analisis se registraron una mínima de 34,015 ups (Agosto), y una maxima de 35,097 ups (julio).

En cuanto a la estructura halina en estos dos meses, se visualiza que la salinidad estaría asociado a las Aguas de mezclas, correspondiente a condiciones ligeramente cálidas. Se prevé que la onda Kelvin fría, formada entre julio y agosto, que arribaría atenuada a la costa de Sudamérica en la primera quincena de setiembre, no produciría mayor impacto, por lo que se mantendrían las temperaturas en un rango alrededor de lo normal.

El Oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 4,57 mg/L a 4,97mg/L y la Demanda Bioquímica de Oxígeno osciló entre 2,57mg/L a 3,21mg/L. Los fosfatos estuvieron entre 2,43 µg-at/L a 3,04 µg-at/L, asimismo los silicatos se encontraron entre 12,94 µg-at/L y 22,52 µg-at/L, los nitratos de 2,61 µg-at/L a 17,01 µg-at/L, y por último nitritos de 0,45µg-at/L a 0,53 µg-at/L.

Los registros de los resultados obtenidos, de las variables físico – químicas, se encontraron enmarcados dentro de los Estándares de las Aguas Costeras Frías (EACF).

+ Caleta de Carquín

Como se puede apreciar en la (Figura 4), el comportamiento de las temperaturas superficiales marinas en la estación fija Caleta de Carquín, inició el periodo trimestral, con el predominio ligero de las anomalías negativas, con una mínima de -0,6°C, en el mes de julio, debido a los vientos débiles, e ingreso de las aguas de mezclas, con una proyección hasta la última semana del mes de agosto, donde aparecen las anomalías positivas, en los primeros días de setiembre, con una máxima de +1,4°C, culminando el tercer trimestre con esa tendencia. Los tenores térmicos exhibieron una máxima de 17,7°C, con una anomalía positiva de +1,4°C (01 setiembre), igual que en la estación fija anterior.

El Oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 5,55 mg/L a 6,68 mg/L, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) osciló entre 3,10 mg/L y 3,39 mg/L, Potencial de hidronio, entre 7,02 y 7,04.

Los valores físicos registrados, se encontraron enmarcados dentro de los Estándares de las Aguas Costeras Frías (EACF).

PRODUCTOS

- Informes mensuales, (julio – Agosto 2016), de las condiciones oceanográficas en las estaciones fijas del puerto de Huacho y Caleta Carquín.
- COMUNICADO OFICIAL ENFEN N° 12 y 13 – 2016.

Investigaciones Acuicolas en Organismos de importancia Comercial	67 %
---	-------------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3º Trim	Grado de avance 3º trim(%)
Recopilar estadísticas de las condiciones en las que se encuentran los recursos a cultivar (tilapia, camarón) para estanques controlados.	Nº de Informes	12	9	71
Determinación de biometría y condiciones biológicas.	Nº de Informes	12	9	71
Determinación de la mortandad.	Nº de Informes	12	9	71
Determinación del alimento (proporciones).	Nº de Informes	12	9	71
Determinación de los costos del estudio y su problemática.	Nº de Salidas	2	1	50
Informes de resultados trimestrales, I sem y Final anual	Informes	6	4	67

RESULTADOS

1. MONITOREO DEL CRECIMIENTO DE TILAPIAS

Las tilapias fueron divididas en dos grupos

Tanque 1.A.-Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*)

En julio presento los ejemplares una talla mínima de 27 cm y un máximo de 40 cm de longitud total, con promedio de 32,3 cm, el peso presento un rango mínimo de 365 g. y un máximo de 1051 g con un promedio en 619,6, agosto presento ejemplares con una talla mínima de 28,5 cm y un máximo de 40 cm de longitud total, promedio de 32,6 cm, el peso presento un rango mínimo de 438,5 g. y un máximo de 1120,6 g con un promedio en 666,4 g, a mediados de setiembre presentó una talla mínima de 29 cm y un máximo de 40,5 cm de longitud total, con promedio de 32,8 cm. El peso presento un rango mínimo de 440 g. y un máximo de 1138,9 g con un promedio en 682,2 g. (Figura 10).

Tanque 1.B.-Tilapia roja (*Oreochromis sp.*)

En julio presento una talla mínima de 26 cm y un máximo de 41 cm de longitud total, promedio de 35,3 cm. El peso presento un rango mínimo de 320 g. y un máximo de 1219 g con un promedio en 852,8 g agosto presento una talla mínima de 27,5 cm y un máximo de 41,5 cm de longitud total, promedio de 35,0 cm. El peso presento un rango mínimo de 428 g. y un máximo de 1236 g con un promedio en 853,1 g, a mediados de setiembre presentó una mínima de 28 cm y un máximo de 42 cm de longitud total, con promedio de 35,1 cm (LT) .El peso presento un rango mínimo de 429 g. y un máximo de 1237 g con un promedio en 869 g (Figura 11).

+ Correlación de longitud – temperatura promedio mensual

La temperatura de enero a la mediados de setiembre presentaron rangos de 18,4 a 27,8°C. De enero a abril presentaron temperaturas ideales para el desarrollo de nuestros ejemplares ,viéndose afectados con el descenso de mayo a agosto

provocando inapetencia, estrés, incluso la muerte en algunos caso, a principios de setiembre empezó a elevarse la temperatura(Figura 12)

Concluyendo que el descenso de la temperatura influye directamente en el desarrollo de las especies.

Figura 10.-Peso promedio de tilapia gris - Fig. 11 tilapia roja de julio a mediados de setiembre 2016

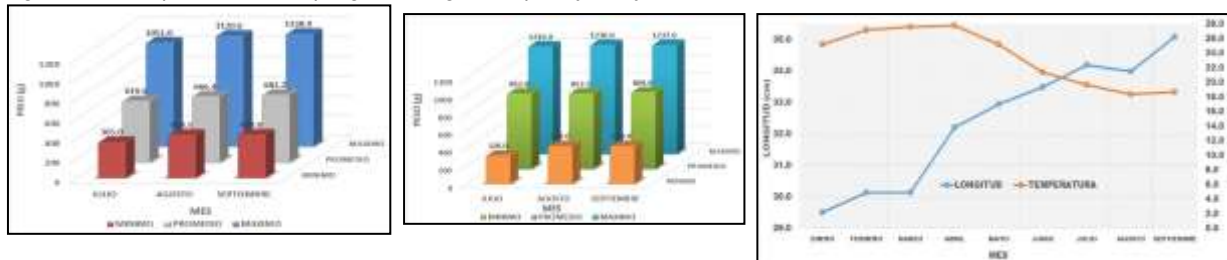


Figura 12- Relación de longitud – temperatura promedio de enero a mediados de setiembre 2016

Temperatura En el trimestre de julio a setiembre el rango de temperatura promedio se mantuvo rango de 18,4 a 19,7°C con promedio trimestral de 18,9°C .En el mes de julio la temperatura se encontraba en un rango de 18 a 21,5°C con promedio mensual de 19,7 °C; el mes de agosto se encontró en un rango de 17 a 20°C con promedio mensual 18,4 °C, hasta mediados de septiembre la temperatura se encontró en un rango de 18 a 20°C con un promedio 18,7 °C. Del mes de mayo hasta agosto se ve un descenso de la temperatura la cual se ve que empieza a elevarse a partir del mes de setiembre.

Oxígeno De julio a mediados de setiembre se encontró en 7 a 7,5 mg/L con promedio de 7,26 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable para este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua. (D'Abramo 2003).

PH De julio a mediados de setiembre se encontró en rango de 7 a 7,2 con un promedio en 7,06.

Amoniaco De junio a mediados de setiembre se encontró en rango de 1,3 a 2 mg/L con promedio de 1,6 mg/L, debido que cada tres días se recambia el agua en un 70 % ayudando a mantener los parámetros bajos.

Alimentación

Se basa en alimento balanceado extruido de 28% proteínas que van en una proporción de 420 g/día Tilapias grises, y 300 g/día Tilapias rojas.

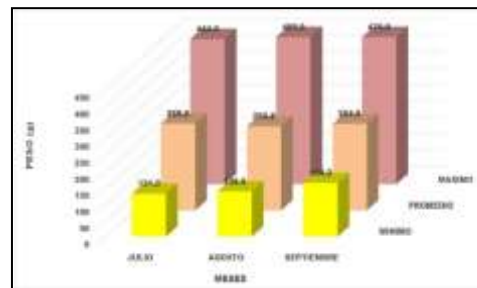
Mortandad

Se registró 4 ejemplares de tilapia gris y 3 ejemplares de tilapia roja los cuales murieron por el descenso de temperatura del agua y fallas del fluido eléctrico en todo Carquín registrado el 15 y 25 de agosto del 2016.

a. Seguimiento de juveniles de tilapias sin reversión

Los juveniles se encuentra en el estanque de cemento contando con un espacio para su desarrollo a pesar del frio que se está dando en estos meses (Figura 6). De las cuales 77 son tilapias grises y 68 tilapias y rojas, se monitorea para determinar su desarrollo de peso y longitud, siendo especies que se maneja para seleccionar ejemplares como futuros reproductores.

Registro de Longitud –Peso de tilapias



En julio presento los ejemplares una talla mínima de 20 cm y un máximo de 29 cm de longitud total, con promedio de 24,3 cm, el peso presento un rango mínimo de 131 g. y un máximo de 444 g con un promedio en 265,6. Agosto los ejemplares presento una talla mínima de 21 cm y un máximo de 29 cm de longitud total, promedio de 24 cm, el peso presento un rango mínimo de 138 g. y un máximo de 465 g con un promedio en 256,8 g. a mediados de setiembre presentó una talla mínima de 21,5 cm y un máximo de 29,5 cm de longitud total, con promedio de 24,3 cm, el peso presento un rango mínimo de 164 g. y un máximo de 470 g con un promedio en 264,9 g (Figura 13).

Figura 13 .- Peso promedio mensual de julio a mediados setiembre 2016

Correlación de longitud – temperatura

La temperatura de enero a la mediados de setiembre presentaron rangos de 18,3 a 25,7°C.De enero a mayo presentaron temperaturas ideales presentando un crecimiento exponencial, viéndose afectados con el descenso drástico de junio a agosto provocando inapetencia, estrés, esto se ve reflejado en la ganancia de talla, la cual se ve afectada según va descendiendo la temperatura, desarrollándose lento, incluso provocando la muerte en algunos caso.

Concluyendo que el descenso de la temperatura influye directamente en el desarrollo de los juveniles

Seguimiento de parámetros físico-químicos

Temperatura En el trimestre de julio a setiembre el rango de temperatura promedio se mantuvo entre 18,2 a 19,5 °C con promedio trimestral de 18,8°C(Figura 9).En el mes de julio la temperatura se encontraba en un rango de 18,5 a 21°C con promedio mensual de 19,5 °C; el mes de agosto se encontró en un rango de 17 a 19 °C con promedio mensual 18,3 °C, hasta mediados de setiembre la temperatura se encontró en un rango de 18 a 20°C con un promedio 18,7 °C.

Oxígeno De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 7,4 a 7,75 mg/L con promedio de 7,55 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua (D'Abramo 2003).

PH De julio a mediados de setiembre se encontró de 7,58 a 7,7 con un promedio en 7,66.

Amoniaco De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 1,1 a 1,3 mg/L con promedio de 1,2 mg/L. debido a que se realiza recambio de agua cada tres días al 70 – 80 %.

Alimentación Se basa en alimento balanceado extruido de 42% proteínas que van en una proporción 264 g/día juveniles de grises y rojas.

Mortandad Se registró 2 ejemplares de tilapia gris y 3 ejemplares de tilapia roja los cuales murieron por el descenso de temperatura del agua y fallas del fluido eléctrico en todo Carquín registrado el 15 y 25 de agosto del presente año.

b. Seguimiento de juveniles de tilapias revertidos

Los juveniles revertidos requieren de espacio, para que puedan seguir desarrollándose, y es por ello que se ha dividido en grupos, una parte se encuentra en un tanque circular de 10 m³ en el galpón, otra parte se encuentran siendo monitoreando en el laboratorio 2, en estanques rectangulares de fibra de vidrio de 1,3 m³, para así poder registrar y poderlos monitorear su desarrollo, longitud-peso, realizar pruebas de alimentación, cuantificar individuos por metro cuadra, entre otros.

+ Registro de Longitud –Peso de tilapias revertidos

En julio presento los ejemplares una talla mínima de 11,7 cm y un máximo de 18,9 cm de longitud total, con promedio de 15 cm, el peso presento un rango mínimo de 26,5 g. y un máximo de 111,7 g con un promedio en 63,7. Agosto presento ejemplares con una talla mínima de 11,5 cm y un máximo de 19 cm de longitud total, promedio de 13,8 cm, el peso presento un rango mínimo de 27,3 g. y un máximo de 120,3 g con un promedio en 51,3 g. setiembre presentó una talla mínima de 12 cm y un máximo de 19,5 cm de longitud total, con promedio de 14 cm. El peso presento un rango mínimo de 29,1 g. y un máximo de 121,6 g con un promedio en 54,2 g .

+ Relación de longitud – temperatura

La temperatura de enero a mediados de setiembre presentó rangos de 19,6 a 30,3°C.

De enero a abril presentaron temperaturas ideales para el desarrollo de nuestros juveniles revertidos lo cual se vio afectado con el descenso drástico de mayo a agosto, hasta mediados de setiembre donde la temperatura ha empezado a elevarse, temperaturas entre 19 a 20 °C se muestra que el crecimiento es lento, mientras que a temperaturas entre 22 a 30°C se ve que un crecimiento de los especímenes es mayor. Se instaló termostatos de 500W para mantener la temperatura estable y no afecte en el crecimiento de los ejemplares (Figura14).

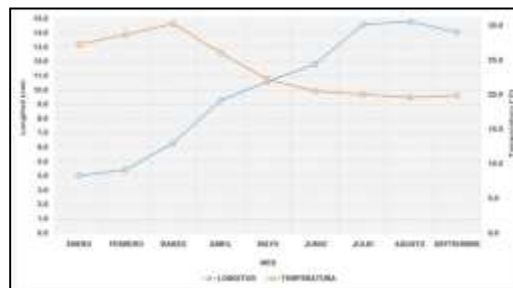


Figura 14.- Relación de longitud – temperatura promedio de enero a mediados de setiembre 2016

+ Seguimiento de parámetros físico-químicos

Temperatura En el trimestre de julio a setiembre el rango de temperatura promedio se mantuvo entre 19,6 a 20°C con promedio trimestral de 19,8°C.En el mes de julio la temperatura se encontraba en un rango de 18,5 a 21°C con promedio mensual de 20,0 °C, el mes de agosto se encontró en un rango de 19 a 20,5°C con promedio mensual 19,6 °C, hasta mediados de setiembre la temperatura se encontró en un rango de 19 a 20,5 °C con un promedio 19,9°C.

Oxígeno De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 7,2 a 7,8 mg/L con promedio de 7,5 mg/L que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua (D'Abramo 2003).

PH De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 7,2 a 7,8 con un promedio en 7,4.

Amoniaco De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 1,3 a 1,4 mg/L con promedio de 1,3 mg/L.

Alimentación Se basa en alimento balanceado extruido de 45% proteínas que van en una proporción 400 g/día juveniles revertidas grises y rojas.

Mortandad De 650 juveniles los cuales murieron por las bajas temperatura del agua y fallas del fluido eléctrico en todo Carquín registrado el 15 y 25 de agosto él no fue exento a Imarpe, por lo cual se procedió a oxigenar echando agua con baldes moviendo la película del agua para oxigenarla, pero ello trae efectos de estrés en las especímenes y por consecuencia mueren.

2. MONITOREO DE CRECIMIENTO DE CAMARÓN

+ Registro de longitud – peso del camarón de malasia *Macrobrachium rosenbergii*

En julio presento los ejemplares una talla mínima de 135 cm y un máximo de 185,5 cm de longitud total, con promedio de 152,1 cm, el peso presento un rango mínimo de 50,6 g. y un máximo de 110,3 g con un promedio en 72,7. Agosto presento ejemplares con una talla mínima de 135 cm y un máximo de 184,0 cm de longitud total, promedio de 152,0 cm, el peso presento un rango mínimo de 58,6 g. y un máximo de 112,6 g con un promedio en 77,6 g. en setiembre presentó una talla mínima de 135,5 cm y un máximo de 190 cm de longitud total, con promedio de 153,7 cm. El peso presento un rango mínimo de 62,3 g. y un máximo de 118,3 g con un promedio en 79,3 g (Figura 15).

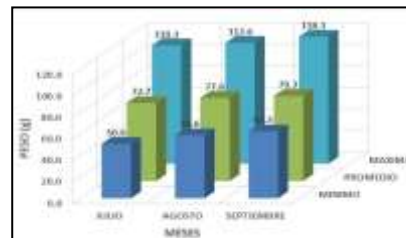


Figura 15.- Peso de gigante de malasia de julio a mediados setiembre 2016

+ Correlación peso – temperatura

La temperatura de enero a mediados de setiembre presentó rangos de 18,4 a 28,4°C.

De enero a abril se registraron temperaturas ideales para el desarrollo de nuestros juveniles, de mayo agosto se observó un descenso drástico el cual repercutió en la ganancia de peso, limitando la ganancia de peso, provocando inapetencia, estrés, incluso la muerte en algunos caso.

En la figura 18 a medida que la temperatura desciende la ganancia de peso se ve afectada ganando poco o nada de peso, a temperaturas de 25 a 30°C el crecimiento de los de los ejemplares es mayor en comparación a las temperaturas bajas.

Concluyéndose que la temperatura repercute directamente en el crecimiento de los reproductores, así como en la ganancia de peso.

+ Seguimiento de parámetros físico-químicos

Temperatura En el trimestre de julio a setiembre el rango de temperatura promedio se mantuvo entre 17°C a 21,5°C con promedio trimestral de 18,9. En el mes de julio la temperatura se encontraba en un rango de 18 a 21,5 °C con promedio mensual de 19,7 °C; el mes de agosto se encontró en un rango de 17 a 20 °C con promedio mensual 18,4 °C, hasta mediados de setiembre la temperatura se encontró en un rango de 18,4 a 19,7 °C con un promedio 18,9 °C.

Oxígeno De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 7,1 a 7,8 mg/L con promedio de 7,46 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua (D'Abramo 2003).

PH De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 7,3 a 7,55 con un promedio en 7,4

Amoniaco De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 0,85 a 1,2 mg/L con promedio de 1,05 mg/L.

Alimentación Se basa en alimento balanceado pellet de lento hundimiento de 42% proteínas con una proporción de 54 g/día.

Mortandad Se registró 5 ejemplares.

Monitoreo de Post Larvas de Camarón Gigante de Malasia *Macrobrachium rosenbergii*

En julio se vertió a un estanque rectangular de fibra de vidrio, para luego trasladar 8 mil post larvas a uno de los estanques gemelos cuadrados que se encuentra al exterior del laboratorio con la finalidad de que puedan contar con espacio y puedan desarrollarse y llevar el seguimiento de su monitoreo.

En agosto se trasladó 350 post larvas gigantes de malasia hacia la poza de cemento grande, desde el tanque de fibra de vidrio que se encuentra al interior del laboratorio 2, para que puedan tener más espacio y un buen desarrollo.

En agosto se trasladó 1000 post larvas gigantes de malasia hacia el laboratorio 2, que se encontraban en una de las pozas gemelas, para poder poner en un tanque de fibra de vidrio y darle las condiciones adecuadas para su buen desarrollo ya que se vio afectado por el frío en su crecimiento por la baja temperatura. Y asimismo se trasladó 2000 hacia la poza de cemento grande y allí se está llevando su monitoreo.

Correlación Peso –longitud

En julio presento los ejemplares una talla mínima de 1,8 cm y un máximo de 5,8 cm de longitud total, con promedio de 3,3 cm, el peso presento un rango mínimo de 0,1 g. y un máximo de 4,3 g con un promedio en 0,9. Agosto presento ejemplares con una talla mínima de 2,2 cm y un máximo de 9 cm de longitud total, promedio de 4,8 cm, el peso presento un rango mínimo de 0.2 g. y un máximo de 4,5 g con un promedio en 0,8 g. en setiembre presentó una talla mínima de

2,5 cm y un máximo de 9,5 cm de longitud total, con promedio de 5 cm. El peso presento un rango mínimo de 0,2 g. y un máximo de 4,8 g con un promedio en 0,9 g.

Relación de longitud – temperatura

De mayo a junio descendió la temperatura de 23,1 a 20,9°C pausando el



crecimiento de las postlarvas, afectando considerablemente en el crecimiento y provocando mortandad, a partir del mes de julio a setiembre la temperatura se incrementa favoreciendo al crecimiento de los especímenes, los cuales se trasladando al interior del laboratorio para su cultivo en estanque de fibra de vidrio al notar que la temperatura ambiental era muy variable (descendiendo), empezando a ocasionar la mortandad de los ejemplares, razón por la cual se decidió trasladar los ejemplares al laboratorio y colocar termostatos de 500 watts para controlar la temperatura constante.

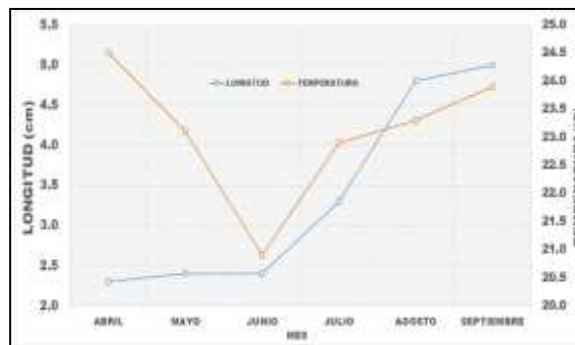


Figura 16.- Relación de longitud - temperatura promedio de abril a mediados de setiembre 2016

+ Seguimiento de parámetros físico-químicos

Temperatura En el trimestre de julio a setiembre el rango de temperatura promedio se mantuvo en rango de 22,9 a 23,9°C con promedio trimestral de 23,3°C. En el mes de julio la temperatura se encontraba en un rango de 20 a 24 °C con promedio mensual de 22,9 °C, el mes de agosto se encontró en un rango de 22 a 24 °C con promedio mensual 23,3 °C, hasta mediados de setiembre la temperatura se encontró en un rango de 23 a 25 °C con un promedio 23,9 °C.

Oxígeno El oxígeno disuelto en el trimestre se encontró en un rango de 6,78 a 7,8 mg/L con promedio de 7,4 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua (D'Abramo 2003).

PH De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 7,4 a 7,7 con un promedio en 7,3

Amoniaco De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 0,75 a 1,0 mg/L con promedio de 0,91 mg/L, realizando recambio de agua de 50 a 70% cada tres días.

Alimentación Se basa en alimento balanceado pellet de lento hundimiento de 42% proteínas con una proporción de 24,2 g/día.

Mortandad De 2500 juveniles de gigante de malasia por las bajas temperatura del agua y por fallas del fluido eléctrico en todo Carquín registrado el 15 y 25 de agosto él no fue exento a Imarpe.

EVALUACION

- Contribuir con un mayor conocimiento del estado actual del potencial de los peces continentales como la distribución, concentración y medios adecuados para su cultivo en el litoral de Huacho.
- Realizar transferencia tecnológica y brindar asesoramiento técnico a las asociaciones de pescadores para poder desarrollar la acuicultura en las zonas que se disponen.

PRODUCTOS

- Redacción para publicación científica "CULTIVO DEL CAMARÓN DE RÍO *Cryphiops caementarius* EN AMBIENTES CONTROLADOS", de igual forma se realizó la redacción de una guía metodológica de cultivo de camarón de río *Cryphiops caementarius* que será publicada y servirá como una herramienta de ayuda a quienes deseen realizar cultivo o investigación con esta especie.
- Elaboración para publicación científica "Estudio del lenguado *Paralichthys adspersus* para su preparación de cautiverio a acondicionamiento en ambiente natural", sobre el la adaptación y supervivencia del lenguado en ambiente natural a partir de juveniles obtenidos en cautiverio y dar a conocer los resultados de la investigación a la sociedad.
- Informe trimestral I, II, III PpR de Sistema y tecnología de cultivo del camarón de río *Cryphiops caementarius* en laboratorio (Laboratorio Costero - HUACHO)-2016.
- Informe Trimestral I, II, III PpR de Acondicionamiento y engorde de lenguado *Paralichthys adspersus* en la isla Don Martín- Végueta (Laboratorio Costero - HUACHO).

13. SEDE PISCO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Pisco	13	64 %

Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos.	60 %
--	------

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3° Trim.	Grado de avance al 3° 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	712	40
Realizar muestreos biométricos de las especies pelágicas, de tipo industrial y artesanal en la región Ica.	Muestreos Biométricos	836	710	85
Efectuar muestreos biológicos de las especies pelágicas, de tipo industrial y artesanal en la Región Ica.	Muestreos Biológicos	241	91	38
Colectar ovarios de anchoveta y sardina para la evaluación del proceso reproductivo.	Colecciones de Ovarios	96	57	59
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	286	53
Realizar análisis de contenido graso de anchoveta, de la pesquería industrial y artesanal	Número de análisis** de Grasa	288	201	70
Elaborar Informes del seguimiento de la pesquería pelágica y P. O. I., en intervalos mensual, trimestral, semestral y anual.	Informes técnicos	17	13	76

** se incluyen replicas

RESULTADOS

+ Desembarque

Durante el tercer trimestre del 2016 la **PESQUERÍA PELÁGICA** en la región de Ica, registró desembarques en la modalidad industrial y artesanal. Los desembarques de anchoveta y samasa industrial solo se produjeron hasta el mes de julio, permaneciendo en veda en los meses posteriores (agosto – setiembre); sin embargo, esta modalidad también registró descargas de caballa entre agosto y setiembre en el puerto de Tambo de Mora, la única planta pesquera que registro el acopio de caballa fue la Pesquera Exalmar Congelados SA., que destinó el total de acopio al consumo humano directo (CHD).

Al término del tercer trimestre del 2016 la pesquería industrial de anchoveta registra 187 049.485 toneladas que fueron destinadas a la producción de harina y aceite de pescado. La zona industrial de Pisco recepcionó el 73.6% del total en la región; mientras que Tambo de Mora el 26.4%.

En la composición por especies de los desembarques en plantas pesqueras destacó la anchoveta con el 99.4% del total seguido de un 0.6% de caballa y un pequeño grupo de recursos que conforman la fauna acompañante entre los que destacan: jurel, múnida agujilla, pota, lorna y falso volador entre otras especies. (Tabla 1).

Los desembarques de caballa industrial se descargados por Tambo Mora, acumularon en el trimestral 6 731,1 toneladas, el 88,1% del total se acopio en agosto y 11,9% en setiembre. Las zonas de pesca de esta especie se localizaron por el norte del litoral peruano (Chimbote, Salaverry, Huanchaco), la estructura por tallas de caballa se caracterizó por el alto porcentaje de ejemplares juveniles (81.1%).

Tabla 1 Desembarque industrial de la anchoveta y especies acompañantes

Especies	Pisco	Tambo mora	Total x especie	% x especie
Anchoveta	136991.683	48902.43	185894.113	99.4
Jurel	1.16		1.16	0.0
Caballa	594.123	441.66	1035.783	0.6
Agujilla		0.39	0.39	0.0
Múnida	24.569	66.34	90.909	0.0
Pampano toro		0.61	0.61	0.0
Lorna		0.19	0.19	0.0
Pota	5.98		5.98	0.0
Falso volador	18.6	1.75	20.35	0.0
Total x puerto	137636.115	49413.37	187049.485	100.0
% x puerto	73.6	26.4	100.0	
En agosto y setiembre, la anchoveta y samasa en veda reproductiva.				

La **PESQUERÍA PELÁGICA ARTESANAL** acumulo en el trimestre (extraoficial) 11 348,523 toneladas que exhibe un aumento del 44% respecto al segundo trimestre de 2016. Los desembarcaderos artesanales (DPA's) con mayores registros de captura de peces pelágicos se localizaron por el área de Pisco (San Andrés, Chaco, Laguna Grande y Lagunillas), que sumados representó el 96.5% del total y San Juan de Marcona recibió el 3,4% (Fig. 1).

Fig 1. Desembarque Artesanal en el Tercer trimestre 2016. Fig 2. Mediciones de anchoveta en Pisco y Tambo de Mora - Industrial

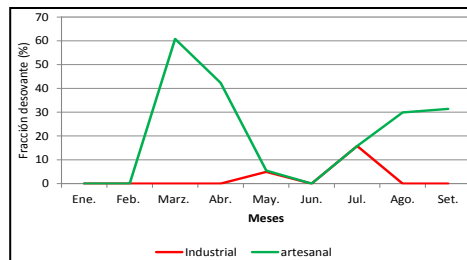
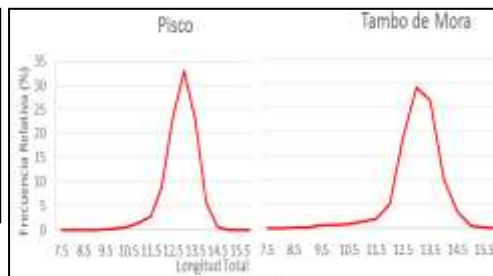
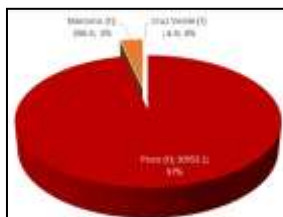


Fig 3. Comportamiento reproductivo de la anchoveta por modalidad de extracción en el III trimestre 2016. Región Ica

+ Mediciones biométricas

En anchoveta de **procedencia industrial**, se muestrearon 71 492 ejemplares de anchoveta, procedentes Pisco y Tambo de Mora. En la zona industrial de Pisco las mediciones de longitudes alcanzaron el 69,4% del tamaño de muestra, la distribución por tallas fluctuó entre 8,0 y 15,5 cm., de longitud total (LT.), la talla media mensual se ubicó en 12,9 cm., la incidencia de anchoveta juvenil “peladilla” alcanzó en promedio 5,8%. En Tambo de Mora, la estructura por tallas fluctuó de 7,5 a 16,0 cm., la talla medio alcanzo 13,0 cm, el porcentaje de juveniles fue 6.9%. (Fig 2).

Por otro lado, la anchoveta que provino de la pesquería pelágica **artesanal** alcanzó los 26 356 anchovetas medidas, la distribución por tallas abarcó entre 9,5 y 15,5 cm de LT., la moda se ubicó en 13,0 cm, y talla media en 12,9 cm., La incidencia de juveniles (2.6%) estuvo por debajo de la tolerancia máxima permisible (TMP= 10.0%).

El muestreo de **caballa** de tipo industrial alcanzó los 7 170 ejemplares, la estructura por tallas vario entre 20 y 33 cm de longitud a la horquilla (LH.), presentando una moda en 27 cm, una talla media de 26,8 cm; el 81,15% estuvo conformado por tallas juveniles; los descargas de esta especie tuvieron lugar entre los meses de agosto y setiembre de 2016.

De **samasa** artesanal, se midieron 2 145 ejemplares, con una estructura por tallas entre 8.5 y 13.5 cm de longitud total (LT), con moda en 10.0 cm y una longitud media de 10.1 cm.

+ Condición de la madurez gonadal

La condición reproductiva en las especies pelágicas presenta diferencias de carácter estacionales. La condición sexual de la anchoveta extraída en la pesquería industrial, reportó en julio un desove moderado (15.8%) menor en comparación al mismo periodo del 2015, en los meses de agosto y setiembre no se tiene información biológica, por encontrarse en veda la especie.

En el caso de la anchoveta extraída artesanalmente, la intensidad de desove difirió en relación a la anchoveta industrial, alcanzando valores mensuales más altos, con reportes de 29.9% en agosto y 31.4% en setiembre; mientras que en julio no se recabó información biológica debido a la ausencia del recurso en áreas de pesca habituales y adyacentes al perfil costero. (Fig. 3).

+ Colecta de ovarios

Se efectuaron 21 colecciones, con 540 pares de ovarios colectados; 20 de las colecciones correspondieron al recurso anchoveta que sumaron 525 pares de ovarios y 01 colección con 15 pares de ovarios a sardina.

+ Análisis de Contenido Graso de Anchoveta

Se analizaron 23 muestras de anchoveta (muestras molidas), realizándose en total 69 análisis, donde se incluye la muestra original y las réplicas (original y dos réplicas), procediendo de la pesca industrial y artesanal. Los resultados obtenidos se remitieron al Area de Biología Reproductiva de IMARPE- Callao para la interpretación de los resultados.

Seguimiento de la Pesquería de los principales recursos Demersales, costeros y litorales.	69 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3° trim	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Recolectar la estadística de desembarque diario de la pesquería demersal, costera.	N° caletas / mes, en el Litoral de Ica	96	72	75
Muestreos biométricos de las principales recursos demersales y costeros de la región.	Nro. de individuos	23300	16993	73
Muestreo biológico de las principales recursos demersales y costeros de la región.	Nro. De individuos	4070	2502	62

Colección de estructura osea (Otolitos) de las principales especies demersales y costeras	Numero de pares de otolitos	4070	2502	62
Elaboración de informes de la pesquería demersal y costera con frecuencia, mensual, trimestral y anual,	Nro. informes	17	12	71

RESULTADOS

+ Desembarques

Los recursos demersales y costeros son capturados mediante embarcaciones artesanales provistas de diversos aparejos (redes cortinera y cerquera, pinta, buceo, entre otras); las faenas de pesca se prolongan entre 1 a 2 días por viaje, y las realizan dentro de la franja marina de 8 millas adyacentes a la línea de playa. Los desembarques y acopio de los recursos hidrobiológicos se realizaron en las caletas y puertos de: Tambo de Mora, San Andrés, Complejo Pesquero La Puntilla, El Chaco, Lagunillas, Laguna Grande-Muelle, Laguna Grande-Rancherio, y San Juan de Marcona.

Para este 3er trimestre del 2016, los desembarques de recursos demersales y costeros, registrados a la fecha en la Región Ica, alcanzó un valor de 431,827 toneladas, por puertos los mayores desembarques se produjeron en Pisco, alcanzando el 89.7 % (387,5 t); mientras San Juan de Marcona y Tambo de Mora, recibieron cantidades menores, logrando 18,4 y 25,9 toneladas, respectivamente (Fig. 4). En la composición por especies de los recursos demersales y costeros, en Pisco, destacó el pejerrey con 31,1%, seguido por la lorna con 19,96% y cabinza con 15,33%, del total trimestral; continuaron en menor porcentaje los recursos trambollo (5,10%), raya águila (5,7%), pintadilla (4,21%), mojarilla común (2,34%), bobo (1,80%), lisa (1,61%), cabrilla (1,45%), coco (1,29%), y ayanque (1,25%), entre otras especies comerciales de esta pesquería en la zona de Pisco. (Fig. 5).

Fig. 4 Desembarque demersal y costero en la Región Ica

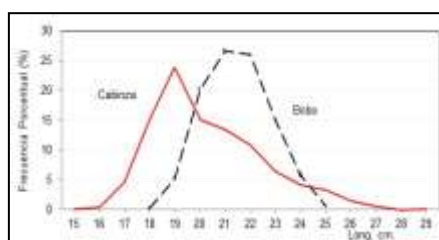
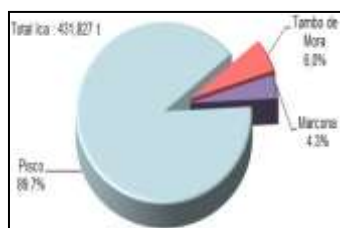
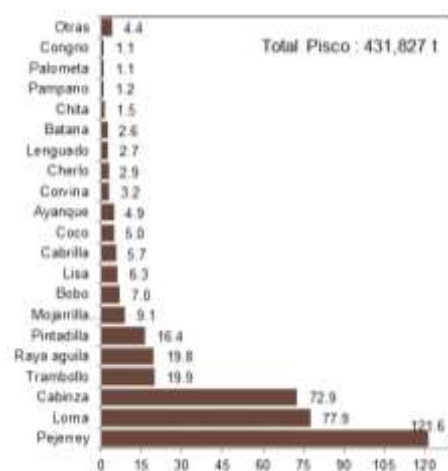


Fig. 6 Distribución del bobo y cabinza

Fig. 5 Desembarque de principales peces Demersales y Costeros en Pisco



+ Muestreos

La adquisición y colecta de muestras de los principales recursos demersales y costeros de la zona de Pisco se realizaron en el desembarcadero de pesca artesanal de San Andrés. Los muestreos biológicos y biométricos, de peces demersales y costeros se realizaron sobre: pejerrey, cabinza, bobo y lisa.

+ Muestreos Biométricos

Los resultados del muestreo biométricos se detallan a continuación, para el **bobo** se midieron 1 106 ejemplares, con tallas que variaron entre 18 a 25 cm, moda en 21 cm y longitud media de 21,5 cm; de la **cabinza** se midieron 1 885 ejemplares, con tallas entre 15 y 29 cm, moda en 19,0 cm y longitud media de 20,3 cm; de la **lisa** se midieron 552 ejemplares con tallas entre 23 a 38 cm, moda en 31 cm y longitud media fue de 30,0 cm; y el **pejerrey** se midieron 3 527 individuos con tallas entre 10 a 16 cm, moda 13 cm y la media fue de 13,6 cm. (Fig. 6).

+ Muestreos Biológicos

La actividad reproductora, para el caso del recurso **bobo** tuvo en julio desoves bajos y los moderados se presentaron en los 2 últimos meses, la proporción máxima de individuos desovantes alcanzó 44,6% en setiembre; en la **cabinza** los desoves fueron significativos durante el trimestre, el grupo de individuos desovantes durante el trimestre alcanzó un promedio de 68,3%; en la **lisa**, la presencia de grupos desovantes es poco frecuente encontrándose en setiembre un máximo de 6,6%; y el **pejerrey**, presentó desove significativo con un pico máximo de 67,9% en agosto.

Seguimiento de la Pesquería de Invertebrados marinos comerciales.	66 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 3°Trim.	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Elaborar estadísticas de desembarque de la pesquería de Invertebrados marinos comerciales en la región Ica.	Informes / Tablas	12	8	66
Realizar muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos hidrobiológicos provenientes de la pesca pelágica industrial y artesanal, demersal y litoral	Informe / Tabla	12	8	66

e invertebrados marinos.				
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	8	66

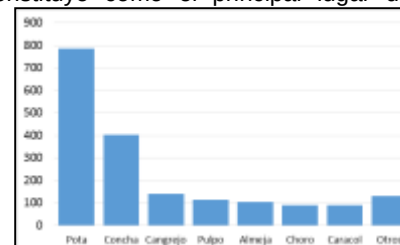
RESULTADOS

+ Desembarque

Durante el tercer trimestre del 2016, en el litoral de la jurisdicción del Laboratorio Costero de Pisco, se desembarcaron 2537,8 t de invertebrados marinos (información preliminar), de los cuales el 73,0% correspondieron a Pisco y 27,0% a San Juan de Marcona. En Pisco, el Complejo Pesquero La Puntilla se constituyó como el principal lugar de desembarque (42,2%), seguido de Laguna Grande (25,4%), El Chaco (13,6%), Lagunillas (7,8%), Rancherío (5,5%), y San Andrés (5,4%).

En el puerto de **Pisco** destacaron las descargas de pota *Dosidiscus gigas* 42,3%, concha de abanico *Argopecten purpuratus* 21,7%, cangrejo peludo *Romaleon polyodon* 13,0%, pulpo *Octopus mimus* 6,1%, almeja *Gari solida* 14,2%, y choro *Aulacomya ater* 4,9%, procedentes principalmente de bahía Independencia (Fig. 7).

Fig. 7. Desembarque de invertebrados - Pisco. IIIr trim



En **San Juan de Marcona**, los desembarques de invertebrados comerciales totalizaron 684,5 t.; la especie más importante fue el erizo verde *Loxechinus albus* 51,6%, seguido de la pota *D. gigas* 24,4%; y choro *A. ater* 18,6% (Fig. 14). En las playas de sustrato arenoso de **Chincha**, no se registraron los desembarques de "señorita", o "palabritas" *Donax marincovichi*.

En Pisco, la flota marisquera operativa estuvo conformada por aproximadamente 328 embarcaciones, que realizaron 5 622 viajes y una CPUE de 0,33 t/viaje. En San Juan de Marcona, la flota marisquera (92 embarcaciones) realizó 863 viajes con una CPUE promedio de 0,79 t/viaje.

+ Aspectos biométricos

Se realizaron muestreos biométricos de 05 especies de invertebrados comerciales, según lo programado para este Laboratorio, indicándose los resultados en el siguiente cuadro:

Tabla 02.- Descriptores biométricos de invertebrados marinos en Pisco.

Especie	N° de ejemplares	Talla mínima	Talla máxima	Talla media	Moda	% < TML
Concha	312	53	84	61.3	58	82,7
Choro	516	38	109	83.9	85	09,8
Caracol	759	51	78	60.1	58	14,8
Almeja	1095	56	85	68.2	68	76,8
Cangrejo	390	90	135	106.9	110	-

+ Aspectos biológicos

Se realizaron análisis biológico a cinco especies de invertebrados marinos, determinando la proporción sexual y el estadio de madurez gonadal, la mayoría de recursos evaluados se encontraron predominantemente en el grado maduro y desove parcial.

EVALUACION

Proporcionar información oportuna y actualizada de los recursos pesqueros, en el ámbito de la jurisdicción del Laboratorio Costero de Pisco para el manejo sostenido, aprovechamiento óptimo y adecuado ordenamiento, para la generación de puestos de trabajo en el sector artesanal, industrial y divisas por exportación.

PRODUCTOS

- Se elaboraron dos (02) informes técnicos del seguimiento de pesquerías (Pesquería Pelágica, Demersal y Costera e Invertebrados Marinos) correspondiente a los meses de julio y agosto de 2016
- Reportes del desembarque artesanal en formato F-31 (julio, agosto y setiembre de 2016),
- Informes con periodicidad mensual, trimestral y anual de las pesquerías y condiciones oceanográficas del medio marino en la Jurisdicción Regional de Pisco.
- Informativos mensuales de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) del puerto de Pisco, como resultado del Monitoreo diario de la TSM en la Región Ica.

INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS EN LA REGIÓN ICA

Salinidad. Se colectó una muestra diaria de salinidad en el muelle fiscal de Pisco Playa para su determinación analítica en el Laboratorio de Oceanografía del IMARPE PISCO. La salinidad durante los meses de julio y agosto variaron de 34.660 a 35.189 ups.

Temperatura. Durante el tercer trimestre del 2016 los registros de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) se realizaron tres veces por día en la estación ubicada en el muelle fiscal de Pisco Playa. Los promedios diarios de la TSM durante los meses de julio y agosto fueron más homogéneos respecto a los meses precedentes, en el mes de julio oscilaron en el rango 17.5 - 20.0 °C y las anomalías térmicas variaron entre -0.80 a +1.70 °C, promediando 18.9 °C que

es mayor en 0.6 al promedio patrón multianual. En agosto los promedios diarios de la TSM presentaron valores dentro del rango entre 17.6 - 20.9 °C, siendo el promedio mensual y la ATSM 19.1 °C y +1.0 °C respectivamente. En setiembre se apreció una mayor variabilidad en los valores registrados, observándose un incremento significativo a partir del día 19 (> 21 °C); el promedio mensual de la TSM y la ATSM en setiembre fueron de 19.3 y la ATSM de +0.5 °C respectivamente (Fig. 8).

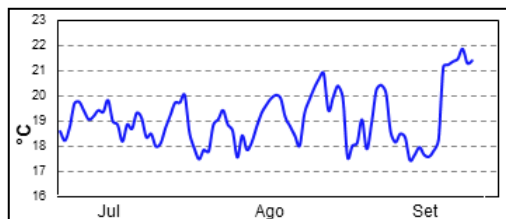


Fig. 8 Temperatura superficial del mar muelle fiscal Pisco Playa

Investigaciones propias.	61 %
---------------------------------	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum. 3°Trim.	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Ocurrencia de tortugas marinas y ecología alimentaria en la zona de Pisco. mayo	N° Monitoreos	04	2	50
Monitoreo de bancos naturales de invertebrados comerciales en bahía independencia	N° Monitoreos	04	2	50
Monitoreo Ecosistémico de la biodiversidad marina en la Región Ica.San Juan de Marcona	N° Monitoreos	03	2	70
Monitoreo del estado de la calidad ambiental y los efectos de la contaminación marina de la Bahía de Paracas.	N° Evaluaciones	48	35	73

RESULTADOS

1. OCURRENCIA DE TORTUGAS MARINAS, ECOLOGIA ALIMENTARIA Y RASTREO SATELITAL EN LA ZONA DE PISCO,

El siguiente monitoreo se reprograma para noviembre

2. MONITOREO DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS COMERCIALES EN BAHIA INDEPENDENCIA.

Durante el tercer trimestre del 2016, no se realizó la actividad programada para el monitoreo de bancos naturales en Bahía Independencia, debido a la imposibilidad de emplear los fondos asignados para tal actividad

3. MONITOREO ECOSISTEMICO DE LA BIODIVERSIDAD MARINA EN LA REGION DE ICA. SAN JUAN DE MARCONA

Durante el tercer trimestre se ejecutó 01 Monitoreo, realizado del 06 al 08 de julio del 2016 en San Juan de Marcona en las zonas seleccionadas de San Juanito, El Faro y Punta San Juan a profundidades que estuvieron entre 5 y 15 m. Mediante buceo semiautónomo se obtuvieron 27 muestras de biodiversidad.

Se determinó la composición por grupos taxonómicos en cuanto a la cobertura espacial por zonas, siendo los Mollusca (76%) los que mostraron una mayor representatividad y dominio; se encontró igual proporción a las Echinodermata (09%) y Ochrophyta (09%), y una proporción ligeramente menor a los Arthropoda (Crustácea) (04%). En menores proporciones estuvieron representados los Rhodophyta y Cnidaria con 1%, mientras que los Sipuncula, Annelidae y Chordata solo se encontraron esporádicamente.

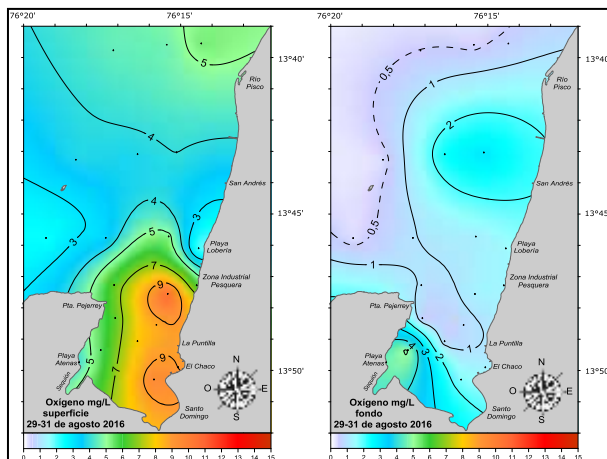
Adicionalmente, se tomaron muestras para el registro de parámetros oceanográficos; la temperatura del mar en la superficie y el fondo marino presentó valores homogéneos relacionados a procesos de afloramiento costero. En la superficie marina el oxígeno disuelto presentó concentraciones superiores a 4 ml/L para la estación de San Juanito, mientras en el fondo marino predominaron concentraciones (< 2 ml/L), excepto en la estación de El Faro donde se registró un valor hipóxico con una concentración (< 1 ml/L), asociadas a temperaturas (< a 15.0°C). Se registró una notoria transparencia en el área evaluada, con un predominio de valores entre 5 y 6 metros.

Las masas de agua durante el período de evaluación presentaron características predominantes de Aguas Costeras Frías con registro de salinidades (< 35,1 UPS).

4. MONITOREO DEL ESTADO DE LA CALIDAD AMBIENTAL Y LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN MARINA EN PISCO.

En la el muestreo realizado en el mes de julio, la franja costera entre Atenas y San Andrés presentó concentraciones de oxígeno disuelto en la superficie marina menores a 4 mg/L. En la primera semana de agosto se observó un núcleo con una concentración de 8 mg/L entre la zona industrial pesquera y El Chaco asociado a la presencia de una floración algal originada por el organismo *Heterosigma akashiwo*. El día 29 de agosto se volvieron a observar dos núcleos con valores elevados de oxígeno disuelto en la superficie el mar (9 mg/L) frente a la zona industrial pesquera y El Chaco originados por el mismo organismo además del dinoflagelado *Prorocentrum minimum* (Fig. 9).

Fig. 9. Distribución de oxígeno disuelto en la Bahía Pisco, Paracas, agosto 2016



Julio: Se realizó un monitoreo los días 07-08.

Agosto: Se realizaron tres monitoreos, los días: 04-05, 16-17 y 29-31.

Setiembre: Se realizó un monitoreo, los días: 14-15.

+ PROYECTOS DE COOPERACIÓN TÉCNICA:

Actualmente se mantiene vigente la Cooperación Técnica entre el IMARPE PISCO y la Empresa APROPISCO S.A.C., en cuanto al Monitoreo conjunto del Estado de la Calidad Ambiental y los Efectos de la Contaminación Marina en Pisco.

En vigencia el apoyo mutuo de Cooperación técnica entre el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES), Gremio de Exportadores de Recursos Hidrobiológicos de Pisco y el INSTITUTO DEL MAR DEL PERU – LABORATORIO DE PISCO en cuanto al Monitoreo de

fitoplanctón tóxico en Pisco

EVALUACION

- El Monitoreo de la Calidad Ambiental en la Bahía de Paracas en Pisco, nos permite evaluar el Estado de la Calidad Acuática de la Bahía, para predecir e identificar impactos en el área de estudio.
- El Monitoreo de fitoplancton tóxico nos permite identificar y cuantificar las microalgas nocivas (FAN), proponiendo medidas o acciones oportunas para evitar o disminuir riesgos para la salud humana.

PRODUCTOS

- Informes: “Ocurrencia de tortugas marinas y ecología alimentaria en la zona de Pisco”;
- “Monitoreo eco sistémico de la biodiversidad marina en la Región de Ica”
- “Estudio de Bancos naturales de invertebrados marinos y del Monitoreo del Estado de la calidad ambiental en la bahía de Paracas, Región Ica”.

14. SEDE CAMANA

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
Matarani	14	64 %

Seguimiento de los principales recursos pelagicos	73 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual	Avance acum 3 Trim.	Grado de Avance al 3 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	9	75
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	650	81
Realizar muestreos biológicos de las principales especies pelágicas (anchoveta, jurel y caballa) de acuerdo a su disponibilidad	Reportes / Gráficos	24	24	100
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales e industriales para obtener información complementaria a nuestro seguimiento diario.	Informes / Gráficos	24	8	33
Determinar el área de distribución y concentración de las principales especies pelágicas.	Cartas	12	9	75
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	272	76
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	9	75
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	9	75
Informes de resultados trimestrales, semestrales y anuales. Generales del laboratorio	Informe	6	4	67

RESULTADOS

+ Desembarques

Durante el tercer trimestre del 2016 se desembarcó **30 597,244 t** (preliminar) de recursos pelágicos; la flota industrial desembarcó 30 331,707 t de “anchoveta” *Engraulis ringens* en las plantas procesadoras de harina y aceite de pescado de la región Arequipa, representando el 99,13% de los desembarques, la diferencia (0,87%) le corresponde a los desembarques por encargo de flota artesanal recursos destinados para el consumo humano directo (CHD) (Tabla 01).

En la Tabla 02 se muestran los desembarques de los principales recursos pelágicos que se registraron en los principales centros de acopio industrial e artesanal ubicados a lo largo de la franja costera de la región Arequipa.

Tabla 1. Desembarque de recursos pelágicos y oceánicos, por tipo de flota. III Trimestre 2016

FLOTA	DESEMBARQUE (t)	%
Industrial	30331.707	99.13
Artesanal	265.537	0.87
TOTAL	30597.244	100.00

Tabla 02. Desembarque de recursos pelágicos. III Trimestre 2016

ESPECIE	DESEMBARQUE (t)				%
	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	III TRIMESTRE	
Anchoveta	2752.792	27577.532	0.000	30330.324	99.130
Jurel	27.859	97.148	28.227	153.234	0.501
Caballa	16.866	29.361	19.864	66.091	0.216
Bonito	0.172	0.025	44.204	44.401	0.145
Cojinoba	2.023	0.265	0.101	2.389	0.008
TOTAL	2799.712	27704.331	92.396	30596.439	100.00

Se registraron desembarques de anchoveta en las fabricas procesadoras de harina y aceite de pescado solo en los meses de julio y agosto; los sectores de La Planchada y Atico reportaron los mayores desembarques de este recurso

con el 50,6% y el 40,9% del total respectivamente, mientras que el sector de Mollendo registró el 9,5 % restante, los desembarques en este III trimestre muestran una variación positiva en comparación con el III trimestre del 2015, incrementándose en 5 385,4 t el desembarque general para este periodo.

+ Esfuerzo de pesca y cpue.

En el III trimestre la flota industrial desplegó 107 embarcaciones de acero y solo 1 embarcación de madera, realizando 455 viajes con pesca y 50 sin pesca en 23 días de trabajo, se desplazó una capacidad de bodega de 172 759,02 TM en general, el rendimiento para la flota de acero fue del 17,5 % y para la flota de madera fue del 54,9 %, obteniendo una CPUE de 66,79 t/viaje y 37,12 t/viaje respectivamente (Tabla 03).

Tabla 03. Esfuerzo de pesca y CPUE de la flota industrial. III Trimestre 2016

ESFUERZO	Tipo	N° Emb.	Viajes c/p	Viajes s/p	Cap. de Bodega (TM)	N° días de pesca	Rendimiento (%)	Captura total (t)	CPUE (t/viaje)
Julio	IND	40	43	5	16749.47	5	16.44	2752.792	64.02
	IND MAD	0	0	0	0	0	0.00	0	0.00
Agosto	IND	102	410	45	155874.53	16	17.65	27504.685	67.08
	IND MAD	1	2	0	135.02	2	54.98	74.23	37.12
Setiembre	IND	--	--	--	--	--	--	--	--
	IND MAD	--	--	--	--	--	--	--	--
III Trimestre	IND	107	453	50	172624	21	17.53	30257.48	66.79
	IND MAD	1	2	0	135.02	2	54.98	74.23	37.12

+ Aspectos biométricos.

El rango de tallas de la “anchoveta” fluctuó desde los 10,0 a 15,0 cm, observándose una considerable proporción de ejemplares juveniles en las descargas de los meses de julio y agosto, registrando en este último un máximo de 16,4% de ejemplares por debajo de TMC, la moda general se ubicó a los 12,5 cm para el III trimestre del 2016.

La estructura por tamaños del “jurel” (*Trachurus murphyi*), mostró una incidencia de ejemplares menores a la TMC (<31 cm LT) de 23,9% en los desembarques para este III trimestre; en el mes julio se describió la formación de dos modas resaltantes (34 y 44 cm), en agosto la moda principal se ubicó a los 30 cm y en setiembre la moda principal se describió a los 37 cm, donde la proporción de ejemplares juveniles fue del 20,5%.

En el tercer trimestre la estructura por tallas de la “caballa” (*Scomber japonicus*) mostró un rango general que osciló de 19 a 38 cm de longitud a la horquilla LH, donde la proporción de ejemplares menores a la TMC (<29 cm LH) desembarcados fue del 80,4% y la moda principal se ubicó a los 28 cm de LH, en julio el porcentaje de ejemplares juveniles fue del 40,4%, en agosto fue del 64,1% y en setiembre representó el 64,4% del total desembarcado.

En la Tabla 04 se observa el resumen de los muestreos biométricos realizados a las principales especies pelágicas desembarcados en la región Arequipa, flota industrial “anchoveta” y flota artesanal “jurel”, “caballa”, “bonito” y “Cojinoba”

Tabla 04. Aspectos biométricos de las principales especies pelágicas. III Trimestre 2016.

Especies pelágicas	N° Muestreos	N° Ejemplares medidos	Rango (cm)	Moda (s) (cm)	Media (cm)	% Juveniles
Anchoveta	171	31165	8,0 - 15,0	12,5 y 13,0	12,5	17,1
Jurel	15	2198	21 - 47	30 y 34	33,6	23,9
Caballa	12	1588	19 - 38	28	28,5	80,4
Bonito	2	218	50 - 70	62	61,2	1,4
Cojinoba	3	64	37 - 50	43	43,4	0,0
III Trimestre 2016	203	35233				

+ Aspectos biológicos.

La condición reproductiva del “jurel” en julio describió a la mayor proporción de hembras en estadio II el IGS fue de 0,67%; en agosto se identificaron dos grupos de madurez definidos, el más importante se encontró en etapa madura (estadio III) que significó el 48,8%, mientras que el segundo grupo se ubicó en proceso de reposo (estadio I) con el 34,9%, la relación entre sexos fue de 2,1:1 favorable a las hembras y el valor de IGS fue de 0,97%; en setiembre la mayor proporción de hembras se registró en el estadio II, donde el IGS fue de 0,91% (Tabla 06).

El análisis reproductivo descrito para la “caballa”, describió en el mes de julio a la mayor proporción de hembras en estadio I el IGS fue de 1,08%; en el mes de agosto el análisis de gónadas de caballa describió una mayor representatividad de hembras maduras (estadio III) que significó el 54,4% del total, mientras que los ejemplares en maduración (estadio II) representaron el 33,3%. La relación entre sexos fue similar para en ambos casos 1:1, mientras que el valor de IGS fue de 1,03%; en setiembre la mayor proporción de hembras se registró en el estadio I, donde el IGS fue de 1,13% (Tabla 06).

El análisis de gónadas de cojinoba en el mes de agosto permitió identificar tres grupos de madurez en las ejemplares hembras, el más importante se encontró en fase madurante (estadio IV) que significó el 35,7%, mientras que los ejemplares en fase virginal (estadio II) y en recuperación (estadio III), siendo representados por un 28,6% para ambos

casos. Con respecto a la relación de sexos, se observó mayor predominio de ejemplares machos (0,4 hembras por cada macho), el valor de IGS fue de 3,38%; en setiembre la mayor proporción de hembras se registró en el estadio IV, donde el IGS fue de 4,36% (Tabla 05).

Tabla 05. Aspectos biológicos de las principales especies pelágicas. III Trimestre 2016.

ESPECIE	MES	IGS	SEXO	ESTADIOS						N° EJEMPLARES	
				0	I	II	III	IV	V		
Jurel	Julio	0,67	hembra		5	27					32
			macho		24	10					34
	Agosto	0,97	hembra	3	15		21	3	1		43
			macho		20	5	20	3			48
	Setiembre	0,91	hembra	5	4	16	12	9	7		53
			macho		8	15	16	14	7		60
Caballa	Julio	1,08	hembra	9	56	13	10				88
			macho	9	12				3		24
	Agosto	1,03	hembra	25	17	15					57
			macho	18	7	2					27
	Setiembre	1,13	hembra		16	2			8		26
			macho	2	17						19
Cojinoba	Agosto	3,38	hembra			4	4	5	1		14
			macho			5	9	14	7		35
	Setiembre	4,36	hembra					6			6
			macho			1	1	6	1		9
TOTAL											575



Figura 01. Zonas de pesca de la flota industrial. III Trimestre 2016

+ Determinación de las zonas de pesca de la flota industrial.

En el tercer trimestre del presente año las zonas de pesca se ubicaron desde Chala (Arequipa) hasta Quilca (Arequipa) entre las 05 y las 82 mn de la costa, registrándose las mayores capturas frente a Atico y La Planchada (Figura 01).

EVALUACION

Esta información una vez procesada y analizada nos permite tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos pesqueros de los principales recursos pelágicos para que luego pueda ser utilizada para elaborar propuestas para un adecuado manejo pesquero.

PRODUCTOS

- Reportes diarios y mensuales del seguimiento de la pesquería pelágica a la sede central (Unidad de Investigaciones de Recursos Pelágicos, Neríticos y Oceánicos).
- Se reporta informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal por tipo de flota, aparejo de pesca, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Lomas, Atico, La Planchada, Quilca y Matarani.

Seguimiento de los principales recursos Demersales Costeros y Litorales	71 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 3 Trim.	Grado de Avance al 3 Trim (%)
Registrar los volúmenes de desembarque diarios, de las principales especies costeras – demersales para analizar sus capturas, composición por especies, esfuerzo y CPUE, en los sectores de Matarani, Quilca, La Planchada y Ático.	Informes / Tablas	12	9	75
Realizar muestreos biométricos de los principales especies costero - demersales, capturados por la flota artesanal, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada y Ático de acuerdo a su disponibilidad.	Muestreos	100	57	57
Realizar muestreos biológicos de peces costero - demersales (cabinza, lorna, machete, pejerrey y pintadilla) de acuerdo a su disponibilidad	Reportes / Gráficos	48	40	83
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales para obtener información biológica-pesquera complementaria a lo registrado en seguimiento diario de las especies costero - demersales.	Informes /Gráficos	24	14	58
Elaboración de reportes quincenales sobre los desembarques, CPUE y zonas de pesca de especies costero-demersales desembarcados en litoral costero de la región Arequipa.	Reporte	24	18	75
Elaboración de resúmenes ejecutivos, describiendo los volúmenes de captura, análisis biométrico y biológico, zonas de pesca, etc. de las principales especies costero-demersales, desembarcados en el litoral costero de la región Arequipa.	Gráficos / Tablas	12	9	75

RESULTADOS

+ Desembarque

En el litoral de la Región Arequipa la flota artesanal durante el tercer trimestre desembarcó un total de 239,97 t de peces costeros - demersales, que estuvo conformada por 30 especies.

El desembarque de recursos costeros fue de 224,07 t. y en base a doce (12) especies, siendo las más importantes: “pejerrey” *Odontesthes regia regia* (69,03 t), “machete” *Ethmidium maculatum* (17,41%), “lorna” *Sciaena deliciosa* (8,01%) y “cabinza” *Isacia conceptionis* (5,12%). Estos recursos fueron desembarcados principalmente en el puerto de lomas (65,79%).

Mientras que el desembarque de recursos demersales fue de 15,90 t. en base a dieciocho (18) especies, siendo las más resaltantes: la “corvina” *Cilus gilberti* (57,45%), “bacalao de profundidad” *Dissostichus eleginoides* (15,72%) y “raya águila” *Myliobatis chilensis* (9,83%). Estos recursos fueron desembarcados principalmente en el puerto de Quilca (62,09 t) (Tabla 06).

Tabla 06. Desembarque de recursos Costeros - Demersales. III Trimestre 2016.

HABITAT	Especie	Desembarque (kg)						%
		Matarani	Quilca	la Planchada	Atico	Lomas	Total	
Costeros	Pejerrey	3699	3805	75		147095	154674	69.03
	Machete		8580	30275		145	39000	17.41
	Lorna		538	17412			17950	8.01
	Cabinza	2307	1806	4900	2335	128	11476	5.12
	Pintadilla	416	75	83	193	40	807	0.36
	Lisa			82			82	0.04
	Jerguilla		4	6	24		34	0.02
	Mis-mis	25					25	0.01
	Cherlo	2		14			16	0.01
	Ojo de uva		2				2	0.00
	Babunco				2		2	0.00
	Chita		1				1	0.00
Total Costeros		6449	14811	52847	2554	147408	224069	
Demersales	Corvina		8171	46	15	905	9137	57.45
	Bacalao de profundidad				2500		2500	15.72
	Raya águila	35	824			705	1564	9.83
	Peje gallo	11	436	100	67	275	889	5.59
	Lenguado	153	173	34	162	75	597	3.75
	Chamaco	156	90	90	142		478	3.01
	Congrio manchado	10	85		66	15	176	1.11
	Cabrilla	42	25	19	65		151	0.95
	Quimera				110		110	0.69
	Camote	52	13	2	39		106	0.67
	Tollo comun			50	26		76	0.48
	Rolizo	6		32			38	0.24
	Cazon chileno		28				28	0.18
	Peje perro	8	11				19	0.12
	Negro	16					16	0.10
	Gatita		8				8	0.05
	Mero		8				8	0.05
	Tollo fino		4				4	0.03
Total Demersales		489	9876	373	3192	1975	15905	

Durante el tercer trimestre el mayor volumen de desembarque de recursos costeros se registró en los puertos de lomas (147,41 t) y la Planchada (52,85 t), mientras que el desembarcadero de Quilca fue el más importante en recursos demersales (9,88 t); en relación al segundo trimestre, los recursos costeros han presentado una variación positiva (+66,59 t), reflejándose este comportamiento en el puerto de Lomas; caso contrario presentaron los demersales, con desembarques inferiores (-8,83 t) a lo registrado en el segundo trimestre, solo en Quilca se evidencia un ceñido incremento

+ Aspectos biométricos.

Durante el tercer trimestre la estructura por tallas del “pejerrey” fluctuó entre los 10 a 21 cm de LT, con una media de 14,9 cm y la incidencia de juveniles fue de 17,1% (superior en 7,1% de la tolerancia máxima permitida - R.M. N° 232-2003-PRODUCE (Tabla 07).

Tabla 07. Aspectos biométricos de las principales especies costero - demersal. III Trimestre

Especie	Nro Muestras	Nro Ejemplares medidos	Rango (cm)	Moda (cm)	Media (cm)	% Juveniles
Pejerrey	17	2695	10- 21	14	14.9	17.1
Machete	6	878	18 - 32	28	27.9	2.1
Cabinza	6	766	16 - 34	21 y 31	22.8	39.4
Lorna	3	330	17 - 29	22	22.8	66.7
III Trimestre	32	4669				

El machete presento un rango entre 18 y 32 cm de LT, con una media e incidencia de juveniles de 27,9 cm y 2,1% respectivamente.

La cabinza presento un rango entre 16 y 34 cm de longitud total (LT), una media que se ubicó a los 22,8 cm y la incidencia de juveniles fue de 39,4%.

La "lorna" presento longitudes que oscilaron entre los 17 y 29 cm de LT, una media de 22,8 cm y la incidencia de juveniles fue de 66,7%; cabe mencionar que durante el mes de julio se registró gran fracción de juveniles, llegando a reportarse un 77,4%.

+ Aspectos biológicos

El tercer trimestre se analizó biológicamente un total de 897 ejemplares y el comportamiento sexual en ejemplares hembras se describe a continuación (Tabla 08).

Pejerrey: En julio se apreció una gran fracción de ejemplares hembras en proceso de desove (estadio IV); mientras que el mes de setiembre se observa un mayor grupo de hembras en proceso de maduración (estadio II), donde el valor de IGS fue de 8,18%, escala madurez macroscópica Humboldt-1821.

Machete: Durante el tercer trimestre (julio a setiembre) se observó mayor predominio de hembras en fase madurante (estadio IV), sin embargo el mes de setiembre se apreció una fracción importante de hembras en fase de desove (estadio VI) escala madurez macroscópica Johansen, 1924.

Cabinza: Comportamiento similar a la especie machete, donde predominaron las hembras en fase madurante, no obstante el mes de julio se observó una importante fracción de hembras en maduración inicial o recuperación (estadio III).

Lorna: En julio se observó dos importantes grupos de madurez; el más importante se ubicó en proceso de maduración (estadio IV) con el 42,6%, seguida de las hembras en madurez avanzada o hidratada (estadio V) con el 29,8%. Semejante comportamiento se observó en agosto donde la fracción más importante se ubicó en proceso de maduración, sin embargo la segunda fracción importante se encontró en madurez inicial (estadio III), obteniendo un valor de IGS el mes de agosto 7,26%.

Tabla 08. Aspectos biológicos de las principales especies costeras. III Trimestre 2016

Recurso	Mes	IGS	Sexo	Estadio de Madurez (%)								Total
				0	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Pejerrey	Julio	6.29	Hembra	10.0	8.0	20.0	16.0	46.0				50
			Macho	2.6	3.9	9.1	83.1	1.3				77
	Setiembre	8.18	Hembra		1.7	41.4	31.0	22.4	3.4			58
			Macho		27.5	42.5	30.0					40
Machete	Julio	6.45	Hembra				25.0	63.6		11.4		44
			Macho				85.7	14.3				7
	Agosto	7.65	Hembra		6.5	1.6	16.1	53.2	9.7	6.5	6.5	62
			Macho		1.9	1.9	43.4	39.6	7.5	3.8	1.9	53
	Setiembre	7.14	Hembra				1.3	56.0	16.0	26.7		75
			Macho		7.0		18.6	67.4	7.0	0.0		43
Cabinza	Julio	3.77	Hembra			7.4	25.9	51.9		14.8		27
			Macho				13.5	30.8	5.8	50.0		52
	Agosto	6.66	Hembra				17.6	50.0	8.8	11.8	11.8	34
			Macho				25.3	56.0	10.7	8.0		75
	Setiembre	6.81	Hembra		2.4	2.4	11.9	54.8	16.7	11.9		42
			Macho		8.7		30.4	39.1	13.0	8.7		23
Lorna	Julio	4.98	Hembra			2.1	4.3	42.6	29.8	19.1	2.1	47
			Macho		3.4	3.4		55.2	27.6	6.9		29
	Agosto	7.26	Hembra				21.2	48.5	9.1	21.2		33
			Macho				15.4	73.1	7.7	3.8		26

EVALUACIÓN

Estos estudios permiten un conocimiento actualizado de los aspectos biológico-pesqueros de los principales recursos demersales y costeros que se capturan en el litoral de Arequipa, a su vez tiene el propósito generar información que pueda ser utilizada en la elaboración de propuestas de manejo pesquero.

PRODUCTOS

Se reportaron informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal por tipo de flota, aparejo de pesca, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Matarani, Quilca, La Planchada, Atico y Lomas

Seguimiento de los principales recursos Invertebrados marinos	76 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Registrar los volúmenes de desembarque diarios, de invertebrados marinos y analizar sus capturas, composición por especies, esfuerzo y CPUE: Matarani, Quilca, La Planchada y Ático.	Informes / Tablas	12	8	67
Realizar muestreos biométricos de los principales invertebrados marinos, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada y Ático de	Muestreos	200	216	100

acuerdo a su disponibilidad.				
Realizar muestreos biológicos de los principales invertebrados marinos (chanque, lapa, choro, pota y macha) de acuerdo a su disponibilidad	Reportes / Gráficos	36	38	100
Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales para obtener información complementaria a nuestro seguimiento diario.	Informes / Gráficos	24	14	58
Describir la zona de pesca del recurso pota, en referencia al volumen capturado.	Cartas	12	8	67
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	17	71
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	8	67

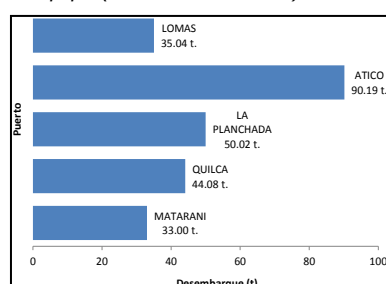
RESULTADOS

+ Desembarque

Durante el tercer trimestre en el litoral de Arequipa se desembarcó **252,33 t** de invertebrados marinos bentónicos extraídos por la flota marisquera (buceo a: compresora – pulmón- saltamochero).

Con respecto a los mayores desembarques por puertos; Atico registró un desembarque de 90,18 t (35,74%), seguido por La Planchada con 50,02 t (19,82%), y finalmente Quilca con 44,08 t (17,47%) (Figura 02).

Figura 02.-Desembarque de invertebrados marinos bentónicos extraídos por la flota marisquera en los puertos del Litoral de la Región Arequipa (III Trimestre – 2016).



HABITAT	ESPECIE	MATARANI	QUILCA	LA PLANCHADA	ATICO	LOMAS	TOTAL AREQUIPA	%
Bentónicos	Choro	8293	26920	16525	36310	23695	111743	1.22
	Erizo	944	2509	19939	20020	70	43482	0.47
	Pulpo	18439	6769	5794	9028	1480	41510	0.45
	Lapa	1964	2257	4351	18335	1180	28087	0.31
	Caracol	1207	80	728	1055	5340	8410	0.09
	C. Violaceo		4280	780	1475	370	6905	0.08
	C. Peludo	598	451	583	1700	1899	5231	0.06
	Tolina	368	808	1055	1629	1006	4866	0.053
	Almeja Thaca	1169					1169	0.013
	Barquillo	17	7		636		660	0.007
Oceanicos	C. camote			265			265	0.0029
	Pota	5349826	2493710	295690	798920		8938146	97.25
TOTAL		5382825	2537791	345710	889108	35040	9190474	100.00

Tabla 09.- Extracción (kg) por puerto de los principales recursos de Invertebrados marinos bentónicos y algas desembarcados en el litoral de la Región Arequipa (III Trimestre – 2016).

En la Tabla 09 se observan los principales recursos desembarcados por puertos en el litoral de la Región Arequipa:

En la Región Arequipa los principales recursos invertebrados marinos extraídos fueron: Choro (44,28%), Erizo (17,23%), Pulpo (16,45%) y Lapa (11,13%), estos recursos fueron desembarcados principalmente en el puerto de Atico, La Planchada y Quilca.

+ Desembarque de “pota” En lo que respecta al recurso “calamar gigante” o “pota” se registraron **8 938,15 t** de desembarque durante el tercer trimestre, registro equivalente al 67,50% de lo reportado el trimestre anterior (5 336,16 t), el mes de julio registró el mayor volumen de captura (7958,58 t). Con respecto a la flota “potera” el 59,9% de los desembarques de este recurso, se reportó en el puerto de Matarani.

+ Aspectos biométricos

Se realizó la estructura por tamaños de siete (07) especies de invertebrados marinos; cuyo número de ejemplares, rango de tallas, modas y porcentaje de juveniles se presentan en la Tabla 10 y Figura 03.

Tabla 10.- Aspectos biométricos de los principales invertebrados marinos desembarcados en el litoral de la Región Arequipa (III Trimestre – 2016).

Recursos Bentónicos					
Especie	Nº	Rango (mm)	L. Prom. (mm)	Moda (mm)	<TMC
"Choro" <i>Aulacomys ater</i>	2881 ind.	39 - 93 mm.	70.12 mm.	69	27.70 %
"Chanque o Tolina" <i>C. concholepas</i>	2108 ind.	39 - 126 mm.	71.55 mm.	60	71.49 %
"Caracol" <i>Stramonita chocolata</i>	319 ind.	57 - 87 mm.	69.32 mm.	72	1.88 %
"Lapa" <i>Fissurella spp.</i>	2009 ind.	39 - 84 mm.	57.13 mm.	57	18.91 %
"Erizo Verde" <i>Loxechinus albus</i>	1307 ind.	57 - 102 mm.	73.73 mm.	72	35.35 %
Cefalopodos					
Especie	Nº	Rango (kg/cm)	L. Prom. (kg/cm)	Moda (kg/cm)	<TMC
"Pulpo" <i>Octopus mimus</i>	595 ind.	0.25 - 3.25 kg.	1.46 kg.	1.00	12.77 %
"Calamar Gigante o Pota" <i>Dosidicus gigas</i>	4115 ind.	54 - 105 cm.	78.43 cm.	78	

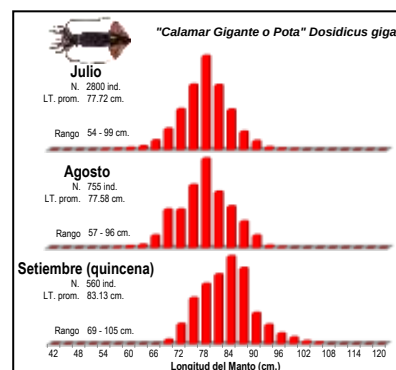
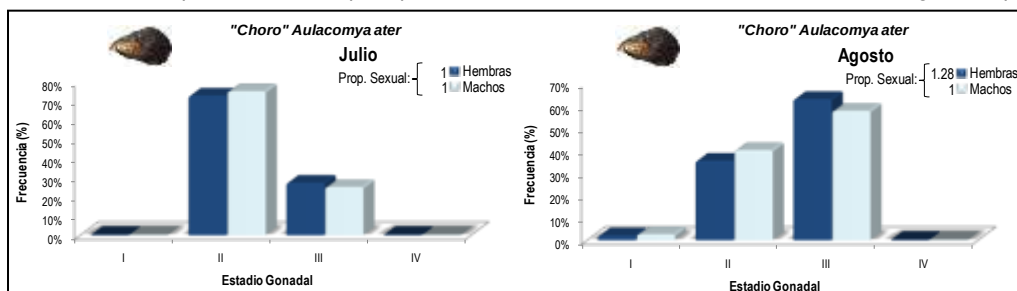


Fig. 3 Estructura por tamaños del calamar gigante

Aspectos biológicos

Durante el III trimestre se realizó el análisis biológico de tres (03) especies de invertebrados marinos bentónicos: choro, chanque y pulpo.

Figura 04.- Condición reproductiva de los principales recursos invertebrados desembarcados en la Región Arequipa).



+ Principales zonas de pesca de la flota potera en la región arequipa.

En el tercer trimestre, la flota artesanal potera registró sus mayores capturas en lo que va del año, concentrando a la flota en mayor cantidad frente a Ilo, Matarani y Quilca, esto durante el mes de julio entre las 10 y 50 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 (julio, agosto y setiembre: quincena – 2016)
- Se reporta informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal "potera", áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Matarani, Quilca, La Planchada, Atico y Lomas.

Prospección Biológico - Poblacional del recurso "chanque" (Concholepas concholepas) en áreas seleccionadas del litoral rocoso de la Región Arequipa	34 %
--	-------------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Determinar la abundancia relativa, estructura de tallas, relaciones bioparámedicas, incidencia de juveniles, aspectos reproductivos, etc.	Salidas al mar	6	2	33
Determinar la biodiversidad asociada a los principales recursos de importancia comercial	Tablas y Figuras	6	2	33
Cartas indicadoras de la abundancia poblacional del recurso chanque en las áreas seleccionadas	Cartas	6	2	33
Informes de resultados anual	Informes	1	1	35

RESULTADOS

La actividad de investigación "Monitoreo biológico - poblacional del recurso Chanque (Concholepas concholepas Bruguière, 1789) en bancos naturales seleccionados del litoral rocoso de la Región Arequipa, 2016", se ha ejecutado a la fecha en el Área I, comprendida entre Carrizales y El Remanso, correspondiente al periodo otoño-primavera (los días 25,26 y 27 de setiembre del año 2016). Quedando por completar el Área III, comprendida entre La Chira y La Planchada. Los resultados se encuentran en proceso de análisis.

Prospección Biológica – Poblacional del recurso “Camarón” en la principales ríos de la Región Arequipa	59 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acumulado 3 Trim.	Grado de Avance al 3 Trim (%)
Registrar los principales indicadores biológicos – pesqueros del "camarón de río" en los principales ríos de la Región Arequipa	Trabajos de campo/informes	11	8	73
Monitorear los principales parámetros referentes a la evolución de la condición reproductiva del "camarón de río", en los principales ríos de la Región Arequipa.	Trabajos de campo/informes	5	4	80
Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva del camarón	Tablas / figuras	11	8	73
Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.	Cartas	5	-	0
Informes de resultados anual.	Informe	1	1	40

RESULTADOS

Se realizaron un total de 26 muestreos (biométrico y biológicos) entre los Ríos Majes – Camaná y Ocoña, durante el III Trimestre del 2016, correspondiente a los meses de Julio, Agosto y 15 de Setiembre

+ Frecuencia de tallas

La frecuencia de tallas para la cuenca del río de Majes – Camaná, estuvo conformada por ejemplares de 59 a 137 mm LT, con una longitud media de 81.7 mm. El porcentaje de ejemplares menores a 70 mm de longitud total (R.M. N° 209-2001-PE) fue en promedio de 12.7%.

Para la cuenca del río Ocoña, la frecuencia de tallas estuvo conformada por ejemplares de 49 a 127 mm de LT, con una longitud media de 74.3 mm. El porcentaje promedio de ejemplares menores a la talla mínima fue de 28.6% (Tabla 11).

Tabla 11. Aspectos biométricos de camarón en Río Majes – Camaná y Ocoña, durante el III Trimestre del 2016.

CUENCA	MES	OSPA	N° Ejemplares medidos	Rango	Long. Prom.	Moda	% Juveniles
Majes - Camaná	Julio	Puente Camaná	120	59 - 86	65.9	64	80.0
		Orcos Palo Parado	92	60 - 111	77.3	74	23.9
		La Real	120	67 - 106	81.9	77	1.7
		Virgencita de Chapi	75	65 - 112	79.6	74	8.0
		Santa Rosa	112	63 - 137	85.5	88	6.3
	Agosto	Sonay	120	60 - 103	75.5	72	30.8
		Orcos Palo Parado	120	62 - 110	75.4	73	29.2
	Setiembre	Andamayo	99	61 - 122	81.8	70	14.7
		Charahualllo	102	65 - 113	85.6	82	4.9
		Sonay	120	62 - 97	77.0	79	16.7
		Santa Rosa	120	72 - 126	90.3	90	0.0
		Virgencita De Chapi	120	73 - 119	91.5	87	0.0
		La Real	120	64 - 112	89.7	86	0.8
		Corire	120	66 - 111	85.8	85	3.3
		Orcos-Palo Parado	120	66 - 109	81.6	72	5.8
	TOTAL		1680	59 - 137	81.7	79	12.7
Ocoña	Julio	Huarangal - Huantay	120	60 - 100	71.6	69	45.8
		Santa Rita	120	57 - 102	75.5	70	33.3
		Tranca - Platanal	120	57 - 105	77.8	80	28.3
		Jayhuichi	114	64 - 114	76.3	71	21.1
		IQUIPI	120	66 - 113	82.1	77	3.3
	Agosto	Mollebamba	120	57 - 94	71.3	64	49.2
		Piucá	110	64 - 125	75.9	67	27.3
	Setiembre	Mollebamba	120	49 - 84	66.5	62	69.2
		Nuevo Chiguay	120	52 - 84	66.5	62	70.0
		La Barrera	85	81 - 127	95.4	93	0.0
		Surita	120	52 - 106	72.2	70	42.5
	TOTAL		1269	49 - 127	74.3	70	28.6

+ Porcentaje de hembras y machos

El porcentaje de hembras y machos para las cuencas de Majes - Camaná y Ocoña, indica un predominio de machos durante el III Trimestre del 2016. Observándose solo un predominio de hembras a menor altitud.

+ Madurez gonadal

Durante el III Trimestre del 2016, el análisis gonadal para las cuencas de Majes–Camaná y Ocoña, mostro principalmente ejemplares hembras y machos en maduración incipiente o reposo (estadio II), otra fracción de hembras y

machos maduros (estadio III); un menor porcentaje de hembras en maduración avanzada y un porcentaje de hembras en post desove (estadio V), (Tabla 12).

Se registró porcentajes de hembras ovígeras para la cuenca de Ocoña, estas principalmente en las zonas de baja altitud y se observa en los meses de agosto y setiembre, con valores de 18.9%

CUENCA	SEXO	EMG (%)				N° Hembras	Ovígeras	%
		II	III	IV	V			
Majes - Camaná	Hembras	16.3	8.2	0.0	75.5	49	0	0
	Machos	94.5	1.1	4.4	0.0			
Ocoña	Hembras	4.4	3.3	7.8	84.4	90	17	18.9%
	Machos	91.8	1.0	7.2	0.0			

Tabla 12. Estadios de madurez sexual de camarón en el río Majes-Camaná durante el II Trimestre del 2016

Monitoreo de los indicadores biológicos y poblacionales del recurso Macha en determinados sectores del litoral de Arequipa

37 %

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acumulado 3 Trim.	Grado de Avance al 3Trim (%)
Monitoreo de los componentes biológicos del recurso "macha" (<i>Mesodesma donacium</i>) asociado a los componentes físicos y oceanográficos en el litoral arenoso de las provincias de Caraveli, Camana e Islay - Región Arequipa.	Trabajo de campo	4	2	50
Evaluación biológica poblacional del recurso "macha" (<i>Mesodesma donacium</i>) en el litoral arenoso de las provincias de Islay - Región Arequipa.	Trabajo de campo	1	-	0.
Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva del recurso "macha"	Tablas y Figuras	5	2	40
Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados	Cartas	5	2	40
Informes de resultados anual.	Informe	1	1	35

RESULTADOS

Se reprogramo actividad, se ejecutara 1er monitoreo en la provincia de Caravelí y el 2do monitoreo en la provincia de Camaná, en el mes de octubre y cuando las condiciones oceanográficas y dinámica costera sean las más adecuadas.

Monitoreo de indicadores biológicos y poblacionales de las macroalgas del géneros *Lessonia* y *Macrocystis*, en determinados sectores del litoral de Arequipa

100 %

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum 3 Trim.	Grado de Avance al 3 Trim (%)
Evaluación Biológica Poblacional del recurso <i>Lessonia trabeculata</i> en el litoral rocoso de las provincias de Caraveli, Camana e Islay - Región Arequipa	Salidas al mar / informes	1	1	100
Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva de las macroalgas de la especie <i>Lessonia trabeculata</i> .	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

Estaciones de muestreo

Se ejecutaron un total de 164 transectos perpendiculares al borde costero de la región Arequipa, 39 transectos entre Piedras Blancas – La Bodega (Caravelí), 45 transectos entre Los Misios – Ocoña (Caravelí – Camaná) y 80 transectos entre La Sorda – Mollendo (Camaná – Islay). En relación al número de estaciones, se ejecutaron 301 estaciones de muestreo, distribuidas en los transectos establecidos

La evaluación biológica poblacional del recurso *Lessonia trabeculata* "palo" en el submareal rocoso de la región Arequipa, se efectuó entre el 26 de mayo y 02 de julio del 2016 y comprendió entre las localidades de Piedras Blancas (16° 08' 14,508" S – 73° 52' 2,272" O) provincia de Caravelí, hasta Mollendo (17° 01' 53,222" S – 72° 01' 1,616" O) provincia de Islay de la Región Arequipa. El objetivo de la evaluación fue determinar el estado biológico poblacional de este recurso y recomendar una cuota de aprovechamiento del recurso para el año 2016.

Los resultados mostraron que *L. trabeculata* tuvo un DMR entre 4 y 66 cm, una moda principal en 23 cm y una incidencia de ejemplares con DMR < 20 cm de 37,1%. La LT varió entre 62 y 450 cm, presentando una moda principal a los 250 cm. El 95,9% de los ejemplares muestreados presentaron estructuras reproductivas en sus frondas. Un análisis por sectores, determinó que el Sector 8 (ubicado entre Piedras Blancas y Bodega) presentó el mayor porcentaje de ejemplares con un DMR > 20 cm (83% del total), ejemplares con mayor tamaño (76 a 450 cm) y peso (0,05 a 60 kg).

+ Abundancia y Biomasa

Los resultados mostraron importantes densidades promedio de *L. trabeculata* en el Sector 8 (5,29 ind/2m²). Este sector presentó las mayores densidades de plantas con DMR > 20 cm (4,40 ind/2m²) en toda el área de estudio. La menor densidad promedio se presentó en el Sector 9 (1,57 ind/2m²), con plantas conformadas en mayor parte por ejemplares con DMR > 20 cm (0,95 ind/2m²).

La biomasa promedio también presentó el mayor valor en el Sector 8 (51,60 kg/2m²), conformado por ejemplares con un DMR > 20 cm (42,98 kg/2m²). Por el contrario, en los Subsectores 10A y 10B, las mayores biomásas promedios estuvieron conformadas por ejemplares con un DMR < 20 cm (6,42 y 6,16 kg/2m², respectivamente), lo que evidencia la mayor presencia de ejemplares juveniles y recién asentados en los subsectores que conforman el Sector 10 (Tabla 13).

Tabla 13. Densidad promedio (ind/2m²) y biomasa promedio (kg/2m²). Evaluación Biológica Poblacional de *L. trabeculata*, en la Región Arequipa – 2016.

Sector	Sub Sector	DMR < 20 cm		DMR > 20 cm		TOTAL	
		Densidad	Biomasa	Densidad	Biomasa	Densidad	Biomasa
		(ind/2m ²)	(kg/2m ²)	(ind/2m ²)	(kg/2m ²)	(ind/2m ²)	(kg/2m ²)
8	8A	0.88	8.62	4.40	42.98	5.29	51.60
9	9A	0.62	4.02	0.95	6.19	1.57	10.22
10	10A	1.47	6.42	1.15	5.01	2.62	11.42
	10B	1.50	6.16	1.09	4.47	2.58	10.63

+ Disponibilidad de la Población en Peso y Número

La biomasa total de *L. trabeculata* en la zona submareal de los Sectores 8, 9 y 10 de la región Arequipa, se estimó en 188.564 t (+/- 15,5%), donde la fracción adulta es de 135.164 t. La abundancia estimada fue de 27.789.618 individuos (+/- 11,12%) (Tabla 14).

La biomasa explotable para el año 2016 se estimó en **29.684 t (+/- 4,3%)**, de *L. trabeculata*. Distribuidas espacialmente en **22.275 t** en el Sector 8, **2.279 t** en el Sector 9 y **5.130 t** en el Sector 10 (**2.525 t** en Subsector 10A y **2.605 t** en el Subsector 10B).

El Sector 8 presenta una mayor disponibilidad de biomasa de esta especie, indicando que no se efectúa una actividad de extracción mediante la implementación de cuotas desde el año 2013, por lo que sus aspectos poblacionales presentan en la actualidad índices favorables y ascendentes; esta condición amerita implementar un Plan de Manejo de Macroalgas, que considere además de los criterios técnicos, los socioeconómicos y de gobernanza.

Sin embargo, aplicando un enfoque precautorio, se debe excluir 01 zona específica del Sector 9, 02 zonas específicas del Subsector 10A y 02 zonas específicas del Subsector 10B, ya que su biomasa explotable se encuentra por debajo de promedio del sector al que corresponde, indicando también que las zonas del Subsector 10B fueron objeto de una actividad extractiva en el año 2015 (RM N° 281-2015-PRODUCE).

Esta acción resguarda el asentamiento y desarrollo de ejemplares juveniles de *L. trabeculata*, en los sustratos rocosos libres, producto de la remoción de la actividad extractiva.

En consecuencia, la biomasa explotable de *Lessonia trabeculata* se reduciría a **28.677 t (+/- 6,0 %)** para el año 2016, concentrándose su aprovechamiento en el Sector 8 y parcialmente en el Sector 9 y Subsectores 10A y 10B.

Tabla 14. Biomasa inicial, Densidad y Biomasa explotable de *L. trabeculata*. Evaluación Biológica Poblacional de *L. trabeculata*, en la Región Arequipa – 2016

Sector	Sub Sector	Zonas	Inicio		Final		Biomasa total (Adult + juv)	Densidad total (N°)	Biomasa inicial adultos (t)	Biomasa Media (t)	Extracción anual permisible (t)	Extracción anual Sub Sector (t)	Extracción anual Sector (t)	
			Longitud	Latitud	Longitud	Latitud								
8	8A	Piedras Blancas - Virgen de la Piedra	73° 52' 2.272"	16° 08' 14.508"	73° 46' 48.286"	16° 10' 21.667"	42676	4298450	34141	24992	7498	22275	22275	
		Virgen de la Piedra - La Punta	73° 46' 48.286"	16° 10' 21.667"	73° 41' 55.354"	16° 13' 35.867"	30878	3090312	25697	18811	5643			
		La Punta - La Sarnosa	73° 41' 14.229"	16° 13' 40.223"	73° 36' 4.449"	16° 14' 22.327"	21365	3669056	15112	11063	3319			
		La Sarnosa - La Bodega	73° 36' 4.449"	16° 14' 22.327"	73° 30' 54.656"	16° 15' 55.341"	27843	2748794	26478	19383	5815			
9	9A	Los Misios - Roca Flora	73° 18' 48.667"	16° 20' 20.271"	73° 17' 28.348"	16° 24' 17.992"	7251	813286	6592	4826	1448	2279	2279	
		Roca Flora - Punta Blanca	73° 17' 28.348"	16° 24' 17.992"	73° 11' 37.515"	16° 24' 42.362"	2451	467454	931	682	205 *			
		Punta Blanca - La Pared	73° 11' 37.515"	16° 24' 42.362"	73° 06' 45.778"	16° 27' 13.647"	4485	668007	2854	2089	627			
		La Sorda - La Escuelita	72° 27' 19.167"	16° 42' 8.126"	72° 24' 14.549"	16° 44' 30.67"	3164	724959	1808	1323	397 *			
10	10A	La Escuelita - Calahuani	72° 24' 14.549"	16° 44' 30.67"	72° 20' 36.792"	16° 46' 47.936"	455	210036	76	56	17 *	2525	5130	
		Calahuani - La Chicanera	72° 20' 36.792"	16° 46' 47.936"	72° 18' 47.395"	16° 48' 44.808"	7915	1887621	3195	2339	702			
		La Chicanera - Hornillos	72° 18' 47.395"	16° 48' 44.808"	72° 17' 21.029"	16° 52' 20.501"	11671	2171909	6419	4699	1410			
		Hornillos - Centeno	72° 16' 51.749"	16° 52' 25.903"	72° 13' 17.649"	16° 53' 58.479"	2302	740488	1305	955	287 *			
	10B	Centeno - Colorado Grande	72° 13' 17.649"	16° 53' 58.479"	72° 10' 34.462"	16° 56' 17.348"	5165	1363494	1978	1448	434	2605		
		Colorado Grande - Mollendito	72° 10' 34.462"	16° 56' 17.348"	72° 07' 21.598"	16° 58' 26.925"	8579	1714391	4142	3032	910			
		Mollendito - Dos Playas	72° 07' 21.598"	16° 58' 26.925"	72° 04' 34.213"	17° 01' 14.765"	9657	2305714	3966	2904	871			
		Dos Playas - Mollendo	72° 04' 34.213"	17° 01' 14.765"	72° 01' 1.616"	17° 01' 53.222"	2707	915645	471	345	103 *			
		Total						188564	27789618	135164	98946			30379
		(*) Biomasa no considerada para la recomendación de la Cuota de Captura Permissible del recurso <i>L. trabeculata</i> para el año 2016.												

Monitoreo oceanográfico en la Estación de Atico	62 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Especifico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acumulado 3 Trim.	Grado de Avance al 3 Trim (%)
Monitorear diariamente la temperatura superficial del mar (TSM) en las Estaciones Fijas de Atico y Matarani.	Muestreo/Tablas	12	9	75
Elaborar y enviar el reporte diario a la sede central.	Reportes	300	180	60
Efectuar monitoreos en la línea base a la estación oceanográfica de Atico.	Salidas al mar/informe	11	7	64
Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.	Cartas	11	7	64
Informes de resultados anual.	Informe	1	1	45

RESULTADOS

+ Temperatura Superficial del Mar (TSM) (°C) Matarani.

Durante el tercer trimestre del año 2016, la TSM presentó una fluctuación de 14,30 °C (31/08/2016 y 01/09/2016) a 15,93 °C (25/07/2016), generándose anomalías de -0,25 °C a 1,13 °C respectivamente y una diferencia entre los extremos térmicos de 1.63 °C. Los promedios mensuales fueron 15,40 °C (julio), 15,02 °C (agosto) y 14,62 °C (hasta el 17/09/2016 de septiembre).

Figura 5: Seguimiento de la Temperatura Superficial del Mar (°C) en la estación de Matarani correspondientes a los meses de julio, agosto y septiembre del 2016.



+ Temperatura Superficial del Mar (TSM) (°C) Gramadal-Atico.

En el tercer trimestre del año 2016, la variación de los promedios diarios de la TSM en Gramadal-Atico fue de 15,83°C (16/06/2016) a 19,30 °C (07/04/2016), hubo una diferencia en los extremos térmicos de 3,47 °C y los promedios mensuales resultaron de 18,05 °C (abril), 16,62 °C (mayo) 17,13 °C (hasta la primera quincena de junio). Desde comienzos de la segunda quincena de mayo se observó una tendencia a disminución de la TSM.

Julio 2016

Perfil de Temperatura, Salinidad, Oxígeno Disuelto y pH. La TSM fluctuó de desde 15,60 °C a 16,20 °C y en la isobata de 100 m la temperatura osciló de 13,90 a 14,60 °C. La isoterma de 15°C se localizó por debajo de 8 a 60 m. Las Aguas Costeras Frías (ACF) predominaron en la columna de agua. Se detectó iso-oxígenas frente al sector de Atico de 2,00 a 3,00 mL/L en el estrato de 0 a 35 m de profundidad, los tenores en la superficie fluctuaron de 2,56 mL/L a 3,34 mL/L y a 100 m los tenores oscilaron de 0,41 mL/L a 0,63 mL/L. La mínima se oxígeno (0,5 mL/L), se localizó desde los 44 a 100 m de profundidad. En la estación E-1 en toda la columna de agua se registraron valores de pH entre 8,10 en superficie y 7,95 a 100 m, asociados a concentraciones de 2,56 mL/L y 0,63 mL/L respectivamente. Todos los registros de pH se encuentran dentro del rango de los ECAs, categoría 4 (conservación del ambiente acuático).

Fitoplancton Para el mes de julio en la estación fija de Atico, la biomasa planctónica presento un promedio general 0,29 mL.m⁻³. Hasta la fecha no se reportó la presencia de indicadores de masas de agua. Se tuvieron como especie abundante, *Coscinodiscus radiatus*; con respecto al componente zooplanctónico se reportó la abundancia de nauplios de copépodos. La codominancia fitoplanctonica fue de 55 %.

Agosto

Perfil de Temperatura, Salinidad, Oxígeno Disuelto y pH. La variación de la temperatura en superficie presentó un rango de 15,10 a 16,20 °C y en la isobata de 100 m la temperatura osciló de 13,70 a 14,20 °C. La isoterma de 15°C se localizó desde la superficie hasta los a 52 m de profundidad. Las ACF predominaron en toda la columna de agua presentaron valores entre 34,8 a 35,1 ups. Se detectó iso-oxígenas frente al sector de Atico de 2,00 a 3,00 mL/L en el estrato de 0 a 20 m de profundidad, los tenores en la superficie fluctuaron de 2,92 mL/L a 3,59 mL/L y a 100 m los tenores oscilaron de 0,24 mL/L a 0,40 mL/L. La mínima se oxígeno (0,5 mL/L), se localizó desde los 22 a 93 m de profundidad. En la columna de agua de estación E-1, se registraron valores de pH entre 7,31 a 50 m y 7,48 a 10 m, asociados a concentraciones de 0,98 mL/L y 0,40 mL/L respectivamente. El pH presentó un ligero aumento a medida que se acercó a la costa, en términos generales el pH se redujo levemente respecto al monitoreo de julio. Todos los registros de pH se encuentran dentro del rango de los ECAs, categoría 4 (conservación del ambiente acuático).

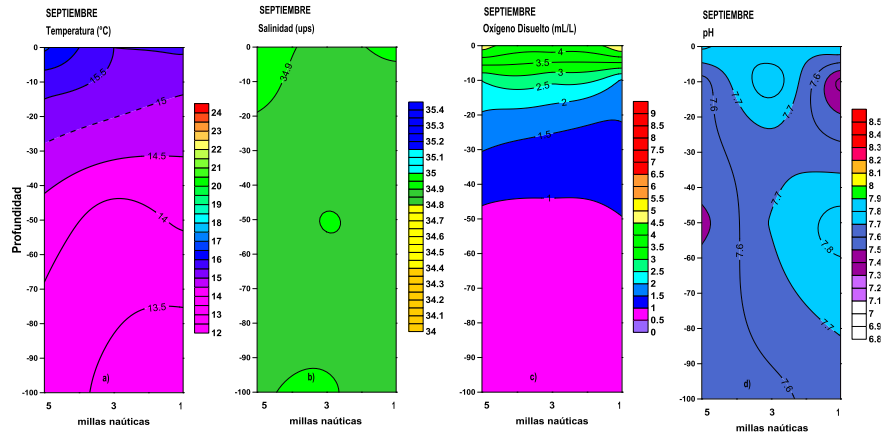
Fitoplancton Para el mes de agosto en la estación fija de Atico, la biomasa planctónica presento un promedio general 0,28 mL.m⁻³. Hasta la fecha no se reportó la presencia de indicadores de masas de agua. Se tuvieron como especies

abundantes, *Coscinodiscus sp* y *Chaetoceros decipiens*. No se presenta codominancia fitoplancton/zooplancton para el mes de agosto, teniendo el 100 % de dominancia fitoplanctonica.

Septiembre

Perfil de Temperatura, Salinidad, Oxígeno Disuelto y pH. La TSM fluctuó de desde 15,50 °C a 16,60 °C y en la isobata de 100 m la temperatura osciló de 13,10 a 13,90 °C. La isoterma de 15°C se aproximó a la superficie. Las ACF predominaron en toda la columna de agua presentaron valores entre 34,8 a 35,1 ups. Se detectó iso-oxígenas frente al sector de Atico de 2,00 a 4,00 mL/L en el estrato de 0 a 40 m de profundidad, los tenores en la superficie fluctuaron de 4,32 mL/L a 5,02 mL/L y a 100 m los tenores oscilaron de 0,50 mL/L a 0,60 mL/L. La mínima se oxígeno (0,5 mL/L), se localizó desde los 46 m de profundidad. En la columna de agua de estación E-1, se registraron valores de pH entre 7,35 a 10 m y 7,85 a 50 m, asociados a concentraciones de 1,91 mL/L y 0,99 mL/L respectivamente. Todos los registros de pH se encuentran dentro del rango de los ECAs, categoría 4 (conservación del ambiente acuático).

Figura 6: Perfil de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno Disuelto y d) pH. Estación fija de registro oceanográfico frente al sector de Atico-Septiembre 2016.



Fitoplancton Para el mes de setiembre en la estación fija de Atico, en un análisis preliminar no se reporta la presencia de indicadores de masas de agua; se presentó como especie abundante a *Coscinodiscus sp*; respecto a la codominancia fitoplanctónica fue de 70 %. Cabe resaltar la abundancia de los Tintinidos con respecto al componente zooplanctónico.

	Grado de avance
Delimitación y Caracterización de Bancos Naturales de invertebrados marinos en el litoral de la provincia de Caravelí - Arequipa, como base para el ordenamiento acuícola.	17 %

Desarrollado en el PpR de Acuicultura. Producto 1. Proy 6. Avanze de 17 %

15. SEDE ILO

OBJETIVOS	N° meta	GRADO DE AVANCE (%)
ilo	15	58 %

Seguimiento de la anchoveta y otros pelágicos	71 %
---	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trimestre (%)
Recopilación de estadísticas de desembarque de las principales especies pelágicas a nivel artesanal e industrial.	Tabla	12	9	75
Realización de muestreos biométricos de los principales recursos pelágicos, de acuerdo a la disponibilidad.	Muestreo	500	312	62
Realización de salidas a bordo de embarcaciones artesanales e industriales en la zona de Ilo (muestreos biométricos y biológicos).	Informe	36	24	67
Elaboración de mapas de distribución espacial de los principales recursos pelágicos.	Cartas	12	9	75
Elaboración de reportes diarios del seguimiento de las pesquerías de anchoveta (estructura de tallas, porcentaje de juveniles, etc).	Reporte	360	270	75
Elaboración de notas informativas de la pesquería de los principales recursos pelágicos en la zona sur del Perú (Moquegua y Tacna).	Nota Informativa	12	9	75
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	9	75
Informes de resultados trimestrales, i sem, y anual general del laboratorio	informes	6	4	67

RESULTADOS

+ Desembarque

De julio a setiembre del 2016, se ha registrado en las regiones Moquegua y Tacna, un desembarque total de 2095 toneladas de recursos pelágicos. El principal recurso capturado fue el bonito con 1 586 t (76%), seguido por la anchoveta con 450 t (21%) y caballa con 51 t (2%). Comparativamente los desembarques de anchoveta disminuyeron en un 97% respecto al mismo periodo en el 2015.

Tabla 1. Desembarque de recursos pelágicos en Moquegua y Tacna

Del total de las capturas de recursos pelágicos 450 t de anchoveta fueron capturados por la flota de mayor escala con destino para el consumo humano indirecto (CHI) así mismo esta flota desembarco 25 t de caballa como pesca incidental para su reducción en harina de pescado. 1645 toneladas de recursos pelágicos fueron capturados por la flota artesanal con destino para el consumo humano directo (CHD).

Especie	Ilo	Morro sama	Los Palos	Total	%
Bonito	402	1183	0	1586	76
Anchoveta	450			450	21
Caballa	36	15		51	2
Jurel	4	4		8	0
Cojinoba	0			0	0
Total	893	1202	0	2095	100

Los escasos volúmenes de desembarque de anchoveta (450 toneladas) registrados en este periodo en el litoral sur estuvieron posiblemente influenciados por la ampliación del área de distribución del recurso por el descenso de la TSM propio de la estación de invierno, ocasionando la dispersión del recurso y como consecuencia su escasa disponibilidad.

+ Distribución y Concentración de Recursos Pelágicos

Anchoveta: Las capturas de anchoveta se registraron frente a Quilca entre las 10 y 15 millas de La costa.

Jurel y Caballa: La flota artesanal que dirigió su esfuerzo de pesca hacia el recurso caballa realizo faenas de pesca principalmente frente a Mesas, Punta Liguria, Tomoyo Beach, Morro sama y Loberas dentro de las 01 mn; El recurso jurel sus principales zonas de pesca se ubicaron frente al Faro (Ilo), Morro sama, Faro (Morro sama) y Lozas.

Bonito: las principales áreas de pesca del recurso bonito se ubicaron entre Vila vila y el Dominio Marítimo Sur dentro de las 10 millas de la costa.

+ Aspectos Biométricos

Anchoveta: En este periodo solo desembarcaron anchoveta dos embarcaciones industriales el día 08 de agosto por lo que se hicieron dos biométricos; La estructura por tallas de anchoveta desembarcada en el puerto de Ilo presento un rango de tallas entre 11,0 y 14,5 cm con una moda principal en 12,5 cm; La incidencia de juveniles fue 6%.

Jurel: Presento un rango de tallas entre 26 y 35 cm de longitud total y una moda principal en 30 cm; El 56% de los ejemplares medidos fueron menores a la talla mínima comercial.

Caballa: Con un rango de tallas entre 23 y 33 cm de longitud a la horquilla, una moda principal en 29 cm, La incidencia de ejemplares menores a la talla mínima comercial fue 41%.

Bonito: Con un rango de tallas entre 37 y 49 cm de longitud a la horquilla, una moda principal en 45 cm y una secundaria en 42 cm, La incidencia de ejemplares menores a la talla mínima comercial fue 100%.

+ Proceso Reproductivo

El recurso anchoveta en el mes de setiembre se encontró desovando, el Igs estimado fue 10.67%; Los Igs de caballa en el mes de julio fue 0.87%, agosto 1.06% y setiembre 0.96% observándose un predominio de ejemplares en estadio III (Madurante inicial o recuperados), indicador de que el recurso está reiniciando un nuevo ciclo sexual. En los muestreos biológicos de jurel realizados en los meses de agosto y setiembre se observó un predominio de ejemplares en estadio III (Madurante inicial o Recuperados), El Igs estimado fue 0,82% en agosto y 0.91% en setiembre.

EVALUACIÓN

En este periodo, se reportó en forma diaria y permanente los volúmenes de descarga por tipo de flota industrial (de acero e de madera) y flota artesanal, áreas de pesca e incidencia de ejemplares juveniles en la captura, del mismo modo se reportó de las embarcaciones muestreadas un resumen diario de incidencia de juveniles por área isoparalitoral. Estos estudios nos permiten tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos pesqueros de los principales recursos pelágicos con la finalidad de tomar medidas de ordenamiento y manejo pesquero.

PRODUCTOS

- Reportes diarios y mensuales del seguimiento de la pesquería pelágica a la sede central.
- Reporte diarios del desembarque, estructura por tallas e incidencia de juveniles de anchoveta a las Direcciones Regionales de la Producción de Moquegua.
- Informes internos del seguimiento de las pesquerías pelágicas a bordo de embarcaciones industriales anchoveteras y artesanales dedicadas a la extracción de jurel y caballa.

Seguimiento de la pesquería de los principales recursos demersales y costeros.	74 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de medida	Meta Anual	Avance Acum 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trimestre (%)
Recopilación de estadísticas de desembarque de las principales especies demersales y costeras extraídos a nivel artesanal.	Tablas	12	9	75
Realización de muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos de peces demersales y costeros de acuerdo a la disponibilidad.	Muestreo	90	70	78
Realización de salidas a bordo de embarcaciones artesanales en los puertos de Ilo y Morro sama (muestreos biométricos y biológicos).	Informe	36	24	67
Elaboración de reportes quincenales del seguimiento de la pesquería artesanal.	Reporte	24	18	75
Elaboración de reportes mensuales sobre la pesquería de recursos costeros y demersales.	Nota informativa	12	9	75

RESULTADOS

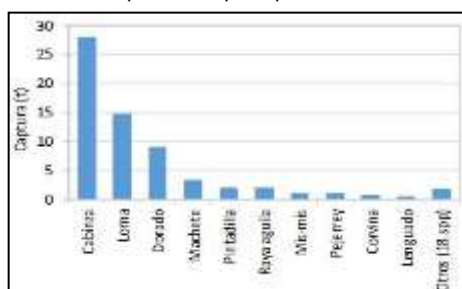
+ Desembarque

En Ilo, Morro sama y Los Palos, la flota artesanal desembarco 64 t de recursos demersales y costeros, en base a 28 especies; de total, Ilo desembarcó 47 toneladas, en Morro sama 13 toneladas y en Los Palos 4 toneladas; los principales recursos desembarcados fueron la cabinza (28 t), lorna (15 t), dorado (9 t) y machete con (3 t).

+ Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Los índices de abundancia relativa del recurso cabinza fue (0,29 t/viaje), lorna (0,38 t/viaje), dorado (0,31 t/viaje), machete (0,30 t/viaje) y pintadilla (0,03 t/viaje), evidenciando una mayor disponibilidad de estos recursos en este periodo.

Figura 1. Desembarque de los principales recursos costeros demersales



Especie	N° Ejemplares	Rango (cm)	Moda (cm)	%<TMC
Machete	266	27-32	29	0
Cabinza	762	17-29	20	49
Lenguado	130	22-55	26-35	97
Lorna	717	17-30	23	55
Pintadilla	237	19-35	26-29	

Tabla 2. Estructura por tamaños de principales recursos costeros demersales

+ Distribución y Concentración

Las principales áreas de pesca del recurso cabinza se ubicaron frente a Pocoma, Isla, Mesas y el Faro (Ilo); La lorna frente a Tambo, Isla, Mesas y Fundición; El Dorado frente a Pocoma, Bufadero, Mesas e Isla; El machete frente a la Isla, Tambo, Pocoma, y Picata; La Pintadilla frente a Yerba buena, Pocoma, Morro sama y Lozas.

+ Estructura por Tamaños

Se midieron 2 112 ejemplares de cinco especies costero demersales, cuyo rango de tallas, modas, promedios y porcentaje de juveniles se presentan en la tabla 2

+ Aspecto reproductivo

Lorna: En el análisis macroscópico de las gónadas en los meses de julio y agosto, se observó un predominio de individuos en estadio VI (En desove) y en estadio IV (Madurando); indicador de que un grupo importante estuvieron desovando y otro grupo menor madurando, el lgs estimado en julio fue 4.95% y en agosto 6.23%.

Cabinza: En el análisis macroscópico se observó un predominio de individuos en estadio VI (En Desove) y estadio IV (Madurando), indicador de que un grupo importante estuvieron desovando y otro grupo menor se encontraron madurando, el lgs estimado en julio fue 4.96%, en agosto 4.06% y en setiembre 4.78%.

Pintadilla: En el meses de agosto y setiembre en el análisis macroscópico de las gónadas de los ejemplares hembras se observó un predominio de individuos en estadio VI (En Desove) y en estadio III (Madurante inicial o Recuperados); Los valores del lgs estimados fueron en agosto 4.91% y en setiembre 0.92%.

Lenguado: En el análisis macroscópico de las gónadas de los ejemplares hembras se observó un predominio de individuos en estadio III (Madurante inicial o Recuperados) y estadio I (Virginales); Los valores del lgs estimados fueron en julio 2.62%, en agosto 2.77% y en setiembre 3.43%.

Machete: En el análisis macroscópico de las gónadas de los ejemplares hembras se observó un predominio de individuos en estadio VI (En desove); Los valores del lgs estimados fueron en julio 5.96% y en agosto 7.07%.

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.

Seguimiento de la pesquería de los principales invertebrados marinos de importancia comercial.	74 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance al 3° 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	9	75
Muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos de invertebrados marinos de acuerdo a su disponibilidad.	Muestreo	88	64	73
Salidas a la mar a bordo de embarcaciones marisqueras en los puertos de Ilo y Morro sama.	Informe	36	24	67
Elaboración de cartas de distribución y concentración según áreas de pesca de los principales invertebrados marinos en el área de Ilo	Carta	4	3	75

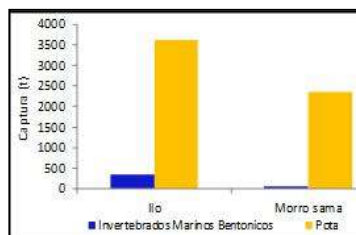
Procesamiento y análisis de datos de madurez gonadal de los principales recursos de invertebrados marinos.	Informe	4	3	75
Elaboración de reportes quincenales sobre los desembarques y CPUE.	Reporte	24	18	75
Elaboración de reportes mensuales sobre la pesquería de invertebrados marinos.	Reporte	12	9	75

RESULTADOS

+ Desembarque

En los puertos de Ilo y Morro sama se desembarcó 6 381 toneladas de invertebrados marinos, de los cuales el recurso pota representó 5 971 toneladas (94% del total) y los invertebrados marinos bentónicos 410 t (6%). Con respecto a los desembarques de invertebrados marinos bentónicos por puertos en el puerto de Ilo se desembarcó 350 t (85%) y en Morro sama 60 t (15%).

Figura 2. Desembarque (t) de recursos Invertebrados Marinos



Especie	N° Ejemplares	Rango (mm)	Lon. Prom. (mm)	Moda (mm)	%<TMC
Cangrejo peludo	227	81-134	103	105	70.93
Caracol	1396	34-84	50.98	50	90.47
Chanque	1728	40-106	57.57	55	96.93
Choro	1537	42-86	61.93	62	67.86
Erizo	139	57-82	66.82	64	68.35
Lapa	294	41-61	49.02	49	97.62
Especie	N° Ejemplares	Rango (mm)	Lon. Prom. (mm)	Moda (mm)	%<kg
Pulpo	182	89-197	129.7	115	31.00

Tabla 3. Estructura por tamaños de principales recursos Invertebrados marinos

Los principales recursos de invertebrados marinos bentónicos fueron el choro (297 t), erizo (80 t), pulpo (14 t), caracol (9 t), cangrejo peludo (6 t), entre otros.

+ Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Los índices de abundancia relativa del recurso choro fue (0,31 t/viaje), erizo (0,27 t/viaje), pulpo (0,04 t/viaje), caracol (0,09 t/viaje) y cangrejo peludo (0,08 t/viaje).

+ Distribución y Concentración

El choro se concentró principalmente frente a Leonas (Ilo), Cuartel, Cata catas y Loberas; El erizo frente a Leonas, Tancona, Faro (Ilo) y Picata; El pulpo frente a Loberas, Faro (Ilo), Meca y Pocoma; El caracol frente al Faro (Ilo), Loberas, Cuartel y Leonas; El Cangrejo peludo frente al Faro (Ilo), Refinería, Loberas, Quebrada de burros.

El recurso pota se concentró principalmente entre Ilo y Morro sama dentro de las 50 mn de la costa.

+ Estructura por Tamaños

Se midieron 5 503 ejemplares en base a siete especies de invertebrados marinos, cuyo rango de tallas, modas, promedios y porcentaje de juveniles se presentan en la tabla 3:

+ Aspecto reproductivo

Choro: El análisis macroscópico de las gónadas de choro de los ejemplares hembras nos indica un predominio de individuos en estadio III (Desovantes) y en menor proporción en estadio II (Madurantes).

Caracol: El análisis macroscópico de las gónadas de caracol nos indica un predominio de ejemplares en estadio I (Virginales) y estadio III (Desovantes); El índice gonadosomatico (Igs) estimados en el mes de julio fue 2.85%, en agosto 4.89% y en setiembre 8.91%.

Chanque: El análisis macroscópico de las gónadas de chanque nos indica un predominio de ejemplares en estadio III (Desovantes) indicador de que el recurso se encuentra desovando. El Igs estimado en el mes de julio fue 5.60%, en agosto fue 5.49% y en setiembre 2.02%.

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.

Evaluación de Recursos Pesqueros. Inv. Propias	63 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3ºTrim.	Grado de Avance al 3º Trim (%)
Investigaciones sobre recursos de fondo blando con énfasis en el recurso “macho” en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.				
1. Prospección del recurso macho en el litoral de Tacna.	Informe Ejecutivo/Técnico	2	1	50
2. Prospección del recurso Macho en el litoral de Ilo - Región Moquegua.	Informe Ejecutivo/Técnico	1	1	100
Investigaciones para un ordenamiento de la pesquería de recursos bentónicos de fondo duro en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.				
3. Estudio de los recursos <i>Concholepas concholepas</i> “chanque” y <i>Loxechinus albus</i> “erizo” en zonas seleccionadas del Litoral de la Región Moquegua y Tacna.	Informe Ejecutivo/Técnico	4	3	75
4. Monitoreo del Recurso Choro en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.	Informe Ejecutivo/Técnico	4	2	50
5. Investigaciones Experimentales de Macroalgas en las regiones de Moquegua y Tacna.	Informe Ejecutivo/Técnico	6	3	33
6. Estudios del recurso <i>Octopus mimus</i> “pulpo” en las regiones de Moquegua y Tacna	Informe Ejecutivo/Técnico	3-	2	67

RESULTADOS

3. MONITOREO DEL RECURSO *Concholepas concholepas* “chanque” EN ZONAS SELECCIONADAS DEL LITORAL DE LAS REGIONES MOQUEGUA Y TACNA. Setiembre - 2016.

Los días 13, 16, 17, 18 y 19 de setiembre se realizaron muestreos en las zonas de Escoria, Fundición, Punta Coles y Tancona ubicados en el litoral de Ilo; mientras que en el litoral de Tacna se monitorearon las zonas de Santa Rosa y Meca, seleccionadas por la importancia que representan en la pesquería del recurso.

Abundancias relativas

El recurso “chanque” presento abundancias relativas que oscilaron entre 0 y 231 individuos/10' buceo efectivo b.e.; de las 50 estaciones monitoreadas, 27 fueron positivas (54%) para el recurso chanque; las mayores densidades se registraron en las zonas de extracción de Santa Rosa y Meca ubicadas en el litoral de la Región Tacna con valores promedio de 61 y 53 ind/10' b.e.; mientras que en Ilo en Fundición y Punta Coles se registraron las mayores abundancias con valores de 7 y 2 individuos/10' b.e. respectivamente.

Aspectos Biométricos

El “chanque” en las regiones Moquegua y Tacna, presentó un rango de tallas que fluctuó entre 32 y 112 mm. de Longitud peristomal (LP); la moda principal se ubicó en 48 mm L.P., la longitud promedio estimada fue de 51,96 mm L.P.; la incidencia de individuos menores a la talla de captura de 80 mm L.P. fue del 99,50%.

Figura 3. Distribución de tallas de *C. concholepas* “chanque” en zonas de extracción del litoral de Moquegua y Tacna. Septiembre – 2016.

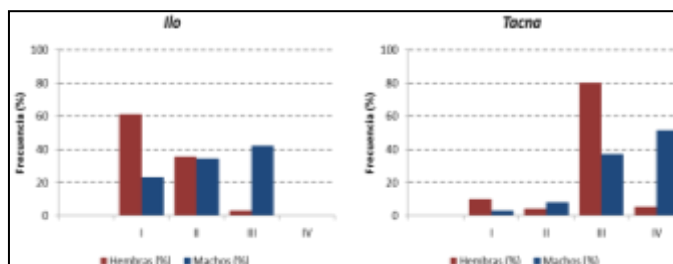
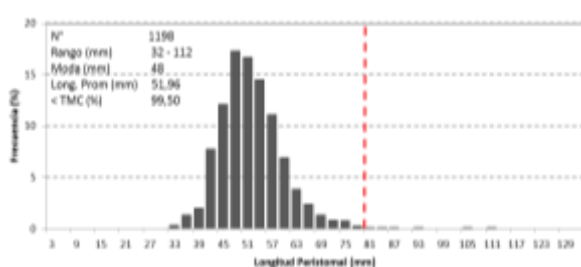


Figura 4. Estadios de madurez sexual del *C. concholepas* “chanque”. Septiembre - 2016.

Aspectos Biológicos

Se observa que el chanque presento un predominio del estadio III (Máxima madurez para ♀ y ♂) seguido del estadio IV (Termino de postura o emisión de gametos) que nos indicaría la finalización de las posturas de sus ovicápsulas. Fig.4

Otros recursos

Fissurella latimarginata “lapa negra” presentó un rango de tallas entre 32 y 72 mm., con una moda en 46 mm y una longitud promedio de 48,9 mm. de longitud total, presentando un 93,0% de individuos menores a la talla mínima de captura (60 mm). *Loxechinus albus* “erizo verde” presentó un rango de tallas que varió entre 29 y 94 mm. de diámetro de la testa; la moda principal se ubicó en 65 mm, la longitud promedio calculada fue de 64,8 mm y la incidencia de individuos menores a la talla de captura de 70 mm L.P. fue del 71,5%.

Aspectos Oceanográficos

Los valores de temperatura variaron entre 15,0°C y 15,8°C en Tacna y de 14,3°C y 16,3°C en Ilo.

4. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO *Aulacomya atra* “CHORO” EN BANCOS NATURALES SELECCIONADOS EN EL LITORAL DE LAS REGIONES MOQUEGUA Y TACNA. JULIO – 2016

Como parte de un monitoreo estacional entre el 01 al 04 de julio del 2016, se monitoreó las principales zonas de extracción del recurso “choro” en el litoral de Moquegua y Tacna. En Moquegua se seleccionó las zonas de Pocoma, Escoria, Tres Hermanas, Leonas y Cuartel, mientras que en Tacna se consideró las zonas de Lozas, Punta San Pablo, Lobera, Quebrada de Burros y Mesas.

Aspectos Biométricos

El “choro” en las zonas seleccionadas del litoral de Ilo presentó un rango de tallas que fluctuó entre 14 y 86 mm de Longitud valvar (LV); se evidenció una moda principal en 63 mm y una secundaria en 33 mm; la incidencia de individuos menores a la talla mínima de captura de 65 mm fue del 87,75%.

Figura 5. Distribución de tallas de *Aulacomya atra* “choro” en zonas seleccionadas del litoral de Ilo, Región Moquegua. Julio - 2016.

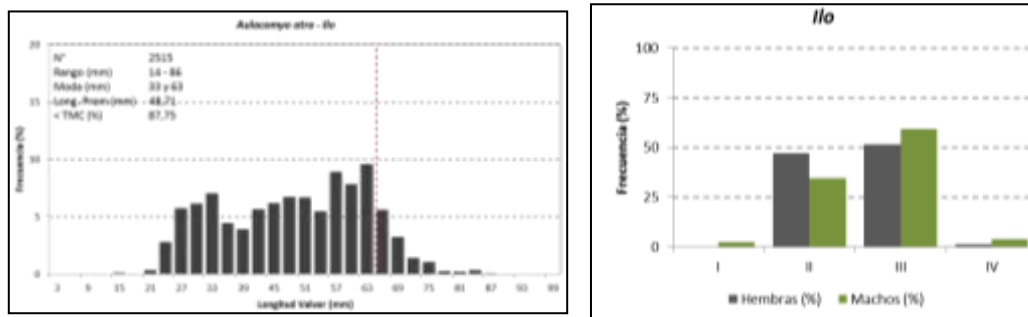


Figura 6. Madurez gonadal de *A. atra* en la Región Moquegua Julio – 2016.

En las zonas del litoral de la Región Tacna, el “choro” mostró un rango de tallas entre 07 y 84 mm de longitud valvar (LV); la moda principal se ubicó en 33 mm y secundaria en 57 mm, la longitud promedio se estimó en 44,07 mm; la incidencia de individuos menores a la talla mínima de captura de 65 mm fue del 87,20%.

Aspectos Reproductivos

El análisis macroscópico de las gónadas de “choro” nos mostró en julio que el recurso se encontró mayormente desovando predominando el estadio III (maduración) seguido del estadio II (maduración), asimismo se encontró ejemplares en estadio IV (desovados). La proporción sexual en las zonas de Ilo fue ligeramente favorable a los machos, a excepción de la zona de Tres Hermanas – Cuartel, sin embargo al aplicar una prueba de chi cuadrado no se observa diferencias significativas.

Desembarque

Entre enero y julio del 2016, se desembarcó en Ilo y Morro Sama 954 t, correspondiendo 803 t a lo desembarcado en Ilo y 151 t en Morro Sama. Este desembarque es ligeramente mayor a lo registrado en el 2015 (+6,05 %), presentando en Morro Sama una disminución de -71,0% en relación al 2015, mientras que en Ilo fue mayor en un +20,5%. En relación al desembarque por mes, se observa en marzo los mayores volúmenes de desembarque.

Aspectos Oceanográficos

Los valores de la TSM en la zona norte del litoral de Ilo (Pocoma – Fundición) presento un rango entre 16,0 y 16,5°C; en la zona sur del litoral de Ilo (Tres Hermanas – Cuartel), las condiciones fueron más frías presentando una variación entre 15,4 y 16,0°C. En el litoral de Tacna entre Lozas y Mesas, la temperatura superficial presentó una variación entre 15,5 y 16,8°C.

5. INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES EN MACROALGAS PARDAS (*L. nigrescens*) EN LA REGIÓN MOQUEGUA. Agosto – septiembre 2016

En los meses de agosto (del 4 al 8) y en septiembre (del 6 al 8) se realizaron los trabajos en el intermareal rocoso al norte de la playa de Puerto Ingles, Provincia de Ilo - Región Moquegua, ubicada con coordenadas (17°39'39,5"S; 71°21'34,1"W).

El primer muestreo (04 - 08 de agosto) consistió en acondicionar los experimentos, delimitando la zona y las unidades muestrales, marcándose 100 ejemplares de *L. nigrescens* distribuidos en 05 rangos de talla.

Entre el 06 y 08 de septiembre se realizó un monitoreo, recuperando el 46% de las algas marcadas, registrándose el incremento en crecimiento tanto en el diámetro mayor del rizoide (DMR), perímetro del rizoide (PER) y longitud total (LTO), asimismo se procedió a marcar un mayor número de ejemplares con la finalidad de obtener un mayor recuperación de algas marcadas.

El porcentaje de ejemplares con frondas fértiles fue del 58% en agosto y del 44% en setiembre. Se registró la densidad en cada una de las unidades muestrales, observándose un incremento en el número de reclutas.

6. PROSPECCION DEL RECURSO PULPO *Octopus mimus* EN EL LITORAL DE MOQUEGUA y TACNA Agosto – 2016

Se realizó una prospección entre el 12, 14 y 15 de agosto en las zonas de extracción del litoral de la Región de Moquegua (Punta Coles, Escoria y Pocoma) y Tacna (Picata y Meca), describiendo principales indicadores biológico-poblacionales.

Se registró el peso de 38 ejemplares, el peso total de los ejemplares varió entre 0,54 y 2,98 kg, con un peso promedio de 1,36 kg; la moda principal se ubicó en el intervalo de 0,75 - 1,0 kg y una moda secundaria en el intervalo de 1,25 - 1,50 kg. La fracción de ejemplares menores al peso mínimo de extracción (PME) fue de 36,84 %.

En el litoral de la provincia de Ilo las zonas de Pocoma y Escoria se colectó el mayor número de ejemplares, asimismo el peso promedio fue mayor en dichas zonas 1,55 kg y 1,42 kg respectivamente; la incidencia de individuos menores al peso mínimo de extracción fue de 38.5% 18.75 53.85 para las zonas de Escoria, Pocoma y Punta Coles respectivamente.

Tabla 4. Indicadores relacionados al peso total (kg) de *Octopus mimus* en las Regiones de Moquegua y Tacna. Agosto - 2016

Región	Zona	Nro ejemplares	Rango pesos kg	Peso prom kg	<PME (%)
Moquegua	Escoria	13	0.54-2.98	1.42	38.50
	Pocoma	16	0.89-2.74	1.55	18.75
	Punta Coles	8	0.64-1.41	0.98	53.85
Tacna	Picata-Meca	1	0.54	0.54	100.00

Región	Zona	Mar	Tierra
		N°Ind/20' be	N°Ind/30' be
Moquegua	Escoria	1.43	1.33
	Pocoma	1.57	2
	Punta Coles	1.67	-
Tacna	Picata	-	0
	Meca	-	1

Tabla 6. Abundancia relativa (N° Ind/20' b.e. y N° Ind/30'b.e.) por mar y tierra respectivamente, por zona de extracción de *Octopus mimus* en el Litoral de Moquegua y Tacna. Agosto - 2016

Las mayores abundancias relativas se presentaron en las zonas de Punta Coles y Pocoma con valores promedio de 1,67 y 1,57 ind/20' b.e., mientras que en Escoria se registró 1,43 ind/20' b.e. En los muestreos por orilla, las mayores abundancias se presentaron en el litoral de Ilo (2 ind/30' b.e.), mientras en el litoral de Tacna la zona de Meca se registró 1 ind/30' b.e. y para picata la captura fue negativa.

EVALUACIÓN

Los estudios nos permiten tener un conocimiento del estado poblacional de los recursos *Concholepas concholepas* "chanque", *Aulacomya atra* "choro" y *Octopus mimus* "pulpo" en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna.

PRODUCTOS

- Informe Final: Diversidad de la macrofauna asociada a discos de fijación de *Lessonia nigrescens* (Bory de Saint-Vincent, 1825) y *L. trabeculata* (Villouta & Santelices, 1986) en el litoral de la región Moquegua – 2015.
- 2 Resúmenes para el V CONCIMAR: i) Diversidad y estructura comunitaria del Submareal Arenoso en tres localidades del litoral sur, Tacna – Perú y ii) Variabilidad intranual de las comunidades bentónicas del intermareal arenoso del litoral de Tacna - Perú

Investigación y monitoreo de la biodiversidad marina	50 %
--	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
Caracterización de la Estructura Bentónica en el submareal somero del banco Natural de Punta Coles (Ilo – Región Moquegua).	Monitoreo/Informe	2	1	50

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA BENTÓNICA EN EL SUBMAREAL SOMERO DEL BANCO NATURAL DE PUNTA COLES (ILO – REGIÓN MOQUEGUA). Julio – 2016.

Los días 06, 07 y 11 de julio, se realizó la salida de campo para la caracterización de la estructura bentónica en Punta Coles con la finalidad de: a) Identificar las especies de los grupos taxonómicos más relevantes que se encuentran asociados a las especies bioingenieras presentes y b) Caracterizar los principales grupos taxonómicos de la estructura bentónica, en términos de su composición específica, distribución, abundancia y diversidad.

Se establecieron 6 transectos perpendiculares a la costa con sus réplicas respectivas en tres niveles de profundidad: Estrato I (entre 0 y 5m), Estrato II (entre 5 y 10m) y Estrato III (entre 10 y 15m); intercalando muestreos destructivos (extracción y/colección) y no destructivos (registro y mediciones in situ).

Composición y estructura comunitaria

Se identificaron 105 especies distribuidas en 9 grupos taxonómicos, destacando los anélidos, artrópodos y moluscos en lo referente a la abundancia (%) y aporte a la riqueza. Los demás grupos taxonómicos presentaron abundancias menores al 5%, con aportes a la composición especiológica de 1 – 3 especies. El grupo de los nemertinos solo se registró en el estrato de 5 a 10m. tabla 7

Tabla 7. Abundancia (%) por grupo taxonómico

Grupo Taxonomico	Abundancia (%) por grupo Taxonomico		
	0 - 5 m	5 - 10 m	10 - 15 m
Arthropoda	41.25	17.32	47.93
Mollusca	38.01	57.31	20.99
Annelida	16.60	18.30	21.57
Chordata	0.97	1.93	5.91
Cnidaria	0.34	0.02	0.08
Echinodermata	0.95	1.05	1.54
Nematoda	1.70	3.77	1.80
Porifera	0.16	0.26	0.19
Nemertea	-	0.02	-

Tabla 8. Índices de diversidad de especies por estrato de profundidad

Índices diversidad de especies	Estrato de Profundidad (m)		
	0 - 5 m	5 - 10 m	10 - 15 m
Especies (s)	66	76	74
Margalef (d)	11.580	13.618	13.656
Pielou's (J')	0.691	0.723	0.699
Shannon (H')	4.176	4.515	4.341
Simpson (λ)	0.099	0.074	0.112

El análisis de abundancia porcentual nos indicó que las especies *Littorina* sp., *Carditella tegulata*, *Syllis* sp y los Gammaridea fueron los más representativas, no observándose un predominio marcado de alguna especie en ningún nivel de profundidad o por transecto.

En relación a los índices de diversidad de especies, los valores de diversidad de Shannon (H') fueron mayores (> 4.0 bits/ind.), donde los valores de uniformidad también fueron altos por lo que la distribución de los individuos por especie fue casi uniforme a nivel de los tres estratos de profundidad. La riqueza de especies siguió similar distribución a la registrada para la diversidad de Shannon (H') tabla 8

Las principales especies identificadas mediante el cuadrante de cobertura fueron: *Tegula atra*, *T. luctuosa*, *T. euryomphala*, *Rhyncocynetes typus*, *Pyura chilensis*, *Paguridos*, *Nassarius gayi*, *Mitrella unifasciata*, *Anthotoe chilensis*, etc. Asimismo las especies megabentonicas predominantes fueron: *Heliasther helianthus*, *Strichater striatus*, *Tetrapigus niger*, *Anemonia alicemartinae*, *Antholoba achates*, *Austromegabalanus psittacus*, *Luidia magellanica*, *Meyenaster gelatinosus*, *Phymactis papillosa*, *Phymanthea pluvia*. Se observaron los biotopos característicos: a) macizo rocoso y bloques rocosos con algas calcáreas y praderas de *Glossophora kunthii*, *Rhodomenia corallina* y *Lessonia trabeculata* con el tunicado *P. chilensis* en los estratos de 0 hasta 10 metros b) macizo rocoso con callejones de conchuela y presencia de *P. chilensis* con tubos de poliquetos en el estrato de 10 a 15 metros.

Evaluación de Moluscos como Bioindicadores de Elementos químicos Tóxicos en los bancos Naturales de las Regiones de Tacna y Moquegua

48 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 3ºTrim.	Grado de Avance al 3º 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	24	50
Muestreo y selección por edades de los moluscos gasterópodos bio-indicadores.	Tablas / Graficas	18	8	44
Cuantificar los elementos químicos (cobre, mercurio, cadmio, arsénico y plomo) en organismos marinos.	Tablas / Graficas	90	42	47
Cuantificar el nivel de los elementos químicos en agua y sedimentos marinos.	Tablas / Graficas	60	28	47
Interrelacionar el grado de influencia natural e industrial en los bancos naturales de las áreas marino costeras seleccionadas de Tacna y Moquegua.	Informe	1	1	50

Esta actividad se programó realizarlo dos veces al año, faltando llevar a cabo el segundo programado para el mes de setiembre, que no se ha realizado, por el retraso del encargo correspondiente y por la participación en evento de pesca artesanal, además de las condiciones del mar poco favorables para los muestreos, todo esto no permitió ejecutar el segundo muestreo . Se reprogramo para octubre.

Desarrollo de Técnicas de Reproducción Artificial en moluscos nativos para la obtención de juveniles de "macha" <i>Mesodesma donacium</i> en la región Sur del Perú.	25 %
---	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador de Resultado	Unidad de Medida	Meta Anual (*)	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3 Trim(%)
Mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas y equipos de cultivo del Laboratorio de Investigación de Moluscos (LIM)	Sistemas de cultivo operativo	Informe	2	1	50
Ensayos preliminares para el cultivo de macha	Juveniles de macha en medio controlado y natural	Informe	2	0	0

RESULTADOS

La mayor parte de las actividades que se realizan en el LIA están siendo efectuadas por parte del Proyecto PpR Producto 2 Proy.5: Obtención de juveniles de "macha" *Mesodesma donacium* en medio controlado y cultivo de engorde en sistema suspendido en medio natural, esto implica que la mayor parte de las investigaciones están siendo realizadas e informadas por medio de este proyecto.

- Mantenimiento preventivo de 02 electrobombas de 8.5 HP, 02 aire acondicionado de 48000 BTU, 01 aire acondicionado de 24000 BTU del LIA.
- Mantenimiento correctivo del sistema hidráulico de la caseta de bombeo del LIA.
- Mantenimiento preventivo de 01 Blower de 2.5 HP, mantenimiento preventivo de 01 blower de 2.8 HP, 02 electrobombas de 3.7 HP, 02 electrobombas de 2.2 Hp y dos electrobombas de 1.0 HP del LIA.
- Mantenimiento preventivo de tanques de sedimentación y almacenamiento de agua de mar
- Mantenimiento y corrección de sistemas tipo "Upwelling" de reproductores de macha y postlarvas de macha.

	Grado de avance
"Obtención de juveniles de "macha" <i>Mesodesma donacium</i> (Lamarck 1818) en medio controlado y cultivo de engorde en sistema suspendido en medio natural"	58 %

Desarrollado en el PpR de Acuicultura. Producto 2. Proy 5.

16. SEDE PUNO

OBJETIVOS	Nº meta	GRADO DE AVANCE (%)
Puno	16	73 %

METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO	Unidad de medida	Meta Anual	Avance acum al 3 Trim.	Grado de Avance 3 Anual (%)
- Seguimiento de Pesquerías del Lago Titicaca.	Actividad	12		73 %
Determinar los niveles de desembarque diario, quincenal y mensual de los recursos pelágicos y demersales. Procesamiento, reportar y analizar información Pesquera.	Muestreo	12	9	75
Establecer el esfuerzo de pesca empleado por la flota artesanal y determinar la CPUE por zonas del Lago y artes de pesca.	Muestreo	12	9	75
Realizar muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos pesqueros. Además realizar estudios de fecundidad y alimentación.	Tablas	12	9	75
Contribuir al conocimiento integral y actualizado de los niveles de desembarque y grado de explotación.	Tablas	12	9	75
Informes quincenales, mensuales, trimestrales, semestral y anual referidos a los aspectos biológicos – pesqueros.	Informes	18	12	66
Crucero de estimación de biomasa íctica en el Lago Titicaca.	Actividad	1	1	100 %
Estudio poblacional del recurso ispi en la zona litoral y pelágica en el Lago Titicaca con fines de aprovechamiento racional y sostenible	Actividad	2	1	50 %
Prospecciones hidroacústicos, para determinar la distribución y concentración del ispi.	Acción	2	1	50
Determinar la estructura poblacional, proceso reproductivo, hábitos alimenticios.	Acción	2	1	50
Determinación de los principales parámetros físico, químicos y biológicos (plancton) del hábitat de desarrollo del recurso ispi..	Acción	2	1	50
Caracterización bioecológico de la zona litoral en áreas de desarrollo de la pesca y/o acuicultura en el Lago Titicaca	Actividad	3	2	66 %
Prospecciones hidroacústicos, para determinar la distribución y concentración de peces adultos.	acción	3	2	66
Pescas experimentales con diferentes artes de pesca.	acción	3	2	66
Recolección de ictioplancton con una red zooplancton en las áreas de estudio.	acción	3	2	66
Evaluar la calidad acuática (factores fisicoquímicos y biológicos) y análisis microbiológicos y materia orgánica.	acción	3	2	66
Monitoreo ecológico y limnológico de lagunas altoandinas.	Actividad	1	1	100 %
Variabilidad limnológica en el lago Titicaca	Actividad	4	2	50 %
Detección de cardúmenes de peces a nivel cualitativo.	Acción	4	2	50
Muestreo de parámetros fisicoquímicos para determinar la variabilidad limnológica en el lago Titicaca, a profundidades niveles de profundidad.	Acción/ Muestreo	4	2	50
Muestreo de fitoplancton y zooplancton en la columna de agua.	Acción	4	2	50
Elaboración de informes técnicos sobre variabilidad temporal de los parámetros limnológicos.	Informes	4	2	50
Monitoreo de variables ambientales en Estaciones fijas en el lago Titicaca	Actividad	12	9	75 %
Registro diario de temperatura superficial del lago (en tres periodos), oxígeno disuelto y pH en la estación fija Muelle Puno	Acción	12	9	75
Determinación de variables ambiental: SST, clorofila, A y G, DBO5, DQO, NO2, NO3, PO4, SiO2, N-T, P-T y N-NH3, en forma mensual en la estación fija Muelle Puno.	Acción	12	9	75
Crianza y reproducción artificial de pejerrey en sistema controlado con fines acuícolas y repoblamiento (*)				70 %

(*) El logro de resultados de la actividad se informó directamente a la Dirección de Investigación de Acuicultura - PpR.

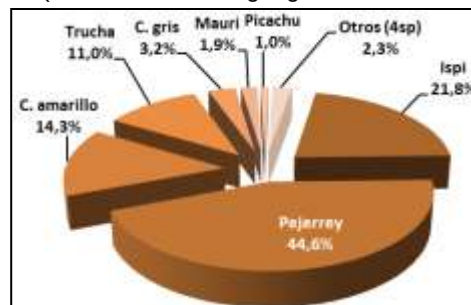
RESULTADOS

1. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DEL LAGO TITICACA.

+ **Desembarques:** Para el tercer trimestre se determinó un desembarque de la flota artesanal en el Lago Titicaca de 40.718,50 kg (a nivel de muestreo, basado esto en once (11) especies, de las cuales por orden de importancia destacan el recurso: pejerrey con 44,6% (18.163,10 kg), ispi con 21,8% (8.889,0 kg), carachi amarillo con 14,3% (5,819 kg), trucha con 11%, carachi gris con 3,2%, mauri con 1,9%, picachu (1,0%) y otros 2,3% (carachi enano, C. gringo, carachi albus y suche).

Los peces pelágicos representaron el 80,5% de los desembarques, destacando en importancia el pejerrey e ispi, mientras que los recursos bentónicos estuvieron representados por carachi amarillo y carachi gris. El arte de pesca de mayor frecuencia de uso por los pescadores fue la red agallera "cortina" (99,8%), seguido del espinel, usado para la pesca del pejerrey en la zona de Ramis.

Los volúmenes de desembarque por meses muestran que la mayoría de los peces presentaron las mayores capturas en julio y agosto, destacando el pejerrey (Zona Norte). En tanto, el ispi, carachi amarillo, trucha y mauri sobresalieron también en julio y agosto.



+ **Desembarque por Zonas:** En la **zona Norte**, Puente Ramis, Callejón Ramis, Pusi y Huarisani destacaron los desembarques de *pejerrey*, *carachi amarillo* y *mauri*. En Escallani y Ccotos se estableció capturas de *pejerrey* y *carachi amarillo*. En isla Soto destacó la pesca de *trucha* y *pejerrey*. Para la **Bahía de Puno**, en la zona de Capano, sobresalió la captura de *carachi amarillo*; en Llachón y Yapura destacó el *ispi*. Mientras que, en Chimu, Muelle Barco, Concachi y Parina sobresalieron carachi amarillo, pejerrey y trucha. En la **Zona Sur**, destacaron las capturas de trucha en Pucara, Juli y Chucasuyo; mientras que el ispi sobresalió en Pucara, Chucasuyo y Chachacumani. Para el **Lago Pequeño**, destacaron capturas de pejerrey, carachi gris, mauri y trucha.

+ Esfuerzo de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca

En la Tabla N° 01, se presenta el índice de CPUE por zonas de pesca, estimándose el valor máximo de CPUE para la Bahía Puno con 10 kg/viaje y el valor mínimo para el Lago Pequeño con solo 3,2 kg/viaje. En agosto se estimó el valor más alto de CPUE en la Bahía de Puno, la misma que fue influenciado por los desembarques de recurso de ispi. Mientras, en la Zona Sur el CPUE más alto se registró en julio asociado a las capturas del ispi y trucha. En la Zona Norte los valores altos de CPUE se estimaron en agosto y setiembre influenciados por capturas de pejerrey.

Tabla N° 01. Esfuerzo, por zonas de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca (Tercer trimestre, 2016).

Meses	Bahía de Puno			Zona Norte			Zona Sur			Lago Pequeño		
	Captura (kg)	N° de Viajes	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	N° de Viajes	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	N° de Viajes	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	N° de Viajes	CPUE (kg/viaje)
JUL	2399,0	250	9,6	3743,4	485	7,7	4555,2	407	11,2	812,4	235	3,5
AGO	3246,5	288	11,3	4303,9	540	8,0	3289,1	415	7,9	822,5	257	3,2
SET	726,5	100	7,3	1137,5	143	8,0	2227,5	237	9,4	317,0	116	2,7
Total	6372,0	638		9184,8	1168		10071,8	1059		1951,9	608	
CPUE trim			10,0			7,9			9,5			3,2

En la Tabla N° 02 se presenta los valores de CPUE por artes de pesca, donde las embarcaciones que usaron espinel presentaron una CPUE trimestral más alta (11 kg/viaje); mientras que las embarcaciones que usaron cortina presentaron una CPUE de 7,9 kg/viaje. Las embarcaciones que usaron espinel fueron para la pesca de pejerrey.

Tabla N° 02. Esfuerzo, por artes de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca (Tercer trimestre, 2016).

Meses	Cortina			Espinel			Cerro & Chinchorro			Lago Titicaca		
	Captura (kg)	N° de Viajes	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	N° de Viajes	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	N° de Viajes	CPUE (kg/viaje)	Captura (kg)	N° de Viajes	CPUE (kg/viaje)
JUL	11510,0	1377	8,4							11510,0	1377	8,4
AGO	11622,0	1497	7,8	40,0	3,0	13,3				11662,0	1500	7,8
SET	4349,5	590	7,4	59,0	6,0	9,8				4408,5	596,0	7,4
Total	27481,5	3464		99,0	9,0					27580,5	3473,0	
CPUE trim.			7,9			11,0						7,9

+ Aspectos biológicos de las principales especies desembarcadas

Composición por tallas: Los muestreos biométricos se realizaron en los puntos de desembarque establecidos alrededor del Lago Titicaca, parte peruana. En la Tabla N° 03 se presentan los resultados.

Se midieron 7.001 ejemplares en 76 muestreos biométricos para seis (06) especies. El carachi gris, carachi amarillo, pejerrey y mauri fueron las peces con mayor número de muestreos y ejemplares medidos, que corresponden a las especies desembarcadas en las cuatro áreas del lago (Bahía de Puno, Zona Sur, Zona Norte y Lago Pequeño).

Carachi gris.- Se estableció longitudes entre 7,5 y 20,5 cm de LT, con tallas medias que oscilaron de 11,9 cm (setiembre) a 12,4 cm (julio) y con una distribución unimodal para julio, bimodal para agosto y setiembre. El porcentaje de incidencia de juveniles se estimó en 44,1%, siendo ligeramente menor al trimestre anterior

Tabla N° 03. Aspectos biométricos de las principales especies desembarcadas en el Lago Titicaca (Tercer Trimestre, 2016)

ESPECIES	N° Muestreos	N° Ejemp.	Longitud total (cm)			< %TMC
			Rango	Moda	Media	
Carachi gris <i>Orestias agassii</i>	18	1.691	7,5 - 20,5	12,1	12,1	44,1
Carachi amarillo <i>Orestias luteus</i>	16	1.540	7,0 - 16,0	11,2	10,9	64,7
Ispi <i>Orestias ispi</i>	8	969	4,5 - 7,5	6,1	6,3	68,1
Pejerrey <i>Odontheistes bonariensis</i>	18	1.504	07 - 43	21,2	20,6	68,4
Mauri <i>Trichomycterus dispar</i>	15	1.214	6,5 - 24,5	14,7	14,6	11,6
Picachu <i>Orestias imarpe</i>	1	83	4,5 - 6,5	5,4	5,7	--
TOTAL	76	7.001				

Carachi amarillo.- Se determinó tallas entre 7,0 y 16,0 cm de LT, con longitudes medias que fluctuaron de 11,1 cm de LT (julio) a 11,4 cm de LT (setiembre); con una distribución unimodal en setiembre, bimodal en julio y agosto. El porcentaje de incidencia de juveniles para el periodo se estableció en 64,7%, que fue ligeramente mayor a lo establecido en el trimestre anterior. Se continúa observando una presión de pesca sobre los juveniles.

Ispi.- El rango de amplitud de longitudes se estableció entre 4,5 y 7,5 cm de LT, con tallas medias que oscilaron de 6,0 cm LT (agosto) a 6,1 cm LT (setiembre), y distribución unimodal para los tres meses. El porcentaje de incidencia de juveniles se estimó en 68,1% ligeramente superior al primer trimestre.

Pejerrey.- Se estableció tallas entre 7 y 43 cm de LT, con longitudes medias que fluctuaron entre 20,6 cm de LT (julio) y 22,3 cm de LT (agosto); con una distribución unimodal en setiembre y bimodal en julio y agosto. El porcentaje de incidencia de juveniles para el trimestre fue de 68,4%, siendo ligeramente superior a lo estimado en el periodo anterior. La presencia de juveniles en los desembarques se debe a que habitan en la zona litoral en esta época y son vulnerables a la pesca.

Mauri.- Se estableció tallas entre 6,5 y 24,5 cm de LT, con longitudes medias que variaron de 14,2 cm (agosto) a 15 cm (setiembre) y una distribución bimodal para todo los meses. El porcentaje de incidencia de juveniles se estimó en 11,6%, siendo ligeramente inferior a lo determinado en el periodo anterior.

Madurez Sexual: La proporción sexual para todas especies estudiadas del lago fueron favorables a las hembras, a excepción del pejerrey para el mes de julio que fue favorable para los machos (Tabla N° 04). El rango de muestreo corresponde desde peces juveniles a adultos que fueron desembarcados en las zonas de pesca del Lago Titicaca.

Tabla 04. Madurez y proporción sexual de los recursos pesqueros desembarcados, por la flota artesanal del Lago Titicaca (Tercer Trimestre, 2016).

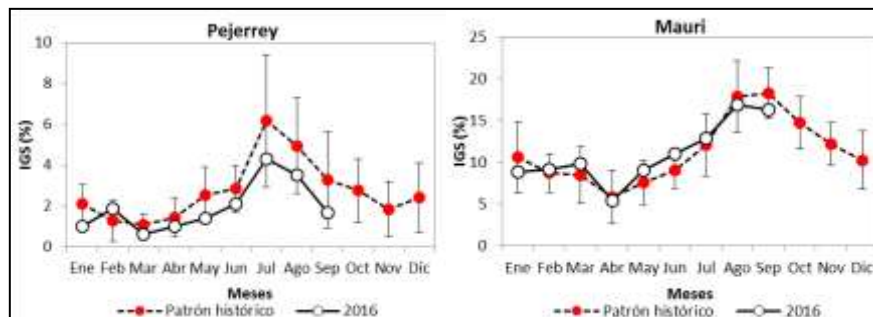
ESPECIES	MESES	HEMBRAS	MACHOS	ESTADIO SEXUAL								PROP. SEXUAL	RANGO (cm)
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Carachi amarillo	Julio	228	136	0,3	13,2	28,6	21,4	16,2	4,7	6,9	8,8	1,0:1,7	7,5 - 15,4
<i>Orestias luteus</i>	Agosto	172	170	0,0	8,5	17,0	36,8	23,1	6,1	5,6	2,9	1,0: 1,1	7,5 - 15,1
	Setiembre*	79	82	0,0	3,1	19,3	32,9	21,7	8,1	6,8	8,1	1,0:1,0	8,7 - 14,8
Carachi Gris	Julio	298	100	0,3	2,3	17,1	37,4	25,1	3,8	7,3	6,8	1,0:2,9	8,7 - 20,8
<i>Orestias agassii</i>	Agosto	286	109	0,0	0,8	17,5	31,9	30,9	8,1	5,8	5,1	1,0: 2,6	9,0 - 19,3
	Setiembre*	83	58	0,0	0,7	14,9	43,3	30,5	2,1	2,8	5,7	1,0:1,4	9 - 14,9
Mauri	Julio	154	155	0,0	0,6	14,2	37,9	30,4	7,1	8,4	1,3	1,0:1,0	11,3-21,5
<i>Trichomycterus dispar</i>	Agosto	187	153	0,3	0,3	8,5	32,6	40,9	5,6	10,6	1,2	1,0: 1,2	12,0 - 24,7
	Setiembre*	107	81	0,0	0,0	6,4	20,7	38,3	22,9	6,9	4,8	1,0:1,3	11,7 - 21,1
Pejerrey	Julio	138	158	6,1	12,5	30,7	32,4	7,4	1,7	6,4	2,7	1,1:1,0	13,4 - 44,6
<i>Odontheistes bonariensis</i>	Agosto	125	170	13,2	6,4	22,7	39,7	7,1	1,0	5,1	4,7	1,0:0,7	15,3 - 38,6
	Setiembre*	136	131	9,7	12,0	35,6	24,0	9,0	2,2	4,9	2,6	1,0:1,0	15,2 - 36,6
ispi	Julio	75	37	0,9	0,0	11,6	38,4	21,4	7,1	19,6	0,9	1,0:2,1	4,8-7,7
<i>Orestias ispi</i>	Agosto	86	34	0,0	0,8	19,2	35,0	26,7	5,8	5,0	7,5	1,0:2,5	5,1 - 7,2
	Setiembre*	23	21	0,0	0,0	0,0	15,9	29,5	29,5	22,7	2,3	1,0:1,0	5,3 - 7,6
Trucha arco iris	Julio	39	1	52,5	32,5	12,5	2,5	0,0				1:39,0	25 - 56,5
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Agosto	42	1	44,2	41,9	7,0	4,7	2,3				0	21,9 - 52,2
	Setiembre*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Primera quincena de Setiembre 2016.

La evolución de las gónadas del **ispi** para el trimestre muestra predominancia de peces en estadio "maduros" (estado IV y V), estadio desove (estado VI) y peces en estadio de desovados (estado VII). Mientras que en el **pejerrey** sobresalen los ejemplares en proceso de madurantes (estado II y IV), inmaduros (estado I y II), peces en estadio de desovados (estado VII) y en reposo (estado VIII). En el **mauri** se estableció individuos en proceso de madurantes (estado III a IV), peces en situación de desove (estado VI) y peces desovados (estado VII). Para **carachi gris** se estableció especímenes en estadio de madurantes (estado III al IV), seguido de peces en estadio de grávido (estado V) y estadio en desove (estado VI) y post-desovados (estado VIII). El **carachi amarillo** presentó individuos en proceso maduros (estado III y V), inmaduros (estado II), peces grávidos (estado V) y peces en desove y desovados. Por último, para la **trucha arco iris** se determinó especímenes en estadio de inmaduros (estado I), seguido del estadio en desarrollo (estado II) y peces en estadios grávido (estado IV) y desove (estado V). En general se determinó que los peces se encontraron en proceso de maduración y en proceso de desove, lo que es corroborado con la evolución del IGS.

+ Evolución del Índice Gonadosomático (IGS): En la figura siguiente se observa que la evolución del IGS del pejerrey y mauri guardan relación con el patrón reproductivo (2007-2014). Para el carachi amarillo se determinó el IGS más alto en setiembre, para el ispi en julio; y para el mauri y carachi gris en agosto. Para la trucha arco iris el IGS más

alto se estableció en agosto. En general se observa que los peces del lago se encontraron en fase maduración gonadal avanzada, con algunos individuos en situación de desove y desovados. Fig.2



+ **Relación Longitud peso.**- En la Tabla 5 se presenta valores de la relación longitud-peso de las principales especies de importancia comercial, donde el **carachi amarillo y trucha arco iris** presentaron un crecimiento alométrico positivo y una condición corporal favorable a los adultos para ambos sexo, ya que los valores de “b” (pendiente) fueron superiores a 3. Mientras para el **carachi gris, mauri, pejerrey e ispi** (♀ y ♂) se determinó que los ejemplares juveniles presentarían mejor condición somática con respecto a los adultos ($b < 3$). En el caso del ispi, estaría influenciado por efecto del parasitismo, es decir la presencia de *Lígula intestinalis* “*lígula*”.

Tabla 05. Resumen de parámetros de la relación longitud – peso por sexo para las principales especies comerciales del Lago Titicaca.

Especie	Nombre científico	Hembras			Machos		
		Ecuación	r ²	n	Ecuación	r ²	n
Carachi Amarillo	<i>Orestias luteus</i>	$P=0,0131L^{3,2642}$	0,94	478	$P=0,0118L^{3,2926}$	0,94	387
Carachi Gris	<i>Orestias agassii</i>	$P=0,0242L^{2,8496}$	0,94	669	$P=0,0187L^{2,8496}$	0,92	266
Ispi	<i>Orestias ispi</i>	$P=0,0515L^{1,9965}$	0,65	183	$P=0,0324L^{2,2446}$	0,72	91
Mauri	<i>Trichomycterus dispar</i>	$P=0,0159L^{2,8393}$	0,89	448	$P=0,0116L^{2,9463}$	0,89	389
Pejerrey	<i>Odontesthes bonariensis</i>	$P=0,0577L^{2,3033}$	0,86	484	$P=0,0669L^{2,2394}$	0,87	546
Trucha	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	$P=0,0014L^{3,6213}$	0,94	83			
Picachu	<i>Orestias imarpe</i>	$P=0,0202L^{2,8401}$	0,89	70			

+ Preferencia alimenticia en Peces de la Zona Sur del Lago Titicaca

Carachi amarillo (*Orestias luteus*).- Se analizaron 09 estómagos de peces adultos de tallas mayores a 10 cm LT, observándose preferencia por organismos bentónicos representados por anfípodos (*Hyalella* sp); organismos zooplantónicos (*Boeckella titicacae*, *Ceriodaphnia* sp. *Daphnia pulex*) y por último preferencia por moluscos (*Taphius* sp y *Sphaerium* sp).

Carachi gris (*Orestias agassii*).- Para un rango de talla de 6 a 16 cm LT para 17 individuos de peces de un intervalo de muestreo de 2 cm LT, se determinó la preferencia por organismos bentónicos representados por anfípodos (*Hyalella* sp); organismos zooplantónicos (*Boeckella titicacae*, *Ceriodaphnia* sp. *Daphnia pulex*); y principalmente en individuos maduros se determinó preferencia por moluscos de las especies *Taphius* sp y *Sphaerium* sp.

Carachi gringuito (*Orestias mulleri*).- Del análisis de 12 estómagos para un rango de tallas de 6 – 12 cm LT a una intervalo de 2 cm LT, se determinó la preferencia por organismos bentónicos del grupo de anfípodos (*Hyalella* sp) y organismos zooplantónicos (*Boeckella titicacae*, *Ceriodaphnia* sp. *Daphnia pulex*). La preferencia del grupo de moluscos (*Taphius* sp y *Sphaerium* sp) se determinó desde las tallas de 6 cm LT. Es importante destacar que en individuos adultos de “carachi gringo” tienen mayor preferencia por anfípodos.

Mauri (*Trichomycterus rivulatus*).- Se analizaron 07 estómagos para un rango de tallas de 10 a 18 cm LT, donde se observa que los individuos juveniles tienden ser más zooplantófagos (*Boeckella titicacae*, *Ceriodaphnia* sp. *Daphnia pulex*), se observó también que los anfípodos representan cerca del 30% de la dieta del mauri. Los peces adultos (> 12 cm LT) tienen preferencia por peces pequeños (*Orestias*).

2. CRUCERO DE ESTIMACIÓN DE BIOMASA ÍCTICA EN EL LAGO TITICACA

Entre el 01 al 14 de agosto del presente año se realizó a bordo del BIC IMARPE VIII (acústica y pesca) y BIC PELT (limnología), el crucero de evaluación de biomasa de recursos pesqueros en el Lago Titicaca.

+ Pescas experimentales

Áreas de pesca. Las redes cortina se calaron en 6 áreas de pesca, en la zona litoral (< 20 m): Chucuito, Isla Amantaní, Escoma, Acora, Yunguyo y Santiago de Huata. Se realizaron 19 lances de red de arrastre de media agua, siendo 16 lances efectivos, lográndose la captura 10.396 g de ispi a profundidades > 20 m de la columna de agua.

Composición de tamaños.- Para el **Ispi** se midieron 2.368 individuos para un rango de 2,0 – 8,5 cm de LT, se determinó una distribución bimodal en 3,0 y 6,0 cm LT; es importante destacar la presencia significativa de juveniles de ispi en las capturas (lago mayor); en las zonas de la bahía de Puno y Tiquina (Bolivia) se observó tallas entre 5,0 a 8,0 cm de LT. Mientras que

para el **Carachi amarillo** se encontró rangos entre 8,8 a 15,5 cm de LT; **Carachi gris** con rangos de captura de 11,2 a 19,1 cm de LT; el **Pejerrey** se encontró en rangos de 18,3 a 33,6 cm de LT, la mayoría juveniles <22.5 cm de LT.

Aspectos biológicos.- Los muestreos biológicos se realizaron de una selección de 10 ejemplares por estratos de longitud (0,5 cm LT). El tamaño de muestra fue de 268 unidades. Se analizó la progresión y desarrollo del grado de madurez gonadal. Los estadios de madurez sexual se determinaron mediante un examen macroscópico en fresco utilizando la escala empírica de 8 estadios de JOHANSEN (1924). En la figura N° 1, se observa que el desarrollo de las gónadas se encontró en desarrollo, desarrollado y reposo (♀ y ♂). El Carachi gris, se encontró en proceso de reproducción en las diferentes zonas de pesca. El Carachi amarillo se encontró en los estadios de grávido y reproducción.

+ Aspectos limnológicos

Se evaluó los principales parámetros limnológicos, a bordo del BIC PELT en 61 estaciones y 7 perfiles (Bahía de Puno y Lago Mayor), se colectaron muestras de agua para el análisis de nutrientes, SST a diferentes niveles de la columna de agua (0,5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80 100, 150, 200 y 250 m), además se registraron las principales variables en campo con un CTD XRX 620 RBR y un multiparámetro YSI profesional Plus.

Distribución superficial.- La temperatura media en la Bahía de Puno fue de 12,75 °C, para el Lago Mayor 12,89 °C con una mínima de 12,0 °C frente a la desembocadura del Río Coata y Carabuco, registrada por la mañana; la máxima temperatura (13,2 °C) se registró frente a Yunguyo y Puerto Acota. El valor medio más alto de oxígeno disuelto (7,12 mg/L) se registró en la Bahía de Puno y concentraciones bajas en el Lago Mayor 6,26 mg/L, con una mínima de 5.0 mg/L frente a Moho. La concentración media de CO₂ mostró rangos entre 0,3 y 1,5 mg/L. El pH registró valores entre 8,63 y 8,76 (básico). La conductividad eléctrica entre 1550 µS/cm (Bahía de Puno) y 1528 µS/cm (Lago Mayor). La alcalinidad total y dureza total fueron estables (122,25 y 308,50 mg/L). La máxima transparencia fue 14,0 m registrada frente a la Isla Soto en el Lago Mayor. (Fig.3).

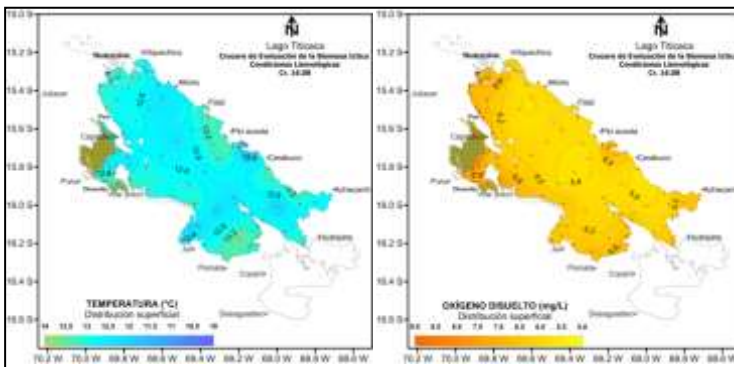


Fig. 03.- Distribución superficial: (a) temperatura (°C), (b) oxígeno disuelto (mg/L). Lago Titicaca. Cr.1608.

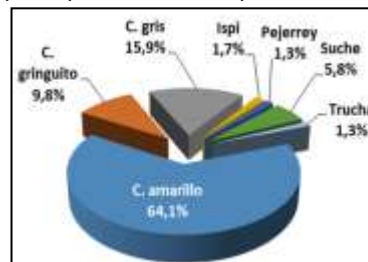
Distribución vertical.- En la Bahía de Puno, la temperatura, el pH, oxígeno disuelto y la conductividad eléctrica fueron casi homogéneos hasta los 25 m de profundidad, la máxima de clorofila-a (2,00 mg/m³) se observó a 15 m de profundidad. La mayor disponibilidad de PAR (1500 µmol m⁻² s⁻¹) se presentó en la superficie y se extinguió a 20 m de profundidad. La máxima transparencia del disco Secchi fue 9,0 m.

En el Lago Mayor, la temperatura y conductividad eléctrica se mantuvieron casi homogéneos; sin embargo, en la zona media del lago presentó una muy débil variación a partir de 120 m de profundidad y al sur del lago frente a Yunguyo mostró fluctuaciones. En la zona media del lago el oxígeno disuelto y el pH presentaron una ligera disminución desde los 100 m de profundidad hasta el fondo; al frente de Yunguyo desde los 80 m de profundidad, no mostró anoxia. La máxima de clorofila-a (2,50 mg/m³) se presentó a 25 m de profundidad. La disponibilidad de PAR más alta en la superficie del lago fue de 2950 µmol m⁻² s⁻¹ y se extinguió aproximadamente a 25 m de profundidad. La máxima transparencia al disco Secchi fue 14,0 m.

4. CARACTERIZACIÓN BIOECOLÓGICO DE LA ZONA LITORAL EN ÁREAS DE DESARROLLO DE LA PESCA Y/O ACUICULTURA EN EL LAGO TITICACA

Entre el 05 y 09 de setiembre se realizó la actividad de “Caracterización Bioecológica de la zona litoral en áreas de desarrollo de Pesca y/o Acuicultura de la Zona Norte”. Este sector se caracteriza por presentar una zona litoral muy angosta y el predominio de zonas profundas (< 100 m). En el sector de Umuchi (Moho) se determinó presencia de jaulas flotantes para cultivo de trucha arco iris.

+ **Composición de la captura.-** Se logró una captura total de 7,429 kg con redes cortina que fueron caladas en la zona litoral, destacando en las capturas el “carachi amarillo” con 64,1%, “carachi gris” con 15,9 % y “carachi gringuito” con 9,8%. Los peces con menor volumen de captura fueron “suche”, “ispi”, “pejerrey” y “trucha”.

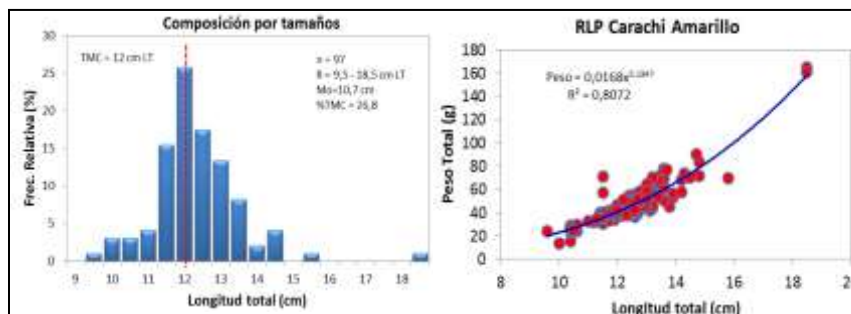


+ **Captura de peces por tamaños de malla de red cortina.-** Los resultados de captura por tamaño de malla corresponden a las redes experimentales y comerciales. En la pesca para “carachi amarillo” destacaron las mallas de 38, 41,45 y 48, mm LM, mientras que para “carachi gris” destacaron las mallas 38, 45 y 48 mm, para el “Carachi gringo” sobresalieron en las mallas de 30, 32 y 38 mm de LM. El “suche” fue capturado con mayor efectividad con la mallas de 38, 41 y 48 mm de LM.

+ Aspectos biológicos de los principales peces capturados

a) Carachi amarillo (*Orestias luteus*)

Composición de tamaños.- Del muestreo biométrico de 97 ejemplares para un rango de tallas de 9,5 – 18,5 cm de LT, se estableció una distribución unimodal en 10,7 cm LT y una longitud media de 12,3 cm LT, con una tasa de incidencia de juveniles de 26,8%. Fig. 5



Relación longitud peso.- De los valores de LRP para carachi amarillo se determinó una tasa de crecimiento alométrico positivo ($b=3,13$), el 80% de la variación del peso es debido a la variación de la talla y el 20% es atribuido a la alimentación y calidad del medio acuático (hábitats), evidenciando una tendencia general al aumento del grosor proporcional

Madurez sexual.- Se estimó una proporción sexual favorable a los machos (0,7:1,0). La progresión modal de gónadas determinó predominancia de individuos en estadio inmaduros (I y II) para ambos sexo. Esto indica que en la población de carachi amarillo se encuentra en reinicio de madurez sexual.

b) Ispi (*Orestias ispi*)

Composición por tamaños.- Del muestreo biométrico de 254 individuos para un rango de talla 4,5 – 7,0 cm de LT, se determinó una distribución modal en 5,5 cm LT y una talla media de 5,4 cm LT. Se determinó una incidencia de juveniles del orden del 90,6%. La mayoría de los peces capturados se encontraban en proceso de reproducción.

Relación longitud peso.- Los valores de LRP para el *Orestias ispi* indican un crecimiento de tipo alométrico negativo ($b=2,75$) y que el 85% de la variación del peso es explicado por las fluctuaciones de la longitud y que 15% restante se atribuye al tipo de alimentación y calidad del medio acuático.

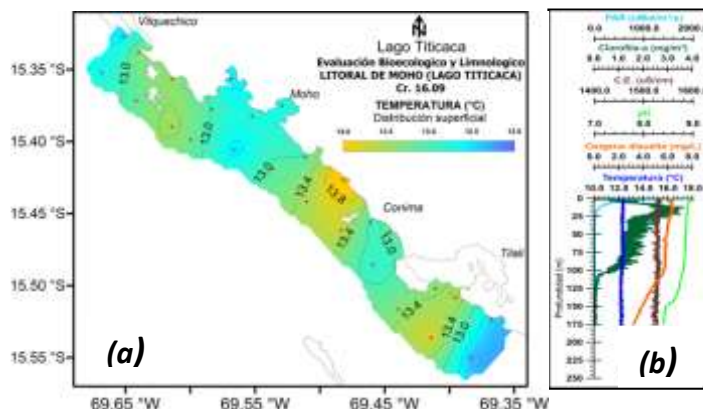
c) Carachi gringuito (*Orestias mulleri*)

Composición por tamaños.- Del muestreo biométrico de 50 individuos para un rango de talla 7,6 – 11,1 cm de LT, se determinó una distribución modal en 9,2 cm LT y una longitud b media de 8,9 cm LT.

Relación longitud peso.- Los valores de LRP para *Orestias mulleri* indican un crecimiento de tipo alométrico negativo ($b=2,65$) y que el 67% de la variación del peso es explicado por las fluctuaciones de la longitud y que el 33% restante se atribuye al tipo de alimentación y calidad del medio acuático.

+ Aspectos limnológicos de la zona Norte

Se colectaron muestras de agua en 26 estaciones para el análisis de nutrientes y SST, así mismo se registraron parámetros fisicoquímicos *in situ* con un CTD RBR XRX 620, los resultados preliminares mostraron que la distribución superficial de la temperatura presentó una media de 13,09°C, oxígeno disuelto 6,39 mg/L, con una saturación de 95,76%, pH 8,52, C. E. 1533,42 $\mu\text{S}/\text{cm}$, CO_2 1,25 mg/L, alcalinidad total 122,44 mg/L, dureza total 288 mg/L, cloruros 236,25 mg/L y clorofila-a < 2,00 mg/m³. Respecto a la distribución vertical, la temperatura y conductividad eléctrica presentaron homogeneidad, relacionado a un periodo de mezcla (Wetzel, 1981), el oxígeno disuelto y el pH a partir de 100 m de profundidad disminuyeron ligeramente, la máxima clorofila (3,2 mg/m³) se observó a 20 m de profundidad. La mayor disponibilidad de PAR (1900 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) se presentó en la superficie y se extinguió a partir de 25 m de profundidad. La máxima transparencia al disco Secchi fue 12,70 m. Fig. 6



+ Aspectos de calidad acuática de la Zona Norte

Aspectos microbiológicos.- Se determinó la calidad microbiológica en muestras de agua a 0,5 m de profundidad con la técnica de recuento en tubos múltiples de fermentación para obtener el Número Más Probable (NMP). A nivel superficial el recuento de *Coliformes Totales* fluctuó de 130 a <1,8 NMP/100 mL y el de *Coliformes Termotolerantes* de 45 a <1,8 NMP/100 mL. En las estaciones evaluadas los recuentos de *Coliformes Totales* y *Termotolerantes* se encontraron por

debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) Categoría 4, Sub categoría (E1) Lagunas y Lagos que establece un valor de 1000 NMP/100 mL.

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅).- Los valores de carga orgánica medida a través de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) presentaron valores bajos, sin superar el ECA Categoría 4 Sub Categoría (E1) Lagunas y Lagos, que establece un valor de 5 mg/L

Porcentaje de materia orgánica en sedimentos.- En las estaciones evaluadas de la zona norte del lago Titicaca los contenidos de materia orgánica en los sedimentos estuvieron en un rango de 1,32 a 8,65%. Se localizó los mayores porcentajes de materia orgánica total en las estaciones E-22 (8,65%) y E-27 (7,26%), esto obedecería a la acumulación natural histórica y la acción del viento que podría movilizar los sedimentos de un lugar a otro.

Porcentaje de Carbonatos (CaCO₃).- El porcentaje de los carbonatos fluctuaron entre 1,62 a 71,40%, presentando el mayor porcentaje de carbonatos la estación E-13.

6. VARIABILIDAD LIMNOLÓGICA EN EL LAGO TITICACA.

En setiembre de 2016 (del 27 al 29) se realizó la tercera prospección en 15 estaciones limnológicas en tres líneas fijas (Bahía de Puno y zona norte del Lago Mayor) en el BIC IMARPE VIII. Se colectaron muestras de agua para el análisis de nutrientes, SST, fitopláncton y zoopláncton, además se registraron los principales parámetros limnológicos. Los resultados preliminares mostraron que en la columna de agua de la Bahía de Puno la temperatura media fue de 14,3 °C con una mínima de 13,6°C en el fondo y la máxima de 15,1 °C en superficie, el pH 8,75 en superficie y 8,58 en el fondo, y oxígeno disuelto 7,01 mg/L en superficie y 5,34 mg/L a 25 m de profundidad. En la superficie y fondo del Lago Mayor se registró una temperatura media de 13,4 y 12,1 °C, pH 8,55 y 7,94, y oxígeno disuelto 6,66 y 0,57 mg/L respectivamente. La conductividad eléctrica fue estable. Se observó mediana densidad de peces entre 40 a 100 m de profundidad en el Lago Mayor, sin embargo en la Bahía de Puno se mostró muy disperso.

7. MONITOREO DE VARIABLES AMBIENTALES EN

+ Estaciones fijas

Temperatura Superficial del Lago (TSL).- En el III trimestre del 2016 la media mensual de la TSL expuso diferencia estacional; en la estación muelle Puno la TSL mostró un ascenso de temperatura entre julio (12,2 °C) y setiembre (14,2 °C). En Juli la TSL registro valores más bajos en julio (13,6 °C), siendo 13,7 °C el registro más alto (agosto). La estación Ramis presentó ligera fluctuación, con valores medios mensuales más altos en setiembre (15,1 °C), siendo 14,8 °C el registro más bajo (julio). La TSL en la estación Soto mostró para agosto 13,0 °C y para setiembre 13,2 °C. El Lago Menor (Isla Anapia) mostró la TSL más baja en julio (12,1 °C) y la máxima en setiembre (13,0 °C). La figura 01 muestra el comportamiento de la media trimestral, para la estación muelle Puno fue de 13,3 °C con una anomalía de +1,3, con respecto al patrón de SENAMHI (12,0 °C); En la estación Juli 13,7 °C, con una anomalía +1,7; para la estación Ramis 14,9 °C, anomalía +2,9; estación Isla Soto 13,1 °C anomalía +1,1 y la estación Anapia mostró una media de 12,5 °C anomalía +0,5.

Oxígeno disuelto.- En el III trimestre del 2016 registró una media de 9,57 mg/L, con una máxima de 14,88 mg/L (agosto). Se presentaron periodos de sobresaturación de origen probablemente fotosintético.

Conductividad eléctrica y pH.- El valor promedio de la conductividad eléctrica para el III trimestre del 2016 fue de 1805,1 µS/cm, con una máxima de 1889,0 µS/cm en setiembre. El pH presentó una media de 8,68 y una máxima de 9,54 expuso una tendencia alcalina.

Nivel hídrico.- El nivel hídrico del lago presentó una cota máxima de 3808,810 msnm hasta el 20 de setiembre 2016; respecto al promedio histórico del SENAMHI (1920 a 2010) para el mismo mes (3809,180 msnm) se encontró por debajo de 37,0 cm. Las precipitaciones acumularon un total de 3,4 mm.

Otros parámetros ambientales.- En la Bahía Interior de Puno, las concentraciones promedio de Clorofila-a, DBO₅, fosfatos, nitrógeno total y nitrógeno amoniacal se mostraron por encima de los rangos establecidos en los ECAS-agua categoría 4; en cambio los valores de SST, Coliformes Totales, Termotolerantes 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 06).

Tabla 06.- Variables ambientales complementarias, estación Muelle Puno. III trimestre 2016.

FECHA	SST	CLOROFILA-a	DBO ₅	DQO	COL. TERM.	COL. TOTALES	NO ₂	NO ₃	PO ₄	N - T	P - T	N - NH ₃	TRANSP
MUESTREO	(mg/L)	(mg/m ³)	(mg/L)	(mg/L)	NMP/100mL	NMP/100mL	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(m)
18-Jul	6.45	16.11	7.68	22.50	40	>1600	0.12	0.28	1.15	2.60	2.23	0.45	1.80
15-Ago	8.15	32.55	5.72	31.00	45	790	0.18	0.35	0.98	6.90	1.65	1.01	1.10

+ Evaluación de calidad acuática de la bahía puno del lago Titicaca

Aspectos fisicoquímicos.- En julio y agosto se registraron parámetros ambientales en campo y se colectaron muestras de agua en superficie, media agua y fondo en la Bahía de Puno, para el análisis de nutrientes, SST y clorofila-a. La tabla 01 muestra los valores medios de la temperatura, pH, C.E., oxígeno disuelto y saturación de oxígeno, siendo éstos más

elevados en la Bahía Interior de Puno y los más bajos se observó en la desembocadura del río Coata. Según los estándares de calidad de agua categoría 4 (D.S. N° 015-2015-MINAM) los valores de fósforo total, nitrógeno total y clorofila-a excedieron el valor ECA las aguas de la Bahía Interior de Puno y desembocadura del río Coata.

Tabla 07. Variables ambientales registradas en la Bahía de Puno - Lago Titicaca. III trimestre de 2016

ZONAS DE EVALUACIÓN	TEMPERATURA		pH		C. E.		OXIGENO DISUELTO		SAT. OXÍGENO	
	Julio	Agosto	Julio	Agosto	Julio	Agosto	Julio	Agosto	Julio	Agosto
FRENTE UNA BIP	13.1	13.9	9.3	10.0	1850.7	1862.0	10.9	15.5	163.5	238.0
FRENTE LAG. ESPINAR BIP	13.5	13.2	9.2	9.9	1862.0	1863.7	9.2	13.3	140.7	201.4
RIO WILLY (LOS UROS)	12.7	13.3	8.7	8.9	1603.7	1603.3	6.7	6.0	100.7	90.4
ZONA MEDIA (FARO VIEJO) BIP	12.6	12.8	9.2	9.9	1857.3	1625.7	9.5	13.3	143.9	201.2
FRENTE CHIMU BEP	13.0	13.3	8.8	8.7	1548.3	1568.7	7.1	7.1	107.0	107.3
FRENTE BARCO-CHUCUITO BEP	12.7	12.8	8.8	8.9	1539.0	1554.3	7.4	7.6	110.5	113.6
FRENTE A TAQUILE	12.6	12.8	8.7	8.7	1532.3	1525.0	6.8	6.4	100.4	95.9
FRENTE A LLACHON	12.2	12.3	8.7	8.8	1521.3	1529.7	6.8	7.2	99.8	106.6
FRENTE A CAPANO	11.2	11.9	8.7	8.9	1493.0	1505.0	7.0	7.0	101.5	101.8
FRENTE A CAPACHICA	11.1	11.5	8.9	8.9	1344.0	907.6	7.5	6.8	107.7	98.7
DESEMB. RIO COATA	11.1	11.6	9.0	8.9	1301.0	648.3	7.7	6.4	111.7	94.0

Aspecto microbiológico.- En el III Trimestre del 2016 el recuento de Coliformes Totales fluctuaron de 93 a 16000 NMP/100 mL y los termotolerantes de <1.8 a 2200 NMP/100 mL. La estación E-02, frente a la laguna Espinar, presentó valores por encima de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) Categoría 4, Sub categoría (E1) Lagunas y Lagos, que establece un valor de 1000 NMP/100 mL (Tabla 08).

En sedimentos se encontraron valores significativos de Coliformes Totales en las estaciones frente a la laguna Espinar (E-02) 3500 NMP/100g y frente a la desembocadura del río Coata (E-11) 9200 NMP/100g; sin embargo el recuento de Coliformes Termotolerantes fue de <3 a 170 NMP/100g.

Tabla.08.- Concentración de coliformes totales y termotolerantes. III Trimestre 2016

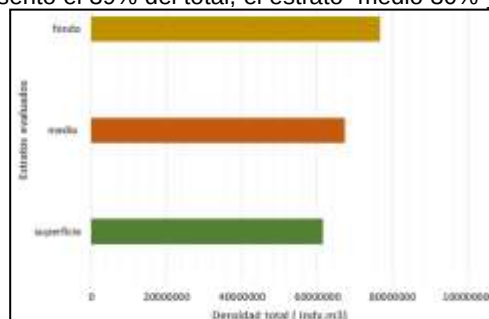
ESTACIONES	LUGAR	FECHAS				UNIDADES
		25/07/2016		31/08/2016		
		COL.TOTALES	COL. TERM.	COL.TOTALES	COL. TERM.	
E-01	FRENTE UNA (BIP)	2800	1.8	3500	20	NMP/100 mL
E-02	FRENTE LAG. ESPINAR (BIP)	16000	1100	9200	2200	NMP/100 mL
E-03	RIO WILLY (LOS UROS)	790	1.8	490	20	NMP/100 mL
E-04	ZONA MEDIA (BIP)	5400	1.8	1700	20	NMP/100 mL
E-05	FRENTE CHIMU (BEP)	5400	110	170	20	NMP/100 mL
E-06	FRENTE A BARCO (BEP)	2400	40	150	18	NMP/100 mL
E-07	FRENTE TAQUILE	130	<1.8	110	<1.8	NMP/100 mL
E-08	FRENTE LLACHON	2400	170	130	<1.8	NMP/100 mL
E-09	FRENTE CAPANO	490	20	93	<1.8	NMP/100 mL
E-10	FRENTE CAPACHICA	9200	40	3500	45	NMP/100 mL
E-11	FRENTE DESEMB. RIO COATA	1100	40	3500	68	NMP/100 mL

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅). Las variación de DBO₅ fueron de 0,66 a 6,42 mg/L. Los valores más altos se presentaron en la E-02 frente a la laguna Espinar (6,42 mg/L), así como en E-1 frente a la UNA (5.06 mg/L), éstos valores están por encima de la ECAS-Agua categoría 4, Conservación de ambientes acuáticos (5mg/L), mientras que en las otras estaciones evaluadas los valores se encuentran por debajo de los rangos establecidos en los ECAS-Agua (D.S. N° 015-2015-MINAM).

+ Fitoplancton

Las concentraciones totales de fitoplancton en la bahía Puno (11 estaciones evaluadas) para Julio mostraron variaciones en abundancia en la zona de fondo de la columna, que represento el 39% del total, el estrato medio 30% y la superficie 28% (Fig. 07); todas éstas asociadas a Temperaturas Superficiales promedio (TSL) de 13,4 °C (superficie), 12,6 °C (medio) y 11,4 °C (fondo). Los grupos fitoplanctónicos encontrados en los tres estratos estuvieron compuestos por Chlorophytas (37), Bacillariophytas (29), Cyanophytas (6), Dinophytas (3), Charophyta (6) y Ochrophyta (1). Las especies dominantes fueron *Pediastrum boryanum* var., *Fragilaria crotonensis* y *Ceratium hirundinella*. La similitud de la distribución espacial y heterogeneidad de taxas, encontradas en los tres estratos evaluados, se debería al periodo de mezcla que ocurre en la época en el Lago Titicaca.

Fig. 07.- Abundancia total de fitoplancton III Trimestre 2016



+ Macroinvertebrados Bentónicos

Para Julio y agosto los resultados de la presencia de especies de macroinvertebrados bentónicos muestran la predominancia de la familia Hyalellidae y Oligogochaeta; las clases Hyalellidae y Bivalvia predominaron en agosto en las 11 estaciones evaluadas de la bahía Puno.

+ Macrófitas

En julio y agosto se colectaron muestras de macrófitas de tipo emergentes y sumergidas en 07 estaciones en zonas específicas de bahía interior, exterior y desembocadura del Coata, donde se encontró una mayor abundancia y distribución principalmente de las especies *Myriophyllum elatinoides* y *Schenoplectus tatora* para ambos meses evaluados.

8. CRIANZA Y REPRODUCCIÓN ARTIFICIAL DE PEJERREY EN SISTEMA CONTROLADO CON FINES ACUÍCOLAS Y REPOBLAMIENTO. (PPR)...desarrollado por el PpR Ordenamiento y Desarrollo de la acuicultura...Laboratorios Costeros

PRODUCTOS

- Captura de la flota artesanal del Lago Titicaca por tipo de flota, aparejo de pesca y áreas de pesca.
- Principales aspectos biológicos de los recursos pesqueros (estructura por tamaños, IGS, madurez sexual, relación longitud-peso y alimentación).
- Reporte de información limnológica de zonas seleccionadas del lago (TSL, oxígeno disuelto, nivel hídrico, pH, salinidad, conductividad, presión atmosférica, entre otros).
- Informe técnico sobre la mortandad de truchas de cultivo en la Laguna Lagunillas
- Curso de taxonomía de microalgas continentales del plancton y perifiton, realizado del 20 al 22 de julio del 2016.
- Capacitación sobre principales especies ícticas, importancia problemática en la región Puno, en agosto del 2016.
- II Reunión de trabajo recuperación y preservación de especies nativas en la cuenta del lago Titicaca, 20 de septiembre de 2016.

CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC

17 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BUQUES DE INVESTIGACION CIENTIFICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Mantenimiento preventivo de Bic's	78 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 3er. Trimestre	Grado de Avance al 3er. Trim. (%)
Seguro de Cascos y Maquinarias	Acciones	12	12	100.00%
Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los Buques de Investigación Científica del IMARPE	Acciones	12	10	83.33%
Se ejecutarán los servicios de mantenimiento a los equipos principales y auxiliares de los BIC's del IMARPE - Humboldt, J. Olaya, Flores e Imarpe's IV, V, VI, VII, Don Paco, señor de Sipán, Don Manuel	Acciones	12	10	83.33%
Recuperación de los tanques de lastre y agua dulce del Bic Humboldt, así como carena completa.	Acciones	3	1	33.33%
Recomido y Carena del Bic Jose Olaya Balandra	Acciones	3	2	66.67%
Recomido y Carena de la embarcación IMARPE IV y III	Acciones	4	3	75.00%
Refrenda de certificados y licencias de la autoridad marítima	Acciones	12	9	75.00%
Pago de seguro de casco y maquinaria	Acciones	12	12	100.00%
Completamiento de la dotación para trabajos científicos a bordo de las plataformas científicas	Acciones	12	10	83.33%
			PONDERADO	77.78 %

El objetivo principal es el de mantener en óptimo estado de operatividad y alistamiento los BIC's del IMARPE, para las investigaciones y actividades que se programen

Resultados principales:

- Mantenimiento correctivo de botes salvavidas de las embarcaciones Don Manuel y Don Paco
- Servicio de inspección y certificación de los BIC's y embarcaciones del Imarpe
- Fumigación y desinfección de la embarcación Imarpe IV
- Mantenimiento correctivo de grupo electrógeno del BIC Humboldt
- Mantenimiento y reparación del sistema guiador de cable y frenos del BIC Olaya
- Mantenimiento correctivo de cámara frigorífica BIC Olaya
- Mantenimiento preventivo de radar del BIC Olaya
- Mantenimiento correctivo de gobernador de velocidad de motor propulsor del BIC Olaya
- Kit de repuestos para motor marino Caterpillar 3306 de la embarcación Imarpe V
- Silenciador de tubo de escape de la embarcación Imarpe IV
- Adquisición de pinturas
- Filtros de aceite, petróleo y separador de agua
- Ancla y arreglo de fijación para el BIC Olaya

OPERACIONES EN EL MAR:

BIC "HUMBOLDT":

No tuvo participación durante el tercer trimestre.

BIC "JOSE OLAYA BALANDRA":

- "Estación Fija Línea Callao", del 06 al 07 de julio (2 días).
- "Crucero Regional de Investigación Oceanográfica-CRIO", del 9 al 13 de agosto (5 días).
- "Estimación de la Biomasa Desovante de la Anchoqueta por el Método de Producción de Huevos", del 19 de agosto al 7 de setiembre (20 días).
- "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1609-10", del 17 de setiembre al continua.

BIC "LUIS FLORES PORTUGAL":

- "Crucero de Investigación del Calamar Gigante 1606-07", del 23 de junio al 18 de julio (26 días).
- "Seguimiento de los Primeros Estados de Vida de Anchoqueta 1608", del 04 al 11 de agosto (8 días).
- "Estimación de la Biomasa Desovante de la Anchoqueta por el Método de Producción de Huevos", del 19 de agosto al 6 de setiembre (18 días).
- "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1609-10", del 17 de setiembre al continua.

EMB. "IMARPE IV" (Laboratorio Costero de Ilo):

- "Prospección Biológica Pesquera del Calamar Gigante", del 24 de agosto al 7 de setiembre (15 días).
- "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1609-10", del 20 de setiembre al continua.

EMB. "IMARPE V" (Laboratorio Costero de Chimbote):

- "Monitoreo de las Condiciones Oceanográficas a Meso Escala frente al Litoral de la Región Ancash, ante Condiciones Normales y Extremas como evento El Niño y la Niña", del 11 al 15 de julio (5 días).
- "Evaluación de los Recuperación Biológica de la Bahía El Ferrol, Prospección Pesquera y Acústica de la Comunidad de Peces", del 8 al 12 de agosto (5 días).
- "Monitoreo Biológico Pesquero del Calamar Gigante a bordo de la flota artesanal en las principales áreas de extracción de la costa Peruana", del 16 al 30 de agosto (15 días).
- "Estudio de los Primeros Estadios de Vida de la Anchoqueta entre Chimbote y Chicama 1609", del 18 al 23 de setiembre (6 días).

EMB. "IMARPE VI" (Sede Central):

- "Colecta de muestras de Plancton" bahía del Callao, los días 8, 14, 21 de julio; 4, 11, 18, 25 de agosto y 1, 8 y 15 de setiembre (10 días).
- "Monitoreo de Alta Frecuencia Punto Fijo" Callao, los días 27 de julio y 1 de setiembre (2 días).

EMB. "IMARPE VIII" (Laboratorio Continental de Puno):

- "Evaluación de la Calidad Acuática y su efecto sobre comunidades biológicas en la bahía de Puno del lago Titicaca"; del 4 al 5 de julio (2 días).
- "Prospección para la Validación de datos satelitales de los Sensores VIIRS. MODIS de las Variables Oceanográficas (TSM, Clorofila A) en las zonas del lago Titicaca"; del 19 al 23 de julio (5 días).
- "Evaluación de la Calidad Acuática y su efecto sobre comunidades biológicas en la bahía de Puno del lago Titicaca"; del 25 al 26 de julio (2 días).
- "Estimación de la Biomasa de los principales Recursos Pesqueros del lago Titicaca"; del 2 al 16 de agosto (15 días).
- "Evaluación de la Calidad Acuática y su efecto sobre comunidades biológicas en la bahía de Puno del lago Titicaca"; del 31 de agosto al 2 de setiembre (3 días).
- "Caracterización Bioecológico de la zona litoral en Áreas de Desarrollo de la Pesca y/o Acuicultura en lago Titicaca"; del 5 al 9 de setiembre (5 días).

EMB. "SEÑOR DE SIPAN" (Laboratorio Costero de Santa Rosa-Chiclayo):

- "Variabilidad de las Condiciones Oceanográficas frente a San José - Isla Lobos de Afuera"; del 4 al 7 de julio (4 días).
- "Estudio de la Línea Base en las islas Lobos de Afuera"; del 16 al 30 de agosto (15 días).
- "Variabilidad de las Condiciones Oceanográficas frente a San José - Isla Lobos de Tierra"; del 12 al 15 de setiembre (4 días).
- "Estudio de la Biodiversidad Marina de la Región Lambayeque-isla Lobos de Tierra"; del 19 al 23 (5 días).

EMB. "DON MANUEL" (Laboratorio Costero de Pisco):

- "Georeferenciación de zonas de pesca de la flota pesquera artesanal en la zona de Pisco"; del 4 al 8 de julio (5 días).

EMB. "DON PACO" (Laboratorio Costero de Huanchaco):

- "Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo (15 mn)"; día 17 de julio (1 día).
- "Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo (15 mn)"; día 28 de julio (1 día).
- "Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo (15 mn)"; día 15 de agosto (1 día).
- "Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo (15 mn)"; día 29 de agosto (1 día).

18 PAGO DE PENSIONES, BENEFICIOS A CESANTES Y JUBILADOS

	Porcentaje de Avance (%)
Pago de Pensiones a Cesantes y Jubilados	77 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 3° Trim.	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Elaborar el consolidado mensual para el pago de pensiones en el calendario de Compromiso aprobado – Elaborar boletas de pago.	Reportes	12	9	75
Elaborar informes, constancias de pensiones, liquidaciones, subsidio por fallecimiento y otros.	Informes	2	2	100
Revisar, analizar y resolver expedientes de carácter administrativo según los dispositivos legales vigentes, para remisión a la ONP	Informes	3	1	33

Sistema de custodia y conservación de los expedientes de los pensionistas. Traslado al Archivo Central para su custodia.	Expedientes Ordenados y foliados	139	139	100
Elaborar informes trimestrales de logros -OGPP	Informes	4	3	75

RESULTADOS

- Cumplir con el pago de pensiones.
- Se ordenó la documentación existente en 139 Expedientes pensionarios del Decreto Ley N° 20530.
- Brindar asistencia en atenciones de salud y beneficios respectivos, de conformidad con la normativa vigente.
- Se cumplió con el pago de aguinaldo en el mes de julio a los pensionistas.
- Se continúa entregando la boleta de pago a domicilio a los pensionistas que por motivos de salud no se pueden desplazar al IMARPE.

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

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
Control interno y externo de gestión	70 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trim (%)
ARQUEOS	informe	1	-	0
SMC Y DE PROCESOS JUDICIALES	informe	2	2	100
LEY DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA	informe	4	3	75
TUPA Y LEY DE SILENCIO ADMINISTRATIVO	informe	4	3	73
PARTICIPACIÓN EN COMISIÓN DE CAUTELA	gestión administrativa	1	1	100
EVALUACIÓN IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO	encargos	1	1	10
GESTIÓN ADMINISTRATIVA OCI	informe	12	9	75
ATENCIÓN DE ENCARGOS CGR	informe	12	9	75
ACCIÓN SIMULTÁNEA	informe	8	3	38
VISITA DE CONTROL (OFICIN. INFORMÁTICA)	informe	1	-	0
EVALUACIÓN DE DENUNCIAS	informe	1	1	75
SMC - CONTROL SIMULTÁNEO	informe	2	2	100
VERIFICACIÓN DE REGISTROS DE INFOBRAS	web cgr	2	2	100
SMC - ACTIVIDADES DE CONTROL RELACIONADOS	informe	2	2	90
SEGUIMIENTO ACCIONES ADOPTADAS COMO RESULTADO ALERTAS CONTROL	informe	2	2	100
VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE ENCARGOS LEGALES LIBRO RECLAMACIONES	informe	1	1	100
ORIENTACIÓN DE OFICIO	oficio	1	1	75

AUDITORÍAS DE CUMPLIMIENTO	informe	3	2	60
----------------------------	---------	---	---	----

RESULTADOS

1. Seguimiento de medidas correctivas y de procesos judiciales

Respecto a la ejecución del servicio relacionado de código SCG web n.º 2-0068-2016-002 “Seguimiento de medidas correctivas y de procesos judiciales”, se remitió al titular de la entidad y, a través del aplicativo informático SCG web, a la Contraloría General de la República, los siguientes informes:

- Informe n.º 002-2016-OCI/IMARPE de 29 de enero de 2016, seguimiento correspondiente al periodo enero-diciembre 2015.
- Memorándum n.º 062-2016-IMARPE/OCI de 1 de agosto de 2016, se remitió a la Dirección Ejecutiva Científica el reporte bimestral de avance en la implementación de recomendaciones de informes de auditoría, periodo mayo-junio 2016, a fin de que adopte las acciones necesarias para impulsar su implementación.
- Memorándum n.º 072-2016-IMARPE/OCI de 23 de setiembre de 2016, se remitió a la Dirección Ejecutiva Científica el Seguimiento de las recomendaciones de los informes de auditoría (julio-agosto 2016).

2. Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública

Como resultado del servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-003 “Verificar el cumplimiento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública”, se remitió al Presidente del Consejo Directivo los siguientes informes:

- Informe n.º 007-2016-OCI/IMARPE (oficio n.º 016-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 30 de marzo de 2016, correspondiente a diciembre del 2015, meta 1)
- Informe n.º 008-2016-IMARPE/OCI (oficio n.º 021-2016-IMARPE/OCI de 3 de mayo de 2016, correspondiente a enero, febrero y marzo del 2016, meta 2).
- Informe n.º 011-2016-IMARPE/OCI (oficio n.º 043-2016-IMARPE/OCI de 8 de setiembre de 2016, correspondiente a abril, mayo y junio del 2016, meta 3).

Asimismo, mediante memorándum n.º 056-2016-IMARPE/OCI de 7 de julio de 2016, se remitió al responsable de actualizar el Portal de Transparencia Estandar del Imarpe, el formato “Estado de implementación de las recomendaciones de informes de auditoría orientadas a la mejora de la gestión”, periodo de seguimiento enero-junio de 2016, en cumplimiento de la Directiva n.º 006-2016-CG/GPROD.

3. Tupa y Ley del Silencio Administrativo

Se remitió al Titular de la entidad, los informes con los resultados del servicio relacionado de código SCG web n.º 2-0068-2016-004 “Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo” siguientes:

- Informe n.º 003-2016-IMARPE/OCI (oficio n.º 006-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 16 de febrero de 2016, correspondiente a diciembre 2015, meta 1)
- Informe n.º 009-2016-IMARPE/OCI (oficio n.º 022-2016-IMARPE/OCI de 4 de mayo de 2016, correspondiente a enero, febrero y marzo 2016, meta 2)

Asimismo, el correspondiente a la tercera meta, abril, mayo y junio, se emitirá en el mes de setiembre.

4. Participación en Comisión de Cautela

El servicio relacionado de código SCG Web n.º 2-0068-2016-005 “Participación en Comisión de Cautela”, el Comité Especial de Cautela remitió al Departamento de Gestión de Sociedades de Auditoría de la Contraloría General de la República, el formato informe sobre cumplimiento de obligaciones contractuales, establecidas en el contrato de auditoría financiera gubernamental y el control de asistencia de horas/hombre de la comisión auditora JARA Y ASOCIADOS CONTADORES PÚBLICOS SOCIEDAD CIVIL al correo sociedades@contraloria.gob.pe.

5. Evaluación de la Implementación del Sistema de Control Interno

Mediante oficio n.º 045-2016-IMARPE/OCI de 13 de setiembre de 2016, se acreditó ante el titular de la entidad, al equipo que se encargará de la ejecución del servicio “Evaluación de la Implementación del Sistema de Control Interno” de código SCG Web n.º 2-0068-2016-006.

6. Gestión Administrativa del OCI

En relación al desarrollo de la gestión administrativa al tercer trimestre de 2016, el Órgano de Control Institucional del Imarpe remitió a la Contraloría General de la República, vía aplicativo informático Sistema de Control Gubernamental Web, el Informe de cumplimiento de evaluación del Plan Anual de Control correspondiente al periodo 2015, así como los correspondientes al primer y segundo trimestre de 2016 (código SCG web n.º 2-0068-2016-008).

7. Atención de encargos CGR

Respecto al servicio relacionado de código SCG web n.º 2-0068-2016-009, la Contraloría General de la República no ha encomendado ningún encargo de servicio de control posterior, relacionado o simultáneo durante el periodo enero-setiembre; sin embargo, mediante los oficios n.º 008 y 046-2016 de fecha 19 de febrero y 19 de setiembre del 2016,

respectivamente, se informó respecto a la gestión pública del ambiente, de los recursos naturales y del patrimonio cultural de la nación.

8. Acción Simultánea

En relación al servicio de control simultáneo de código SCG Web n.º 2-0068-2016-010, el Órgano de Control Institucional ha participado como veedor e informado al titular de la entidad y registrado en el aplicativo informático de la Contraloría General: Sistema de Control Simultaneo, los procedimientos siguientes:

- Con oficio n.º 024-2016-IMARPE/OCI de 31 de mayo de 2016, remisión de informe n.º 001-2016-OCI/0068-AS, Adjudicación Directa Pública n.º 010-2015-IMP/CEP, primera convocatoria “Contratación del servicio de telefonía móvil-bolsa de minutos por el periodo de 24 meses” (con riesgos).
- Con oficio n.º 033-2016-IMARPE/OCI de 15 de julio de 2016, remisión de informe n.º 003-2016-OAI/0068-AS Transferencia de gestión del Instituto del Mar del Perú, periodo 2011 al 2016” (sin riesgos).
- Oficio n.º 041-2016-IMARPE/OCI de 1 de setiembre de 2016, remisión de informe n.º 004-2016-OCI/0068-AS, Adjudicación Simplificada n.º 005-2015-IMP “Contratación del servicio de acondicionamiento y restauración de techos y cornisas del Laboratorio Costero del Imarpe- Santa Rosa – Chiclayo” (sin riesgos).

Asimismo, se ha acreditado al equipo que participará en la acción simultánea Licitación Pública n.º 002-2016-IM/CS, Contratación de adquisición de un cromatógrafo líquido con detector de masas y tiempo de vuelo. El Órgano de Control Institucional se encuentra a la espera del inicio del desarrollo de procesos de selección programados en el Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones a cargo del Área Funcional de Logística e Infraestructura, a fin de ejecutar los servicios de acción simultánea programados en el Plan Anual de Control.

9. Evaluación de Denuncias

Correspondiente al servicio relacionado n.º 2-0068-2016-012, se ha remitido a la Contraloría General de la República, el Informe n.º 010-2016-IMARPE/OCI, resultante de la evaluación de denuncia de la exploración acústica conjunta para la evaluación de anchoveta 1510 y con el informe complementario sobre la situación del stock norte-centro de la anchoveta peruana a noviembre de 2015, mediante oficio n.º 026-2016-IMARPE/OCI de fecha 03 de junio de 2016.

10. Seguimiento de medidas preventivas de control simultáneo

Se informó al titular de la entidad, los resultados del servicio relacionado código del Sistema de Control Gubernamental web n.º 2-0068-2016-013 “Seguimiento de medidas preventivas de control simultaneo, mediante los documentos siguientes:

- Con oficio n.º 012-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 29 de febrero de 2016, se remitió el Informe n.º 006-2016-OCI/IMARPE “Seguimiento de medidas preventivas de control simultáneo”, correspondiente al periodo julio-diciembre de 2015 (1era. meta). Asimismo, se cumplió con informar a la Gerencia de Control de Gobierno Nacional, mediante oficio n.º 015-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 10 de marzo de 2016.
- Con oficio n.º 039-2016-IMARPE/OCI de agosto de 2016, se remitió el informe n.º 010-2016-IMARPE/OCI “Seguimiento de medidas preventivas de control simultáneo”, correspondiente al periodo enero-agosto del 2016 (2da. Meta). Así también, se cumplió con informar a la Gerencia de Control de Gobierno Nacional mediante oficio n.º 040-2016-IMARPE/OCI de 25 de agosto de 2016.

11. Verificación de registros de Infobras

En relación al servicio relacionado n.º 2-0068-2016-014 “Verificación de registros Infobras”, la entidad informó que no ejecutó obras publicas durante los periodos julio-diciembre del 2015 (memorándum n.º 043-2016-IMARPE-SG de 08/02/2016) y enero-junio del 2016 (memorándum n.º 138-2016-IMARPE-SG DE 17/08/2016). Asimismo, dicha información fue registrada en el aplicativo InfObras de la Contraloría General de la República.

12. Seguimiento de medidas correctivas de actividades de control

Mediante oficio n.º 009-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 25 de febrero de 2016, se remitió al Presidente del Consejo Directivo el Informe n.º 004-2016-OCI/IMARPE, resultante del servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-015 “Seguimiento de medidas correctivas de actividades de control”, correspondiente al periodo 1 de julio al 31 de diciembre de 2015 (1era. meta).

A la fecha, el seguimiento es continuo, cuyo resultado correspondiente a la segunda meta se emitirá para el mes de agosto 2016.

13. Seguimiento de acciones adoptadas como resultado de “alertas de control”

Respecto a la ejecución del servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-016, se emitieron los siguientes documentos:

- Oficio n.º 011-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 29 de febrero de 2016, se remitió al Presidente del Consejo Directivo el Informe n.º 005-2016-OCI/IMARPE Seguimiento de acciones adoptadas como resultado de “alertas de control” sobre “Presunto hecho irregular que se habría producido en el Área Funcional de Sensoramiento Remoto (Terascan)”, correspondiente al periodo 1 de julio al 31 de diciembre de 2015 (1era. Meta).
- Mediante memorándum n.º 067-2016-IMARPE/OCI de 23 de agosto de 2016, se remitió a la Secretaría General, el Seguimiento de las acciones realizadas por la entidad con relación a alerta de control, periodo Enero – Junio 2016 (2da. Meta).

14. Verificar el cumplimiento de encargos legales

Mediante Informe n.º 001-2016-OCI/IMARPE de 29 de febrero de 2016, se remitió al Presidente del Consejo Directivo de Imarpe el informe resultante del servicio relacionado código SCG web n.º 2-0068-2016-0017, recomendaciones en el marco del Decreto Supremo n.º 042-2011-PCM, obligación de las entidades del Sector Público de contar con un Libro de Reclamaciones.

15. Orientación de oficio

Al tercer trimestre se han ejecutado tres orientaciones de oficio, que fueron comunicadas al titular de la entidad; de acuerdo al detalle siguiente:

- Oficio n.º 003-2016-OCI/IMARPE/PRODUCE de 19 de enero de 2016, resultado de la revisión de la información sobre pagos de racionamiento, efectuados en el Imarpe durante los periodos 2014 y 2015.
- Con oficio n.º 001-2016-PRODUCE/IMARPE/OCI de 8 de enero de 2016, resultado de la revisión de la información sobre el proceso de selección Adjudicación Directa Pública n.º 011-2015-IMP/CEP "adquisición de cables oceanográficos".
- Oficio n.º 034-2016 –IMARPE/OCI de 20 de julio de 2016, resultado de la revisión de la información sobre asignación de cargos contenidos en el Cuadro para Asignación de Personal.

16. Auditorías de cumplimiento

Mediante Oficios n.º 030 y 032-2016-IMARPE/OCI de 27 de junio y 13 de julio, respectivamente, se remitió el informe de Auditoría n.º 002-2016-2-0068, Auditoría de cumplimiento al Instituto del Mar del Perú (Imarpe) – Otorgamiento y ejecución de fondos entregados como Encargos a personal de la Institución y destacados, periodo 2014-2015.

Asimismo, a la fecha, se viene ejecutando la auditoría de cumplimiento al Imarpe – Proceso de evaluación del stock norte –centro de la anchoveta, que dio origen a la segunda temporada de pesca 2015.

PRODUCTOS:

- Informe n.º 002-2016-OCI/IMARPE "Seguimiento de medidas correctivas y de procesos judiciales", correspondiente al periodo Enero – Diciembre 2015".
- Reporte bimestral de avance en la implementación de recomendaciones de informes de auditoría, periodo mayo-junio 2016 y Julio – agosto.
- Informe n.º 007-2016-OCI/IMARPE, verificar el cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, correspondiente a diciembre del 2015.
- Informe n.º 008-2016-IMARPE/OCI, verificar el cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, correspondiente a enero, febrero y marzo del 2016.
- Informe n.º 011-2016-IMARPE/OCI, verificar el cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, correspondiente a abril, mayo y junio del 2016.
- Informe n.º 003-2016-IMARPE/OCI, verificar el cumplimiento de normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, correspondiente a diciembre 2015.
- Informe n.º 009-2016-IMARPE/OCI, verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, correspondiente a enero, febrero y marzo 2016.
- Informe n.º 001-2016-OCI/0068-AS, resultado de la acción simultánea al proceso de selección Adjudicación Directa Pública n.º 010-2015-IMP/CEP, primera convocatoria "Contratación del servicio de telefonía móvil-bolsa de minutos por el periodo de 24 meses".
- Informe n.º 003-2016-OAI/0068-AS Transferencia de gestión del Instituto del Mar del Perú, periodo 2011 al 2016".
- Informe n.º 004-2016-OCI/0068-AS, Adjudicación Simplificada n.º 005-2016-IMP "Contratación del servicio de acondicionamiento y restauración de techos y cornisas del Laboratorio Costero del Imarpe – Santa Rosa – Chiclayo.
- Informe n.º 010-2016-IMARPE/OCI, resultante de la evaluación de denuncia "Exploración acústica conjunta para la evaluación de anchoveta 1510 y con el informe complementario sobre la situación del stock norte-centro de la anchoveta peruana a noviembre de 2015".
- Informe n.º 006-2016-OCI/IMARPE, Seguimiento de medidas preventivas de control simultáneo", correspondiente al periodo 1 de julio al 31 de diciembre de 2015.
- Informe n.º 010-2016-IMARPE/OCI, Seguimiento de medidas preventivas de control simultáneo, correspondiente al periodo enero a agosto del 2016.
- Informe n.º 004-2016-OCI/IMARPE, Seguimiento de medidas correctivas de actividades de control, correspondiente al periodo 1 de julio al 31 de diciembre de 2015.
- Informe n.º 005-2016-OCI/IMARPE, Seguimiento de acciones adoptadas como resultado de "alertas de control", correspondiente al periodo 1 de julio al 31 de diciembre de 2015.
- Oficio n.º 003-2016-OCI/IMARPE/ PRODUCE de 19 de enero de 2016, resultado de la revisión de la información sobre pagos de racionamiento, efectuados en el Imarpe durante los periodos 2014 y 2015.
- Oficio n.º 001-2016-PRODUCE/IMARPE/OCI de 8 de enero de 2016, resultado de la revisión de la información sobre el proceso de selección Adjudicación Directa Pública n.º 011-2015-IMP/CEP "Adquisición de cables oceanográficos".
- Informe de Auditoría n.º 002-2016-2-0068, Auditoría de cumplimiento al Instituto del Mar del Perú (Imarpe) – Otorgamiento y ejecución de fondos entregados como Encargos a personal de la Institución y destacados, periodo 2014-2015.

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
O. Asuntos Interinstitucionales	52 %

Metas previstas según Objetivos Especifico	Indicador	Meta Anual	Avance acum. 3 Trim	Grado de avance al 3 Trim (%)
Elevar la capacidad operativa especializada del IMARPE y optimizar su representación en el ámbito nacional e internacional.	1. Efectuar el seguimiento y evaluación de los convenios, proyectos y actividades de cooperación nacional e internacional, suscritos por IMARPE.	4 informes	2	50
	2. Formular el reporte trimestral de las donaciones provenientes del exterior.	4 informes	1	25
	3. Asesorar y participar en la concertación, formulación y gestión de las propuestas de cooperación técnica nacional e internacional de interés institucional. Inf. semestrales	2 Informes	1	25
	4. Efectuar el registro de la participación del IMARPE en eventos nacionales e internacionales.	2 registros	1	50
	5. Consolidar la formulación de la Declaración Anual de intervenciones ejecutadas con Cooperación Internacional No Reembolsable, ante la APCI.	1 declaración	1	100
	6. Formular el informe trimestral de resultados del desarrollo de actividades y el reporte para la Memoria Anual del IMARPE.	5 informes	3	60

RESULTADOS PRINCIPALES:
1. EFECTUAR EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS CONVENIOS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE COOPERACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL SUSCRITOS POR EL IMARPE.

- En el marco del Convenio de Cooperación Científica, Técnica y de Formación con el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia, se han efectuado las gestiones ante la Oficina de Cooperación Técnica del Ministerio de la Producción (Produce) para efectuar el procedimiento de constancia de pedido nacional por la importación de material científico que el IRD proporcionará al Imarpe, con la finalidad de llevar a cabo los experimentos y las actividades científicas establecidas en el "Programa conjunto de investigación y formación para el fortalecimiento del conocimiento del ecosistema marino de la corriente del Perú".
- En el marco del Convenio de Cooperación Técnica para el Desarrollo de Programa de Investigación Conjunta con el Instituto Nacional de Pesca (INP) de Ecuador, se elaboró un informe ejecutivo sobre la Implementación de la Hoja de Ruta del Memorando de Entendimiento en materia de pesca y acuicultura entre Perú y Ecuador, el cual fue coordinado con los profesionales Miguel Ñiquen y Jacqueline Palacios, por indicación de la Dirección Ejecutiva Científica. Dicho informe fue remitido al Ministerio de la Producción.
- En el marco del Laboratorio de Investigación Peruano-Coreano en Ciencia y Tecnología Marina para América Latina (LAB), cuyas actividades se desarrollan en el Imarpe, como organismo ejecutor, se han efectuado las gestiones para la suscripción del convenio de cooperación para administración de los fondos otorgados por el Kiost, así como para la suscripción de la adenda al convenio específico n° 020-2015-Imarpe. Se elaboraron opiniones de la OGPP.
- En el marco de los convenios de cooperación técnica, se atendió el requerimiento del Área Funcional de Investigaciones Acuícolas (AFIA) para la continuación de los acuerdos con las municipalidades distritales de Chungui, de Huanta, de Santa Rosa y de Socos, y con la Dirección Regional de la Producción de Ayacucho, a fin de seguir brindando asistencia técnica sobre el cultivo y manejo técnico de la especie trucha.
- En el marco del convenio con Sedapal, se está apoyando en la gestión y elaboración de un convenio específico para la "Evaluación de calidad ambiental de la zona marino costera comprendida entre Ventanilla a Mar Brava en el Callao", el cual se encuentra en evaluación en el área usuaria o técnica.
- En el marco del convenio de cooperación con la WWF, se preparó un informe ejecutivo sobre las acciones realizadas en virtud del convenio anterior y las acciones por realizar, a solicitud de la Dirección Ejecutiva Científica.
- En el marco del convenio de cooperación con el Ingemmet, se procedió al trámite para la suscripción de la Adenda para la continuidad del convenio marco, no obstante no hubo el acuerdo, por lo que se está gestionando nuevo convenio.

2. FORMULAR EL REPORTE TRIMESTRAL DE LAS DONACIONES PROVENIENTES DEL EXTERIOR.

No se ha recibido información sobre donaciones provenientes del exterior.

3. ASESORAR Y PARTICIPAR EN LA CONCERTACIÓN, FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS PROPUESTAS DE COOPERACIÓN TÉCNICA NACIONAL E INTERNACIONAL.

La Oficina de Asuntos Interinstitucionales ha participado en el proceso de gestión y formulación, para impulsar y/o continuar el desarrollo de los siguientes convenios:

- **Convenio Específico entre el Instituto de Ciencia y Tecnología Oceánica de Corea (Kiost) y el Imarpe.**
Acuerdo Nro. 075-2016-CD/O, del 05.09.2016. Vigente.

- **Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (Sanipes) y el Imarpe.** Acuerdo Nro. 064-2016-CD/O, del 22.08.2016. Vigente.
- **Convenio Específico de Cooperación Técnica entre la Universidad Nacional de Moquegua (UNAM) y el Imarpe.** Acuerdo Nro. 063-2016-CD/O, del 09.09.2016. En contraparte.
- **Convenio de Asistencia y Cooperación entre el Imarpe y el Ministerio de Defensa - Marina de Guerra del Peru (MGP-DHN).** Acuerdo Nro. 058-2016-CD/O, del 18.07.2016. Vigente.
- **Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre World Wildlife Fund Inc (WWF) y el Imarpe.** Acuerdo Nro. 057-2016-CD/O, del 18.07.2016. Vigente.
- **Convenio de Asociación entre el Imarpe, la Universidad Nacional de Moquegua y la Asociación Las Brisas.** Sujeto a la entrada en vigencia del acuerdo con el Fondecyt.
- **Convenio de Asociación en Participación entre el Imarpe y la Universidad Nacional de Tumbes.** Sujeto a la entrada en vigencia del acuerdo con el Fondecyt.

Asimismo, se procedió a dar respuesta a las solicitudes de opinión de las propuestas de convenio de cooperación con la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial del Perú (Conida), la empresa Cosmo Ingredients S.A.C., con la Municipalidad Provincial de Dos de Mayo-Municipalidad Distrital de Sillapata-Dirección Regional de Producción de Huánuco, el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace), y el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sernanp).

De otro lado, se prestó apoyo para la difusión y gestión de propuestas de cooperación técnica ante agencias de cooperación internacional y organismos internacionales, tales como:

MOZAMBIQUE Se coordinó con las Direcciones Generales de Investigación la respuesta institucional, respecto a la posibilidad de establecer un marco de cooperación con el Instituto de Investigación Pesquera de Mozambique. Se elaboró proyecto de oficio.

4. EFECTUAR EL REGISTRO DE LA PARTICIPACIÓN DEL IMARPE EN EVENTOS INTERNACIONALES.

- Reuniones científicas (6).
- Talleres, seminarios, congresos y conferencias (3).
- Cursos y estadías científicas (5).

5. CONSOLIDAR LA FORMULACIÓN DE LA DECLARACIÓN ANUAL DE INTERVENCIONES EJECUTADAS CON COOPERACIÓN INTERNACIONAL NO REEMBOLSABLE, ANTE LA APCI.

Se efectuó la presentación de la Declaración Anual 2015, respecto a la información de los proyectos, programas y actividades ejecutados total o parcialmente con recursos de la cooperación internacional no reembolsable (CINR), requerida por la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI).

6. FORMULAR EL INFORME TRIMESTRAL DE RESULTADOS DEL DESARROLLO DE ACTIVIDADES Y EL REPORTE PARA LA MEMORIA ANUAL DEL IMARPE.

Se ha presentado el Informe Trimestral de la evaluación del Plan Operativo Institucional (POI) y del Plan de Trabajo Institucional (PTI), correspondiente a las actividades desarrolladas en el ejercicio de las funciones de Asuntos Interinstitucionales durante el III Trimestre de 2016.

- Se elaboró una relación de los viajes al exterior de profesionales del Imarpe que se encuentren programados entre los meses de octubre a diciembre del presente año, a fin de que sean tramitados oportunamente, conforme a lo indicado por el Produce. Se elaboró proyecto de oficio.
- Participación en la reunión de coordinación multisectorial en materia de subsidios a la pesca, con la finalidad de informar sobre las acciones realizadas y discutir los elementos necesarios para actualizar la posición del Perú en las negociaciones sobre este tema. La reunión se llevó a cabo el 9 de setiembre de 2016 en la sede del Mincetur.

Comunicaciones e Imagen Institucional		78 %		
Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acumulado 3 Trim.	Grado de Avance Al 3° 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	150	75
Ejecutar actividades en eventos de impacto que organice la institución	N° de eventos/actos	20	16	80
Difundir interna y externamente la información científica del IMARPE	Notas de Prensa	30	25	83
Elaboración de síntesis informática diaria, de los principales medios de información.	Síntesis Informativa	250	190	76
Informe de resultados trimestral, I sem y anual	Informes	4	3	75

LOGROS:

Colaboración del Imarpe en la elaboración y difusión de la Lámina Biocultural de la Isla San Lorenzo y alrededores Junto con la colaboración de la Fundación Cayetano Heredia, El Ministerio de Cultura, el Imarpe colaboró en la elaboración de las láminas bioculturales de la Isla San Lorenzo, con el objetivo de promover el conocimiento de la biodiversidad e importancia cultural de la isla.

Visita informativa a estudiantes coreanos El Imarpe acogió a estudiantes coreanos en donde se pudo alcanzar mayor Información sobre los efectos del cambio climático en el ecosistema de la corriente norte de Humboldt.

Ceremonia de Presentación del PCD del Imarpe El 5 de agosto se hizo la presentación oficial del Presidente del Consejo Ejecutivo del Instituto del Mar del Perú, Vicealmirante Javier Gaviola Tejada. Al evento acudieron representantes de instituciones, el viceministro de pesca y acuicultura, Héctor Soldi y el ministro de la producción Bruno Giuffra.



Ceremonia de Presentación del DEC del Imarpe El 19 de agosto se realizó la ceremonia de presentación del Director Ejecutivo Científico del Instituto del Mar del Perú, Biólogo Renato Guevara Carrasco, a la cual acudieron directores y jefes de área de la institución.

I reunión plenaria 2016 de la CPPS en BIC Humboldt El 26 de agosto durante la I reunión plenaria 2016 de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, se presentó al Vicealmirante Javier Gaviola como Presidente de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste.

Imarpe organizó el taller de entrenamiento para desenmallamiento de ballenas en la costa norte del Perú Con la finalidad de contribuir en el fortalecimiento de las capacidades de respuesta e implementar técnicas de rescate para la liberación de ballenas, el Instituto del Mar del Perú conjuntamente con la Comisión Ballenera Internacional (CBI), organizaron un "Taller de entrenamiento para el desenmallamiento de cetáceos mayores", en Los Órganos, Piura, el cual contó con el apoyo de ProDelphinus y Pacífico Adventures.

COMUMA celebra el Día de los Mares y la Riqueza Pesquera El 29 de setiembre se celebró el Día de los Mares y la Riqueza Pesquera Peruana. Entre escolares, jóvenes y vecinos del distrito de La Punta y la región Callao pudieron compartir una serie de actividades lúdicas y aprender sobre la importancia de los mares, la pesca sostenible, la conservación de las especies en áreas naturales protegidas, así como el consumo sostenible de los productos marinos. El Instituto del Mar del Perú, como miembro de la COMUMA estuvo presente dando a conocer su labor científica para el desarrollo sustentable, conservación de la biodiversidad marina, protección del medio ambiente y pesca responsable.



Brochure informativo del banco de germoplasma Se elaboró el brochure informativo para el Banco de germoplasma de organismos acuáticos de la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura.

PRODUCTO

- Boletines informativos de las actividades realizadas por la Alta Dirección.

21 ASESORAMIENTO DE NATURALEZA JURIDICA

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE (%)
Asesoramiento Legal y Jurídico a la Alta Dirección	79 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acumulado 3 Trim.	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Seguimiento de los procesos judiciales patrocinados por el Procurador Público del Ministerio de la Producción	Informe	120	354	100
Interpretar y emitir pautas destinadas a orientar la correcta aplicación de las normas legales relacionadas con el Imarpe;	Informe	200	323	100

Actuar como Secretaría en las sesiones del Consejo Directivo, coordinando su realización, citando a los miembros, preparando la agenda y llevando el Libro de Actas;	Actas	16	10	63
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	76	84
Informe de resultados trimestral, I sem y anual	Informes	6	3	50

RESULTADOS

1. OPINAR EN MATERIA CONTRACTUAL, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LAS UNIDADES ORGÁNICAS DEL Imarpe:

De conformidad a lo señalado en el ROF, la Oficina General de Asesoría Jurídica durante el III Trimestre del año 2016, ha brindado asesoramiento en materia contractual, de acuerdo a lo solicitado por la Dirección Ejecutiva Científica, Secretaría General, así como los diferentes órganos conformantes de la estructura orgánica institucional, en los contratos suscritos con personas naturales y jurídicas, para la adquisición de bienes, contratación de servicios y ejecución de obras, de conformidad a lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1017, Decreto Supremo N° 184-2008-EF, Ley N° 30225 - Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 350-2015-EF. Asimismo, se ha procedido con emitir los informes legales y el visado de los contratos que suscribe la Entidad en el marco del Decreto Legislativo N° 1057 que regula el Régimen Especial de Contratación Administrativa de Servicios – CAS y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 075-2008-PCM, habiendo coordinado dichas acciones con el Área Funcional de Logística e Infraestructura y Área Funcional de Recursos Humanos, según corresponda. Asimismo ha procedido al visado de los contratos, cartas de intención, convenios, entre otros; puestos a su consideración, cautelando el principio de legalidad.

2. EMITIR DICTÁMENES JURÍDICO LEGALES SOBRE ASPECTOS INHERENTES A LA INSTITUCIÓN:

La Oficina General de Asesoría Jurídica ha emitido pronunciamiento respecto a las consultas realizadas por los diferentes órganos de la estructura organizacional; la Presidencia del Consejo Directivo, la Dirección Ejecutiva Científica y la Secretaría General, durante el III Trimestre del año 2016.

3. INTERVENIR EN LA TRANSFERENCIA Y/O SANEAMIENTO DE LOS INMUEBLES DEL IMARPE, SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE LA INSTITUCIÓN:

De conformidad a lo señalado por la Ley N° 29151 – Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales y su Reglamento – Decreto Supremo N° 007-2008-VIVIENDA y la Directiva N° 001-2015/SBN “Procedimientos de Gestión de los Bienes Muebles Estatales”, aprobada por la Resolución N° 046-2015/SBN de fecha 03/07/15, el Área de Patrimonio e Inventario del Área Funcional de Logística e Infraestructura, viene ejerciendo las funciones pertinentes para la transferencia y/o saneamiento de los bienes inmuebles del Imarpe en coordinación con la Oficina General de Asesoría Jurídica. En tal sentido, durante el III Trimestre del Año 2016, se ha continuado con las gestiones correspondientes para lograr el saneamiento de bienes inmuebles de propiedad del Instituto del Mar de Perú – Imarpe, así como la transferencia, baja y donación, según corresponda de bienes muebles e inmuebles, en coordinación con los Laboratorios Costeros y Continental y la Oficina General de Administración.

4. FORMULAR PROYECTOS DE CONVENIOS ENTRE LA INSTITUCIÓN Y LAS DIVERSAS ENTIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES Y LLEVAR UN INVENTARIO CORRELATIVO DE ELLOS:

Durante el III Trimestre de 2016, se ha suscrito siete (07) Convenios/Acuerdos de Investigación con entidades nacionales e internacionales, de acuerdo al siguiente detalle:

1. Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó Salar de Copiaca, TDPS-ALT y el Instituto del Mar del Perú – Imarpe.
2. Convenio de Cooperación entre la empresa Perú LNG S.R.L. y el Instituto del Mar del Perú – Imarpe.
3. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre World Wildlife Fund Inc- WWF y el Instituto del Mar del Perú – Imarpe.
4. Convenio de Asistencia y Cooperación entre el Instituto del Mar del Perú – Imarpe y el Ministerio de Defensa-Marina de Guerra del Perú-MGP.
5. Convenio Específico de Cooperación Técnica entre la Universidad Nacional de Moquegua y el Instituto del Mar del Perú-Imarpe, para realizar el proyecto de investigación denominado: “Estudio de tres microalgas nativas a escala experimental para la obtención de biomasa como insumo potencial en la elaboración de biodiesel en la provincia de Ilo”.
6. Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES y el Instituto del Mar del Perú-Imarpe.
7. Convenio Específico a suscribirse entre el Instituto de Ciencia y Tecnología Oceánica de Corea –KIOST y el Instituto del Mar del Perú – Imarpe.

5. SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS JUDICIALES

Durante el III Trimestre de 2016 se ha tramitado diversos requerimientos del Procurador Público del Ministerio de la Producción, referente de los procesos contenciosos administrativos, así como en procesos judiciales en materia civil, laboral y penal en los que interviene y es parte el Imarpe.

6. ELABORAR LA AGENDA Y ACTAS DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO

En coordinación con la Dirección Ejecutiva Científica, durante el III Trimestre de 2016, la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha elaborado las agendas y actas correspondientes a las siguientes sesiones de Consejo Directivo:

- | | | |
|----|-------------------------------|----------|
| 1. | Sexta Sesión Ordinaria | 13/06/16 |
| 2. | Sétima Sesión Ordinaria | 18/07/16 |
| 3. | Segunda Sesión Extraordinaria | 25/07/16 |
| 4. | Octava Sesión Ordinaria | 22/08/16 |
| 5. | Novena Sesión Ordinaria | 05/09/16 |

7. CONVOCAR A LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO A LAS SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO; ASÍ COMO SUSCRIBIR LA DOCUMENTACIÓN QUE DISPONGA EL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO:

La Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha convocado con la anticipación debida, a las cinco (05) Sesiones Ordinarias, celebradas por el Consejo Directivo del IMARPE, durante el III Trimestre de 2016.

8. COORDINAR ESTRECHAMENTE CON LA DIRECCIÓN EJECUTIVA CIENTÍFICA, LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA PARA EL CONSEJO DIRECTIVO

Durante el III Trimestre de 2016, la Oficina General de Asesoría Jurídica a cargo de la Secretaría del Consejo Directivo ha coordinado la elaboración de las Agendas para las sesiones celebradas por el Consejo Directivo.

9. SUSCRIBIR LAS CERTIFICACIONES DE LOS ACUERDOS DE CONSEJO DIRECTIVO Y REMITIRLAS A LA DIRECCIÓN EJECUTIVA CIENTÍFICA PARA SU EJECUCIÓN POSTERIOR:

Durante el III Trimestre de 2016 la Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha suscrito las Certificaciones de los Acuerdos N° 048 al N° 076 adoptados por el Consejo Directivo. Asimismo, una vez suscritas las certificaciones correspondientes, han sido remitidas a la Dirección Ejecutiva Científica para la ejecución correspondiente.

10. LLEVAR LA NUMERACIÓN, REGISTRO, PUBLICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y CUSTODIA DE LOS ACUERDOS DEL CONSEJO DIRECTIVO:

La Oficina General de Asesoría Jurídica viene llevando la numeración, registro, publicación, distribución y asimismo, tiene a su cargo la custodia de las Certificaciones de los Acuerdos de Consejo Directivo adoptados del 13/06/16 al 05/09/16, fechas en las que se han celebrado de la Sexta Sesión Ordinaria hasta la Novena Sesión Ordinaria del Consejo Directivo del Imarpe.

EVALUACION DE IMPACTO

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	74 %

ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° trim	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Conducir el proceso de formulación, control y evaluación del Presupuesto Institucional				85
Evaluación Presupuestal- final 2015 (mar-abril), I sem 2016 (ago), II sem (mar-abril 2017)	informe	2	2	85
Conciliaciones del Marco Legal del presupuesto- 2016 I Sem (jul 2016), II Sem (feb 2017)	informe	2	2	85
Modificaciones Presupuestales (notas modificatorias, créditos suplementarios y transferencia de partidas)	Notas Modificatorias/linf	150	193	100
Programación del compromiso anual –PCA trimestral	Informe	4	3	80
Presupuesto 2017 – 2019 programación (mar a jul y nov)	informe	2	1	75

Establecer objetivos institucionales (resultados) a ser alcanzados en un determinado periodo de tiempo y en términos cuantitativos, dimensionando las respectivas contribuciones (metas).				63
Formulación y elaboración del POI – PTI 2016	informe	1	1	100
Evaluación del POI – PTI – trimestrales	informe	4	5	75
Evaluación del PEI (Pesem – produce)- jul/dic (*)	informe	2	1	00 **
Revisión y reformulación de Documentos Técnicos Normativos de Gestión..en revisión (mof, mapro, tupa)	Documentos gestión	6	3	60
Elaboración de normas internas	Directivas	9	7	78

(*) Se encuentra en proceso la elaboración del PEI, de acuerdo a los instructivos emitidos por CEPLAN, directiva n° 001-2014—CEPLAN "Directiva general del proceso de Planeamiento Estratégico" y la Guía Metodológica de la Fase Institucional.

(**) Se empezó a trabajar desde abril, se tiene un proyecto de avance del PEI 2016-2018, estamos a la espera de la reformulación del PESEM, para alinea a los nuevos Objetivos del "nuevo gobierno".

RESULTADOS PRINCIPALES:

+ PRESUPUESTO:

- Programación trimestral y nota de incremento y disminución del PCA - I, II, III y IV trimestre 2016
- Elaboración de certificaciones y compromisos anuales del PCA. Priorizaciones mensuales internas.
- Conciliación del marco legal ISem 2016. MEF. Contabilidad Pública, Elaborando II semestre (fin enero 2017)
- Programación anual del Ppto 2017. Reprogramación multianual 2017 – 2019. MEF
- Evaluación del presupuesto a nual 2016. MEF, Contraloría y Congreso
- Preparación de Notas modificatorias, Créditos suplementarios y transferencias de partidas (MEF, Contabilidad Pública de la Nación, Contraloría General de la Republica, Congreso).
- Elaboración de Programas presupuestales (PPr), por resultados -2017.
- Se desarrolló acciones de control y verificación de la ejecución de ingresos y egresos, de acuerdo a las disposiciones de racionalidad y austeridad 2016
- Preparación de Resoluciones Directorales de Notas Modificatorias, Creditos suplementarios, dirigidos a los organismos competentes (Congreso, MEF, Contraloría y Contabilidad Pública de la Nación).
- Elaboración de los estados presupuestarios y financieros, a partir de abril se elabora mensualmente. I sem 2016 se elaboro en agosto.
- Opiniones de Previsión Presupuestal, reportes diarios
- Informe de Ejecución del PP (programa presupuestal): - El Niño, - Pesca Artesanal, Acuicultura y Operación y mantenimiento de infraestructura científica. Instituciones desarrollan y ejecutan proyectos de investigación científica y de innovacion tecnologica

Se han otorgado catorce (14) autorizaciones de viajes al exterior mediante resoluciones directorales y dos (2) autorizaciones mediante resoluciones supremas, a efectos de participar en eventos científicos internacionales. En total catorce (14) autorizaciones obtuvieron el financiamiento de los organizadores, de fuente externa o recursos propios del profesional; y en dos (2) autorizaciones.

+ PLANES, ORGANIZACIÓN Y METODOS:

- Elaboración del Proyecto de Plan Operativo Institucionanl 2017
- Evaluación del Plan Operativo y Plan de Trabajo Institucional (POI-PTI) del II trimestre
- Elaboración del Proyecto de PEI 2016 - 2018.
- Elaboración de indicadores de evaluación y control, para Viceministro. mensual
- Información sobre intervenciones en las sedes de los laboratorios costeros. mensual.
- Información sobre estado actual de actividades en Matriz del CMD, mensual.

+ RACIONALIZACION

1. Proyecto para la actualización de la Directiva "Fiscalización Posterior Aleatoria en los Procedimientos Administrativos del TUPA del IMARPE".

2. Elaboración del Proyecto de Directiva "REGISTRO Y ATENCIÓN DE RECLAMOS INTERPUESTOS EN EL LIBRO DE RECLAMACIONES DEL IMARPE", en cumplimiento a la Recomendación N°3 del Informe N°001-2016-OCI/IMARPE "Informe Resultante del Servicio Relacionado N°2-0068-2016-017 de fecha 29 de enero de 2016.

3. Informe del seguimiento de la implementación de recomendaciones que viene llevando a cabo el órgano de control institucional, respecto del Informe Actualizado de las Acciones de Implementación de Recomendación N°1 - Deficiencia de Control Interno N°1 del Memorándum de Control Interno de la Auditoría Externa al 31.12.2011, llevada a cabo por la empresa Ramírez & Asociados S.C., consecuencia del Informe Largo 008-2012-3-0453 Auditoría Externa 2011 Servicio de Control N°001-2015-2-0068 "Informe de Seguimiento de Medidas Correctivas y Procesos Judiciales", referente a la **Recomendación N°1 para actualizar los instrumentos normativos de gestión (ROF, CAP, MOF y MAPRO).**

4. Informe sobre la Carta de Control Interno N°01-2016-J&A-IMARPE, emitida por la empresa de auditoría externa JARA & ASOCIADOS CONTADORES PÚBLICOS Y SOCIEDAD CIVIL para el Ejercicio Fiscal 2015, donde determina una deficiencia de control interno sobre los documentos de gestión institucional, estableciendo la **Recomendación de actualizar los instrumentos técnico-normativos ROF y MOF**, dado que no se establecen las funciones de los órganos desconcentrados y de las áreas funcionales; y tampoco, han sido consideradas como unidades orgánicas, dentro de la estructura organizacional del IMARPE.

5. Opinión Técnica sobre el Informe N°003-2016-OCI/IMARPE, resultante del servicio relacionado N°2-0068-004 “Verificar el Cumplimiento de la Normativa Relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, Período 01 al 31 de diciembre de 2015”, presentada por el órgano de control interno del IMARPE, donde **recomienda que se inicie el trámite de adecuación de los cargos contemplados en el TUPA del IMARPE, a los cargos señalados en el MOF del IMARPE**, cuyos proveídos de la Dirección Ejecutiva Científica y de la Secretaría General, disponen que la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto – OGPP, inicie las acciones de adecuación.

6. Opinión al Informe Técnico N°003-2016-MNHD/DGIA/IMARPE, donde presenta la propuesta de flujograma de procesos para la emisión de opinión técnica por parte del IMARPE, en el marco de la elaboración de los mecanismos de interoperabilidad propuesto por el SENACE y que podría facilitar los procesos de certificación ambiental y que permitirá a nuestra Institución, acceder a información formulada por diversos administrados en el desarrollo de proyectos económico-productivos, como resultado de la reunión de coordinación sostenida el 24 de junio de 2016 en el Ministerio de la Producción.

7. Reiterativo al Área Funcional de Recursos Humanos para actualizar la Directiva N°DE-004-2007 “PRÁCTICA HABITUAL DE LA PUNTUALIDAD EN LAS ACTIVIDADES LABORALES DEL IMARPE Y CUMPLIMIENTO DE HORARIOS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO”, vigente desde el 21 de junio de 2007, para su revisión y opinión técnica procedimental de la mencionada unidad orgánica, en el marco de la normativa vigente en esta materia.

8. Opinión técnica relacionado al **Proyecto de Directiva “Disposiciones sobre el Empleo de los Buques y Embarcaciones del IMARPE en Cruceros y Operaciones de Investigación Científica”**, presentado por el Área Funcional de Flota, señalando que en él se establecen un conjunto de disposiciones que permitirá un empleo más eficiente y seguro de la flota.

9. Reiterativo al Área Funcional de Recursos Humanos en relación a la actualización del Manual de Clasificación de Cargos del IMARPE, que en el marco de la Ley del Régimen del Servicio Civil, se conoce como Manual de Perfiles de Puestos (MPP), el mismo que debe ser elaborado de acuerdo a los lineamientos que establece en la Directiva N°001-2013-SERVIR/GDSRH.

10. Información sobre el levantamiento de información que viene efectuando la Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros, en el marco de la mejora de la calidad de atención a la ciudadanía, para conocer los servicios que actualmente brinda el IMARPE a la comunidad científica y público en general. Se informó que nuestra Institución viene prestando servicios a través del Laboratorio Costero de Tumbes, quien registra mayor demanda de los Servicios No Exclusivos 18, 19, 25 y 26, aprobado mediante Resolución Directoral N°DE-037-2005 y que en anexo forman parte de la presente, de acuerdo al formato correspondiente obtenido luego del registro en el link <http://gestionpublica.gob.pe/atencion-ciudadana>.

EVALUACIÓN:

La Institución se ha visto beneficiada con la elaboración y formulación de: documentos de gestión, proyectos de inversión y Evaluaciones en base a la normatividad vigente, lo que nos permitiera realizar una evaluación precisa en base a los indicadores y porcentaje de avances (físico y financiero) en cada meta.

24 ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y LOGISTICOS

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
Administración de Recursos Humanos	77 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance Acum 3° Trim.	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Elaborar el consolidado mensual para el pago de remuneraciones aprobado en el Calendario de Compromiso.	Planillas	12	9	75
Solicitar ampliación de calendario para atender las remuneraciones en coordinación con la oficina de OGPP, de ser necesario.	Informe	4	3	75
Elaborar los Reportes, Boletas de Pago, Planillas de Personal y posterior remisión al Área Funcional de Contabilidad para el compromiso presupuestal.	Reportes	12	9	75
Efectuar las retenciones y elaboración de formatos para el pago de aportaciones a las AFP y Sistema Nacional de Pensiones. (AFPNET Y PDT 601)	Formatos	12	9	75

Elaborar constancias de Haberes, Liquidaciones, Beneficios Sociales, ESSALUD y Seguro Médico Familiar.	Reportes	5	4	80
Actualización de la documentación en los legajos personales de los colaboradores	Legajos /Expedientes	664	667	100
Actividades tendientes a fortalecer la cultura organizacional, de interrelaciones personales y de reconocimiento.	Actividad	8	5	63
Efectuar informes trimestrales, semestrales y anual del desarrollo de actividades	Informes	12	9	75

RESULTADOS

- Cumplir con el pago de remuneraciones, beneficios y las contribuciones a la Seguridad Social de conformidad con las normativas vigentes.
- Se cumplió con el pago de la gratificación de julio a los trabajadores.
- Se desarrollaron actividades por el Aniversario del IMARPE.
- Se desarrolló la campaña visual en las instalaciones de la sede central para los trabajadores del IMARPE.
- Habiéndose cumplido con la actualización de los legajos personales, se viene efectuado el mantenimiento de los mismos y se ha iniciado el aparejamiento de los documentos de los legajos del personal de baja, rotulado de los Files y registro de información en los mismos.

PRODUCTOS:

- Planillas de Haberes, Boletas de Pago, Reportes de Descuentos, Resumen de Planillas de Haberes, PLAME Y T-REGISTRO, Declaración Pago de Aportes AFP, Elaboración de Pago de Retenciones Judiciales, Envío de Planillas de Haberes, SIAF – MEF, AFPNET.
- Aplicativo Informático de Recursos Humanos del Sector Público del MEF.
- Certificado de Trabajo (4)
- Informe de Liquidación (2)
- Certificado de Quinta Categoría (1)

AREA FUNCIONAL DE CONTABILIDAD 71 %

- Presupuesto	74 %
---------------	------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trimestre (%)
Elaboración de información presupuestal para la Cta. Gral. R.	Informe	1	1	100
Registro de información administrativa en el siaf.	Documento	10000	5860	59
Ejecución de Compromisos de acuerdo al requerimiento.	Documento	10000	5860	59
Realización del Proceso Presupuestario a nivel RO, RDR, DONACIONES Y TRANSFERENCIAS.	Informe	4	3	75
Elaboración de Informes de Gestión Presupuestal	Ejecución	4	3	75

RESULTADOS

Elaboración de información presupuestal para la Cuenta General de la República.

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.

- Trámite de órdenes de servicios y ordenes de compra.
- Compromiso de planillas de Remuneraciones, Planilla de Contratos por Administración de Servicios – CAS, Planillas de Pensiones, Planillas de Dietas, Resoluciones Directorales, Encargos, Gratificaciones de mar, Viáticos y Otros.

Elaboración de Informes de Gestión Presupuestal.

- informe de Ejecución de Compromisos por las Fuentes de Financiamiento de Recursos Ordinarios, Recursos Directamente Recaudados y Donaciones y Transferencias.
- Rebajas y anulaciones de compromisos en el Sistema Integrado de Administración Financiera – SIAF.
- Rebajas de devoluciones en los certificados.
- Informes sobre Gastos de Publicidad Estatal Trimestral.
- Verificación de la Certificación Presupuestal y Compromiso Anual de encargos, viáticos y gratificaciones de mar y otros.
- Ejecución del presupuesto de Ingresos y Gastos al 31.08.16.
- Informe de Saldos de Balance.
- Informe de compromisos de las metas presupuestarias.

- Compromisos de acuerdo a la Certificación Presupuestal y Compromiso Anual de encargos, viáticos y gratificación de mar y otros.

EVALUACION

- Control de la Ejecución Presupuestaria de acuerdo a los parámetros normados por la DGPP-MEF.
- Cierre y Conciliación del presupuesto del Sector Público.
- Evaluación del Presupuesto de Ingresos, Gastos e Inversión al Cierre del Ejercicio para la Cuenta General de la República.
- Ejecución compromisos vs marco presupuestal al 31.08.16 por fuente de financiamiento.
- Presentación del Estado de Ejecución del Presupuesto de Ingresos y Gastos al 31.08.16 EP-1.
- Conciliación de la ejecución de compromisos por fuente de financiamiento.

- Fiscalización	75 %
------------------------	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Conciliación de la cta. 1205.05 Encargos internos y generales	N° Conciliaciones	2	2	100
Tramite de Órdenes de Compra y Servicio	N° O/c y O/S Tramitados	5500	2726	50
Tramite de solicitudes de encargos y viáticos	N° Tramites	3500	2657	76

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 el Área Funcional de Logística e Infraestructura
- Se realizó el trámite de las solicitudes de encargos, viáticos, gratificaciones de mar, TCI, arbitrios, seguro médico y otros de la Sede Central y Laboratorios Costeros.

+ Contribuye en la revisión de la documentación que sustenta una actividad (Cruceros de investigación, Prospecciones, Monitoreos, Trabajos de Campo, etc) para comprobar el cumplimiento de las normativas vigentes.

PRODUCTOS:

Del resultado se obtiene que al tercer trimestre se generó (2) Conciliación de la cta. 1205.05 Entregas a Rendir Cuenta, (2726) Trámites de Órdenes de Compra y Servicio y (2657) Tramites de Encargos, viáticos, gratificaciones de mar, TCI, arbitrios, seguro médico, entre otros.

- Integración	64 %
----------------------	-------------

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3°Trim.	Grado Avance Al 3° 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	8	67
Conciliación Bancaria con los Extractos Bancarios emitidos por la Unidad de Tesorería	Conciliación	36	24	67
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 Órdenes de Compra, Servicios y Otros de acuerdo a la Directiva de Tesorería del Ejercicio Fiscal (**)	O/C , O/S y Otros	10000	6,442	64
Arqueos de Fondos para Pago en Efectivo sede central y Laboratorios Costeros	Informe	20	5	25
Presentación de Información de adquisiciones de bienes y/o servicios COA-Estado-SUNAT	Informe	12	7	58
Elaboración de la Información para la Declaración Jurada del PDT-621-SUNAT	Reporte	12	8	67

(**) De acuerdo a la disponibilidad presupuestal

RESULTADOS

- Presentación de la Información de los Estados Financieros y Presupuestarios Anual 2015 e información del primer trimestre, primer semestre y los meses de julio y agosto 2016, presentados vía web a la Dirección General de Contabilidad Pública.
- Se ha formalizado el gasto devengado (6,438) órdenes de compra, servicios, planillas de pensiones y remuneraciones, planilla de viáticos, encargos y otros.
- Se ha efectuado (5) Arqueos de Fondos para Pago en Efectivo, valores, comprobantes de retenciones y otros controles implementados en la Sede Central.
- Se han elaborado y presentado la Información de adquisición de los Bienes y/o Servicios (7) de la Confrontación de Operaciones Auto declaradas-COA Estado SUNAT de los meses de enero a agosto 2016.
- Se ha elaborado (8) reportes del Registro de Compra para la Declaración Jurada del PDT-621-SUNAT y Registro de Compras Electrónicas, de los meses de enero a agosto 2016.
- Se han efectuado (24) Conciliaciones: Libros Bancos vs. Extractos Bancarias, Activos Fijos y Kardex Físico Valorizado-SIGA versus registros contables, correspondiente, de los meses de enero a agosto 2016.

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 : 75 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim	Grado de Avance Al 3° Trim (%)
Pago de Remuneraciones, Bienes y Servicios	Informe	12	9	75
Recaudación de Ingresos	Informe	12	9	75
Pago de Tributos	Informe	12	9	75

RESULTADOS

• **Recaudación**

Durante el Tercer Trimestre del presente año se captaron, registraron y depositaron **S/ 320,449.79**, correspondiente a la Fuente de Financiamiento (02) Recursos Directamente Recaudados (RDR), Rubro (09) el mismo que tuvo el siguiente comportamiento mensualizado:

Recursos Directamente Recaudados – III Trimestre 2016	
Julio	122,017.05
Agosto	71,306.38
Setiembre	127,126.36
TOTAL S/	320,449.79

• **Emisión de Recibos de Ingreso**

Se han emitido (657) Recibos de Ingreso, los cuales corresponden a venta de Boletines, CD, Catálogo Comentado de Peces Marinos, Láminas (Peces Comerciales, de Moluscos y Equinodermos del Mar Peruano y de Crustáceos Potenciales), Servicios de Laboratorio, Servicio de Fotocopias, Otras Prestaciones de Servicios (Embarque de los T.C.I., Régimen Provisional de la Merluza, Pesca Exploratoria, Curso - Taller), Reversiones al Tesoro Público por concepto de Devolución por Menor Gasto en Asignación de Encargo Interno y/o Comisión de Servicio).

• **Reversiones al Tesoro Público**

Se efectúan de acuerdo a los menores gastos, generalmente en efectivo, por parte de los Servidores y Funcionarios que obtuvieron fondos por Asignación de Encargo Interno y Viáticos para la ejecución de sus actividades de investigación, informe que se remite en forma mensual al Área Funcional de Contabilidad para su registro y control respectivo.

• **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.

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.

- **Rendiciones del Fondo de Caja Chica**

Mediante Resolución Directoral N° OGA-002-2016 del 12.01.2016 se aprobó la apertura del Fondo de Caja Chica por **S/.40,000.00 (CUARENTA MIL Y 00/100 SOLES)**, designándose al **Sr. Ireno Carbajal Mejía**, como encargado de su manejo.

Al Tercer Trimestre del 2016 se ha efectuado 03 reposiciones del Fondo de Caja Chica de acuerdo al siguiente detalle:

Meses	N° de Rendiciones	Importe (S/.)
Julio	01	16,197.83
Agosto	01	17,619.94
Setiembre	01	18,430.22
TOTAL	03	52,247.99

- **Trámite de Comprobantes de Pago Cancelados**

De los **9281** Comprobantes de Pagos generados y cancelados **al 30 de setiembre del 2016**, se encuentran en el Área Funcional de Tesorería 86.47 % Comprobantes de Pago para su custodia; 4.59% Comprobantes de Pago (Encargos y Viáticos) están pendientes por anexar las rendiciones y documentación por parte del área Funcional de Contabilidad; 0.17% 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**

Los tributos sujetos a control son los siguientes: Impuesto a la Renta 4° Categoría. Sistema Nacional de Pensiones. Es Salud Seguro Regular. Impuesto a la Renta 5° Categoría. Régimen de Retenciones 6% I.G.V. (julio y agosto), 3% IGV (setiembre)

La retención de dichos tributos es procesada a través del Programa de Declaración Telemática – PDT, efectuándose la presentación y pago en las Oficinas de la SUNAT.

CONCEPTO	IMPORTE S/.
Impuesto a la Renta 4° Categoría	316,404.80
Sistema Nacional de Pensiones	300,501.00
Es Salud Vida	3,940.00
Es Salud Seguro Regular Trabajador	433,059.00
Es Salud Seguro Regular Pensionistas	14,507.00
Impuesto a la Renta 5° Categoría	289,795.00
Régimen de Retenciones 6% I.G.V.	93,986.98

La declaración del Periodo setiembre 2016 se realizara el 24 de octubre 2016 ante SUNAT.

- **Registro, Control y Análisis del Libro Registro de Ventas**

Esta Área Funcional efectúa el registro, control y análisis del Libro Registro de Ventas y la presentación de la Declaración Jurada Mensual de las Ventas ante la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT.

Las ventas de julio a setiembre del 2016 son las siguientes:

Ventas - Tercer Trimestre 2016		
	Base imponible	IGV 18%
Julio	103,404.45	18,612.20
Agosto	60,429.26	10,877.12
Setiembre	107,734.41	19,391.93
TOTAL S/.	271,568.12	48,881.65

- **Registro en Libros Bancos**

Tenemos ocho (08) Cuentas Corrientes Bancarias Operativas, teniendo cada una de ellas su Libro de Bancos.

- **Control del Gasto (Tesoro Público)**

Se lleva a cabo en forma permanente, previa al giro, se revisa la documentación sustentatoria si responde al Reglamento de Comprobantes de Pago – SUNAT etc., custodia y control de Cartas Fianzas y Pólizas de 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 69 %

Metas previstas según objetivo especificado	Indicador	Meta Anual	Avance 3° Trim.	Grado de Avance al 3° Trim. (%)
Adquisición de bienes y/o servicios para las unidades Orgánicas.	O/C y/o O/S	5500	2989	54
Recepción Almacenamiento, Distribución y Mantenimiento de Bienes.	PECOSA	2000	1909	95
Efectuar el inventario Físico de Almacén con Apoyo de las Oficinas de Auditoría y Contabilidad Ejercicio 2015	Informe	1	1	100
Efectuar el Inventario de patrimonio Físico de IMARPE Ejercicio 2015	Informe	1	1	100
Tramitar y presentar el autoevaluó de los locales	Locales	11	-	0
Formular el Plan Anual de Contrataciones y Adquisiciones del 2016	Informe	1	1	100
Supervisión del Ingreso/ Salida de Bienes de Patrimoniales del IMARPE.	Guía de Salida	1000	700	70
Adquisición e instalación de Ventanas para IMARPE	Informe	0	-	0
Remisión de Información del consumo de insumos Químicos Fiscalizados.	Informe	12	6	50
Evaluación de Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones de IMARPE 2016	Informe	2	1	50

- **PROGRAMACIÓN E INFORMACIÓN:**

1. Modificación del Plan Anual 2016, durante el segundo trimestre el PAC 2016 ha sido modificado en tres (03) versiones, conformando un total de doce (12) procedimientos de selección incluidos y doce (12) procedimientos de selección excluidos.
2. Registro de procedimientos de selección al SEACE-OSCE. Se ha publicado seis (06) Adjudicaciones Simplificadas, dos (02) Licitaciones Públicas y tres (03) Contrataciones Directas.
3. Registro en la base de datos del SEACE los contratos de los diversos procesos de selección que han sido ejecutados en los meses de Julio, Agosto y Setiembre del 2016, haciendo un total de dos (05) contratos a través de Órdenes de Servicio y Compra.
4. Apoyo a USUARIOS del SIGA, (creación y búsqueda de ítems en el catálogo de bienes y servicios).

- **BIENES Y SERVICIOS:**

Detalle Órdenes de Compra y Servicios Comprometidas al Primer Trimestre 2016					
Meses	Órdenes de Compra		Órdenes de Servicio		Total S/.
	Cantidad	Monto S/.	Cantidad	Monto S/.	
Julio	213	1'086,253.14	213	1'380,166.37	2'466,419.51
Agosto	144	516,649.92	178	1'769,294.26	2'285,944.18
Setiembre	143	571,519.17	185	1'117,488.20	1'689,007.37

- **TRÁMITE DOCUMENTARIO:**

1. 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.

2. Entrega de documentación a diferentes entidades públicas y privadas todos días laborables o cuando lo dispongan para la distribución de correspondencia con carácter urgente.
3. Recabar y distribuir la documentación del apartado 22 del Correo Central - Callao.
4. Coordinación para los envíos de materiales, documentos, equipo científico y valijas en general a los diferentes Laboratorios y oficinas a nivel nacional, así como diferentes destinatarios con agencias de transportes aéreos y terrestres, nacionales e internacionales y con la empresa de Courier para los envíos a nivel local.
5. 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.
6. Recepción, registro y distribución inmediata de las notificaciones judiciales a la OGAJ.
7. Registro, distribución, seguimiento, entrega y control de Solicitudes de Acceso a la Información Pública presentadas en Imarpe durante el periodo 2016.

• PATRIMONIO E INVENTARIO:

1. 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.
2. Mediante Memorándum N° AFLel-API 063-2016 del 21/07/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-018-2016, con su respectivo proyecto de Resolución Directoral referido a la aceptación de donación de bienes muebles donados por la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios de proyectos (UNOPS)
3. Mediante Memorándum N° AFLel-API-073-2016 del 08/09/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-020-2016 con su respectivo proyecto de Resolución Directoral relacionado con la baja de un celular Huawei.
4. Mediante Memorándum N° AFLel-API-079-2016 del 16/09/2016, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° API-022-2016 con su respectivo proyecto para aprobar la la baja de bienes muebles Raee.

• ALMACEN

1. 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 504 órdenes de compra de diversas metas y convenios del 01 de julio al 30 de setiembre 2016. (avance)
2. Se atendió a diferentes usuarios del IMARPE, registrando del 01 de julio al 30 de setiembre 2016 un total de 624 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS del N° 1286 al 1909**), bienes adquiridos mediante orden de compra, reposición y regularización de ingreso de bienes.
3. Se elaboró tres (03) Nota de Entrada al Almacén (NEA) registrando el ingreso de Bienes por:
4. (01) Equipos de cómputo, de laboratorio, otros.
5. (02) Equipos Móviles (Celulares)
6. (03) Panel Solar y Sensor de Presión Barométrica
7. Se registraron en las Tarjetas de Control Visible (**BINCARD**), los bienes ingresados mediante Órdenes de Compra, y la salida mediante el Pedido Comprobante de Salida (PECOSA) del 01 de julio al 30 de setiembre 2016.
8. Se elaboraron los **Partes de Almacén** para el registro en Tarjetas de control Visible BINCARD, luego se remitió las PECOSAS al Área Funcional de Logística – Patrimonio e Inventario del presente año, de los siguientes meses:

Julio	: Ingreso S/.	1'920,432.94	Salida S/.	1'833,407.34
Agosto	: Ingreso S/.	1'388,842.60	Salida S/.	1'120,793.69
Setiembre	: Ingreso S/.	619,178.00	Salida S/.	867,548.97

9. Se recibieron diversos materiales ingresados por los propios usuarios, sustentadas con sus respectivos comprobantes de pago (Boletas y / o Facturas), adquiridos con **Fondos Para Pagos en Efectivo** del 01 de julio al 30 de setiembre 2016, atendiendo un total de 582 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS del N° 0979 al 1510**).
10. Se procesó documentación para el envío (Equipos de Laboratorio) Bienes para las Sedes Regionales del IMARPE.

EVALUACION

La Unidad de Logística e Infraestructura con el desarrollo y ejecución de estas actividades de apoyo, ha contribuido a que el conjunto de la Entidad logre los objetivos propuestos en el presente periodo.

OBJETIVOS	PORCENTAJE DE AVANCE %
Seguridad y Salud en el trabajo	71 %

Descripcion	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° trim	Grado de avance al 3 Trim (%)
Difusión de la Política de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo mediante la entrega de cuadernillos del RISST y adquisición de afiches y banners para todas las sedes del IMARPE	Cargo de Entrega de cuadernillos RISST, Afiches y	3	2	67

	banners			
Apoyo en la elaboración de mapas de procesos de todas las áreas	Mapas de procesos	18	9	50
Ejecución de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles	Matriz IPERC y Mapas de Riesgos	1	1	100
Conformar el Área/Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo	Resolución Directoral	1	-	0
Designar un ambiente de trabajo exclusivo para el Área/Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo	Oficina	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	2	1	50
Implementación de simulacros de incendio	Evento	2	-	0
Emisión de lineamientos y conformación de Brigadas	Resolución	1	1	100
Entrenamiento Operativo de las Brigadas y dotación de materiales de identificación	Entrenamiento	2	2	100
Conformación de equipos de inspección con miembros del CSST	Acta	1	1	100
Realización de inspecciones de seguridad y salud en el trabajo por parte de los miembros del CSST y mediante contratación del servicio de inspección técnica	Inspección	2	2	100
Contratación del servicio de Pruebas hidrostáticas a todos los extintores de todas las sedes del IMARPE	Evento	4	3	75
Adquisición y/o mantenimiento de Equipos C.I.	Equipos C.I.	1	-	0
Adquisición de equipos de primeros auxilios	equipos de primeros auxilios	1	1	100
Adquisición de materiales de antiderrame	materiales de antiderrame	1	1	100
Elaboración del Diagnóstico del Manejo de Residuos Peligrosos Generados en las sedes del IMARPE	Informe	1	1	100
Elaboración de Procedimientos de Gestión de Residuos en todas las sedes del IMARPE	Procedimiento	1	1	100
Contratación del Servicio de Recolección, Transporte, Tratamiento y /o Disposición Final de los Residuos peligrosos generados en IMARPE	TDR	1	1	100
Realizar entrenamiento al personal nuevo que entra a laborar al IMARPE en seguridad y salud en el trabajo	Evento	4	3	75
Traslado de los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo a todos laboratorios costeros	Evento	2	-	0
Contratación del Servicio de Evaluaciones Médicas de Salud Ocupacional para todo el personal propio del IMARPE	TDR	1	-	0
Ejecución de las Evaluaciones Médicas de Salud Ocupacional a todo el personal propio del IMARPE	Persona	1	-	0
Realizar campañas médicas	Evento	1	1	100
Realizar inspecciones de Higiene Industrial a los comedores y tiendas internas	Evento	2	2	100
Realizar capacitaciones de salud ocupacional a todo el personal que labora para el IMARPE	Evento	2	2	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	2	50

RESULTADOS PRINCIPALES

- Se realizaron tres (3) reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y se elaboraron sus respectivas Actas de Reunión.
- Se emitieron 03 reportes de incidentes por parte del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Dirección Ejecutiva Científica.
- Se efectuaron 10 difusiones a través de los correos del IMARPE de los siguientes anuncios y notas de Prensa, siendo de elaboración propia, proporcionados por el INDECI y otras entidades del Estado

PRODUCTOS:

- Con Memorándum N° 021-2016-IMARPE/CSST de fecha 26 de julio de 2016, se presentó a la Dirección Ejecutiva Científica el Reporte de Incidente N° 11.
- Con Memorándum N° 022-2016-IMARPE/CSST de fecha 12 de agosto de 2016, se presentó a la Dirección Ejecutiva Científica el Reporte de Incidente N° 12.
- Con Memorándum N° 024-2016-IMARPE/CSST de fecha 15 de setiembre de 2016, se presentó a la Dirección Ejecutiva Científica el Reporte de Incidente N° 13.

Objetivo Específico	Nº Activ.	Porcentaje de Avance
Biblioteca y Archivo Central	30	65 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum al 3º Trim	Grado de Avance al 3º Trim (%)
Organización, automatización, clasificación, catalogación, mantenimiento y ordenado del material bibliográfico y control de calidad de las bases de datos en el sistema integrado PMB y ASFA. Inventario del material bibliográfico duplicado y desactualizado.	Catalogación/ Ingreso	5000	5167	67
	Ejemplares	20000	6350	
En la Página WEB: Actualización y mantenimiento del catálogo Bibliográfico en línea y la alerta bibliográfica mensual.	Página Web	12	8	71
	Alerta	12	9	
Repositorio Digital: Diseño, mantenimiento, ingreso de metadatos y escaneo de las tesis y publicaciones del IMARPE a texto completo.	Scaneo /pag.	500	450	80
	Items	150	105	
Servicio de información a usuarios internos y externos de IMARPE (base de datos, email, ventas de láminas y publicaciones que edita el IMARPE, fotocopiado y escaneo) / Usuarios virtuales (Repositorio digital) (Springer)	Nº usuarios	400	260	90
	Nº Repositorio	23000	25500	
			789	
Capacitación para el personal de la Biblioteca ¹	eventos	3	-	0
Coordinación con: Laboratorios costeros CONCYTEC Biblioteca Nacional (Deposito Legal)	Coordinación	10	7	82
	Certificados	15	14	
Difusión, donación y distribución de las publicaciones científicas del IMARPE a nivel institucional, nacional e internacional (canje y Donaciones) ²	Nº Ejemplares	2500	1630	65
Informe de resultados trimestral, Semestral, anual y ejecutivo	Informe	6	4	67

(¹) Supeditada al presupuesto

(²) Supeditada a la Edición de Publicaciones científicas

BIBLIOTECA

- Se han ingresado al Repositorio Digital Institucional 6 artículos de las publicaciones científicas y 3 monografías editadas en el IMARPE. Además, 9 tesis de grado y post grado, elaboradas por tesistas de nuestra institución. También se continúa con la normalización del repositorio digital de acuerdo a las directrices del Repositorio Nacional.
- El catálogo en línea se encuentra accesible, en ello se encuentra los libros y revistas, y se encuentra en el portal web institucional.
- Se continúa recibiendo por parte de CONCYTEC el acceso las bases de datos científicas a texto completo SCIEDIRECT y SCOPUS, así mismo se continúa coordinando el servicio de acceso remoto a las bases de datos a todos los investigadores del IMARPE que estén registrados en el Directorio Nacional de Investigadores (DINA).
- Se continúa con la suscripción a la colección de **Journals Earth & Environmental Science** a texto completo de la base de datos SPRINGER. Los usuarios han descargado 186 artículos a texto completo.
- Se ha puesto a modo de prueba el Sistema de Gestión de Biblioteca PMB, que es un gestor de bases de datos que permite llevar un control de la colección, de los usuarios y es compatible con los avances tecnológicos.
- Se continúa con la elaboración mensual de las alertas bibliográficas, donde se difunde el material bibliográfico ingresado a la Biblioteca cada mes, por donación e intercambio institucional.
- En este periodo se ha realizado la venta y fotocopia de publicaciones por S/ 859.45 (ochocientos cincuenta y nueve con 45/100 nuevos soles).

PRODUCTOS: Alertas Bibliográficas. Catálogo Bibliográfico en línea. Venta de Publicaciones, Láminas Científicas. Repositorio Digital IMARPE

Metas previstas según objetivo específico	indicador	meta anual (*)	Avance acum 3º trim.	Grado de avance al 3º trim (%)
Formular el plan anual de trabajo institucional de archivo 2016 y elaboración del informe de evaluación del plan anual del trabajo del archivo central 2015	informe	2	2	100
Transferencia de documentos – archivos de gestión – archivo central	metro lineal	100	62	62

Capacitación del personal de archivo (cursos dictados en la escuela nacional de archiveros) *	cursos	4	-	0
Proceso de organización (clasificar, ordenar, rotular y foliar).	metros lineales	80	80	100
Proceso de descripción documental (inventarios y digitalización)	metros lineales	50	27	54
Conservación preventiva de documentos	metros lineales	80	20	25
Servicios archivísticos (atención de documentos solicitados)	pieza documental	1000	2160	100
Elaborar y presentar informes mensual trimestral y anual	informes	18	13	72

(*) Condicionado al presupuesto
64.1 %

Avance:

ARCHIVO

- La transferencia de documentos se realiza según cronograma establecido 2016 (marzo a junio). Se ha continuado con la recepción de transferencias pendientes durante el mes agosto.

- Se está realizando el proceso de organización mediante la clasificación, ordenamiento, rotulado y foliado de las series documentales de la documentación del Archivo Central. Se continúa con las acciones de conservación preventiva y preservación de documentos.

- Se atendió las solicitudes de servicios del Archivo Central (mediante búsquedas, préstamos, reproducción y asesoramiento a los Archivos Periféricos y Secretariales).

- La Descripción documental se realiza en etapas y procesos. Se realizó el inventario en el programa Excel de los documentos de:

- Dirección Ejecutiva - Serie documental oficios emitidos DE-300 (1998-2010), dando como resultado un total de **6212** Piezas documentales;
- Asesoría Jurídica de la Serie "Expedientes Judiciales" con **234** Piezas documentales.
- Dirección General de Administración – Serie documental oficios emitidos (1987-1996) con 541 piezas documentales
- Presidencia PCD-100 (2010-2011), PCD-200 (2009-2010) PCD-300 (2010-2011) con un total de **1006** con piezas documentales.

EVALUACION

El Archivo Central tiene como función principal la administración, custodia, organización, conservación, preservación del Patrimonio y el servicio Documental del IMARPE, garantizando de este modo la permanente revisión, evaluación y uso de toda la Documentación Científica y Administrativa del IMARPE.

25 CENTRO DE COMPUTO E INFORMATICA

OBJETIVOS	Porcentaje de Avance (%)
Control interno y externo de la gestión del Área Funcional de Informática y Estadística	73

Metas previstas según objetivo especificado	Indicador	Meta Anual	Avance al Tercer trim	Grado de avance al Tercer Trimestre (%)
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	750	75
Garantizar la seguridad de datos y se dispondrá de los sistemas adecuados para el acceso de los mismos.	Informe	12	9	75
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	4300	72
Resultados principales trimestrales, semestrales y anuales.	Informes	10	7	70

(%) Ponderado del grado de avance de las actividades previstas.

RESULTADOS

I. ASEGURAR EL ALMACENAMIENTO Y EL ACCESO A LA INFORMACION CIENTIFICA Y ADMINISTRATIVA MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN ADECUADA DE LA BASE DE DATOS INSTITUCIONAL.

- Implementación del nuevo sistema de redes y comunicaciones:
 - Configuración e Implementación de la consola de la operadora telefonía (contingencia).
 - Configuración de Teléfonos Digitales, Analógicos y Teléfonos IP.
 - Control y Supervisión de los permisos de llamadas externas.
 - Administración y Control de los códigos de accesos para llamadas externas.
 - Cambio de códigos de llamadas, cada tres meses.
 - Seguimiento y Monitoreo en la Implementación del servicio de internet e interconexión entre la Sede entral, Av. Argentina y las Sedes Remotas.
- Mantenimiento de los UPS y Aires Acondicionados:
 - Gestión de la extensión de garantía del equipo de aire acondicionado de precisión del Data Center de la Sede Central.
 - Gestión de la extensión de garantía del equipo de UPS del Data Center de la Sede Central.
 - Seguimiento y Monitoreo de los aires acondicionado y de los UPS de lo Data Center de la Sede Central y la Av. Argentina.
- Mantenimiento de Servidores, Red de Datos y Comunicaciones
 - Sostenimiento del Servidor DNS y DHCP bajo la plataforma Microsoft Windows 2008 Server.
 - Administración del servidor de DNS y Active Directory los cuales son servidores críticos y demandan revisión continua, consulta a la red de datos y telefonía institucional
 - Mantenimiento y actualización del Firmware de la Librería de Cintas.
 - Afinamiento de las políticas de seguridad del equipo appliance Juniper.
 - Actualización del sistema Melissa al periodo 2016 y seguimiento de actualización de sus base de datos
 - Soporte, Actualización y Mantenimiento de los sistemas administrativos: SIAF, SIGA, INTEGRIX, Personal, Control de Asistencia, SPIJ y SITRADO.
 - Administración del software antivirus y Revisión de las alertas que se registran en la consola del software antivirus (KARPESKY)

II. GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LA INFORMACION Y SE DISPONDRA DE LOS SISTEMAS ADECUADOS PARA EL ACCESO A LOS MISMOS.

- Diariamente se hace seguimiento a la operatividad de los servidores, analizando los ficheros de transacciones (*.LOG), con el fin de detectar anomalías en los sistemas y aplicaciones y de esta manera prevenir fallas lógicas que podrían causar interrupciones en los servicios.
- Actualización de los service pack, hotfix, antispam en los servidores y estaciones de trabajo del IMARPE, este procedimiento se realiza semanalmente y de esta manera reducir los riesgos de vulnerabilidad y ataque de hackers y contagios masivos por causa de los virus.
- Configuración de las políticas del equipo de seguridad (firewall), para el control de descargas desde internet, evitando así la descarga de archivos corruptos que podrían ser virus o algún archivo malicioso que pueda dañar el sistema de las estaciones de trabajo.
- Seguimiento, monitoreo y revisión de los entregables del consultor que está implementando la norma NTP ISO 27001: fase de despliegue y revisión
- Seguimiento, monitoreo y revisión de los entregables de la empresa que está implementando la Ley de Protección de Datos Personales de la entidad, con el objetivo de cumplir con la ley 29733
- Dotar de Soluciones Informáticas a las Unidades Orgánicas Científicas y Administrativas.
 - Desarrollo e Implementación de módulos del Sistema científico IMARSIS.
 - Mantenimiento e implementación del Portal Web institucional.
 - Mantenimiento e implementación del Software de Intranet.
 - Implementación y Administración del Sistema de Trámite Documentario – SITRADO.

III. LOS USUARIOS COMO GENERADORES Y PROVEEDORES DE DATOS E INFORMACIÓN DEBERAN RECIBIR EL SOPORTE ADECUADO PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS INSTITUCIONALES.

- Capacitación.
 - Se ha iniciado la gestión del servicio de capacitación en seguridad de la información.
 - Se continúa en contacto permanente con personal del MEF, de la empresa Ecosystems, Softland y Tecnosys para garantizar la operatividad de los sistemas SIAF, INTEGRIX, antivirus y transmisión remota de información. Así, como con la firma OpenNova y Microsoft referente a VmWare y Correo Electrónico.
- Soporte a Usuarios.
 - Instalación y Configuración de Impresoras y Scanner a las áreas usuarias, la configuración es en modo local y en red.
 - Instalación y Configuración de software administrativos como el SIGA, SIAF, INTEGRIX, Control de Asistencia, Melissa, Antivirus y soporte al SITRADO.
 - Instalación y Configuración de Sistemas Operativos licenciados como el Windows XP, Windows7, Windows 8, así como los aplicativos de Microsoft Office 2010 y Microsoft Office 2013.

EVALUACION

- Disponibilidad oportuna de los servicios informáticos: Aplicaciones, base de datos y sistemas operativos de servidores físicos y virtuales de la institución.
- Servicio ininterrumpido de Internet, correo electrónico, transferencia de archivos y aplicaciones Web.
- Seguridad e integridad de datos optimizando las políticas de acceso a aplicaciones, direcciones y puertos IP.
- Disponibilidad oportuna del servicio de telefonía analógica, digital e IP.

PRODUCTOS

- Informe evaluación de actividades, matriz de evaluación de actividades del tercer trimestre 2016.
- 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	71 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual	Avance Acum 3º Trim.	Grado de Avance al 3º Trim (%)
1. Elaborar el Plan de Desarrollo de Personas (PDP).	Plan	1	1	100
2. Coordinación, Desarrollo y Supervisión de los cursos de capacitación programados para los servidores de la Sede Central y Laboratorio Costero y Continental	Nº Cursos Nº capacitados	7 638	10 525	100 82
3. Plan Piloto, para diseñar metodología para evaluar el impacto del programa de capacitación en el desempeño de las funciones y el cierre de brechas, solicitar información a las unidades orgánicas en los formatos, para elaboración del PDP 2017, a desarrollar a partir del segundo trimestre.	Informes	3	-	0

RESULTADOS

El Plan de Desarrollo de Personas (PDP9 2016, aprobado mediante Resolución Directoral DEC Nº 031- 2015 (29.01.16) contiene la programación de los diferentes eventos de capacitación a desarrollarse en el presente ejercicio.

Se efectuaron las siguientes capacitaciones:

- Curso Taller "Control Interno en las Instituciones Públicas" dirigido a 35 colaboradores, a cargo de la Universidad ESAN.
- Curso "Especialización en Estadística Aplicada" dirigido a 26 colaboradores, a cargo del CAFAE-INEI
- Curso "Análisis de Datos I SPSS" dirigido a 13 colaboradores del Laboratorio Costero de Tumbes, a cargo del CAFAE-INEI
- Curso "Especialización en Estadística Aplicada" dictado a 13 colaboradores del Laboratorio Costero de Huanchaco y 26 colaboradores de la sede central.
- Curso "Modelo OMI 1.09 Técnicas de Supervivencia Personas dictado a 310 colaboradores, a cargo del fondo Nacional de Desarrollo Pesquero.
- Seminario "Cierre Contable" dictado a 3 colaboradores, a cargo por el Comité de Administración del Fondo de Asistencia y Estímulo del Ministerio de Economía y Finanzas.

27 ELABORACION DE PERFILES DE PROYECTO

Objetivo Específico	Nº Obj. Específico	Porcentaje de Avance
Elaboración de perfiles de proyectos	25	25 %

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 3ºTrim.	Grado de Avance Al 3º Trim (%)
Elaboración de planes de trabajo de los proyectos a formular (se remite a la OPI – PRODUCE, para su aprobación) No se desarrollara, siendo reemplazado por un TDR	Planes de trabajo	1	1	100
Contrataciones de consultorias, para desarrollo de temas puntuales de los proyectos (diseño y diagnóstico de la infraestructura, potencial pesquero, etc.).	Consultorias	40	11	28
Coordinaciones y validaciones de los estudios técnicos con las áreas usuarias	Informes	8	-	0
Consolidación y elaboración de los proyectos de Inversión Pública.	Proyectos	3	-	0
Formulación de los Proyectos de Inversión Pública	Proyectos	5	-	0
Informes de logros trimestrales, I Semestre y Ejecutivo anual	Informe de resultados	6	4	65

RESULTADOS

- Se ha contratado las consultorías técnicas (07) para la incorporación del Laboratorio de Acuicultura al estudio a nivel de Perfil del PIP: “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Tumbes”: Coordinación del planteamiento técnico, Diseño arquitectónico, Diseño estructural, Diseño de instalaciones sanitarias, Diseño de instalaciones mecánicas (sistema de aire acondicionado) y de instalaciones eléctricas, Planteamiento acuícola, Plan de desarrollo tecnológico para la sede del IMARPE en Tumbes.
- Se ha contratado las consultorías técnicas (04) para el estudio a nivel de Perfil del PIP: “Ampliación de la capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE”: Identificación y caracterización del PIP, Evaluación de la vida útil remanente de las embarcaciones del IMARPE, Planteamiento de los Requerimientos Técnicos Operacionales (RTO), Evaluación de las investigaciones científicas y tecnológicas de la flota del IMARPE.
- Se viene llevando a cabo el estudio de mercado para licitar el estudio a nivel de factibilidad del Proyecto “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de los Laboratorios en la Sede Central del IMARPE”.
- Se viene llevando a cabo el estudio de mercado para licitar el estudio a nivel de perfil del Proyecto “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la sede descentralizada del IMARPE en Huacho”.
- Se está elaborando el tercer informe de avance trimestral de la Oficina de Proyectos de la OGPP del IMARPE.

I. Participaciones (5):

1. Coordinaciones con la OPI PRODUCE para la unificación de los PIP de Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos del Centro de Investigaciones Acuícolas Alexander Von Humboldt – IMARPE – Callao con el PIP de la Sede Central, a fin de realizar el estudio de mercado respectivo y posterior lanzamiento a proceso concursal.
2. Coordinaciones con la OPI PRODUCE para la revisión del enfoque propuesto para la elaboración del Plan de Desarrollo Tecnológico que sustente las inversiones del IMARPE.
3. Coordinaciones con el equipo de trabajo que elaborará el PIP “Ampliación de la capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE”.
4. Coordinaciones con el equipo de trabajo que viene elaborando el planteamiento técnico para la incorporación del Laboratorio de Acuicultura al estudio a nivel de Perfil del PIP: “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Tumbes”
5. En el Comité de Seguimiento de los Proyectos de Inversión Pública (3 participaciones).

II. Proyectos/Programas de Inversión Pública aprobados (0):

- Se ha realizado la contratación de cuatro (04) consultorías técnicas que formarán parte del PIP “Ampliación de la capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE”.
- Se ha realizado la contratación de las consultorías técnicas que permitirán la incorporación del componente de acuicultura al PIP “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Tumbes, Zorritos, Contralmirante Villar, Tumbes”.
- Se viene llevando a cabo los estudios de mercado para iniciar los procesos de contratación de consultorías para los proyectos: “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de los Laboratorios en la Sede Central del IMARPE” y “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la sede descentralizada del IMARPE en Huacho”.

III. Término de Referencia y/o Plan de Trabajo (1):

Se remitió en el mes de mayo el PdT del PIP: “Ampliación de la capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE” a la OPI PRODUCE, la cual Observa el Plan de Trabajo, pero aprueba la metodología de la intervención, llevando a cabo las recomendaciones señaladas en su Informe Técnico.

PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA.

Responsable: Lili Carrera.

PROGRAMA PRESUPUESTAL: “Ordenamiento y desarrollo de la Acuicultura” 0094

➤ PRODUCTO 1: ACUICULTORES ACTUALES Y POTENCIALES ACCEDEN A SERVICIOS PARA EL ORDENAMIENTO Y EL FOMENTO DE INVERSIONES EN ACUICULTURA.

Actividad 2: Elaboración de estudios para la ampliación de la frontera acuicola

Proyecto 1. Determinación del estado, Presión y Respuesta ambiental en Pisco – Paracas.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
1. Planificación	Elaboración de Perfiles de proyectos.	1	1	100
	Elaboración del plan de trabajo.	2	2	100
2. Salidas de Campo	Informe de salidas de campo	2	1	50
3. Informe de Evaluación	Informe de Evaluación del Estado, Presión y Respuesta Ambiental de la Zona Marino Costera de Tortugas y Casma.	1	-	0
4. Elaboración de informes	Informes trimestrales	4	3	75

Avance: 65 %

Objetivo General

Evaluar y tomar muestras en las bahía de Paracas y zonas aledañas el mes de abril del 2015, para la determinación de la condición del ecosistema, y la generación de información de parámetros de calidad ambiental, oceanográficos y biológicos

Objetivos Específicos

- Evaluación y toma de muestras para caracterización Oceanográficos, Ecológicos y la validación en campo de las actividades productivas en zonas aledañas a las bahías.
- Realizar la toma de muestras para la evaluación de los contaminantes químicos y microbiológicos en aguas sedimentos y organismos, provenientes de las actividades productivas en la bahía y zonas aledañas.
- Toma de muestras de aguas y sedimento de las bahías y zonas aledañas, para determinar los impactos respecto a su ecotoxicidad.
- Identificar los principales impactos de las actividades, así como también los servicios ecosistémicos que las bahías proveen.

RESULTADOS

+ Análisis de muestras de la primera salida

Se evaluaron 28 estaciones de mar, 15 estaciones de playa y 04 de río, en los que se tomaron muestras de agua y sedimento, para el análisis de parámetros biológicos, físicos y químicos. Para la ubicación de las estaciones de muestreo se tuvo en consideración la presencia de las actividades productivas (pesca, turismo, acuicultura, puertos, actividades urbanas e industria).

De los análisis realizados a las muestras tomadas en cada una de las estaciones se encontró que la **temperatura superficial** en el mes de abril fue de 16.5 a 24.7°C, la de fondo se encontró en el rango de 15.8 a 22.5 °C, la variación vertical se encontró en el rango de 0.5 a 2.0 °C.

Los rangos de oxígeno disuelto en superficie se encontraron de 3.0 a 9.23 mg/l, presentando la mayor concentración hacia el río Pisco e Islas Chincha y los menores rangos en islas Ballestas y bahía Paracas de 5.0 a 3.0 mg/l, todas las estaciones se encuentran por debajo de rango de ECA 02 y ECA 04, en el fondo la concentración fue de 2.01 a 6.75 mg/l, en la zona de Atenas donde se realizan cultivos la concentración de OD fue de 2.1 a 3.0 mg/l.

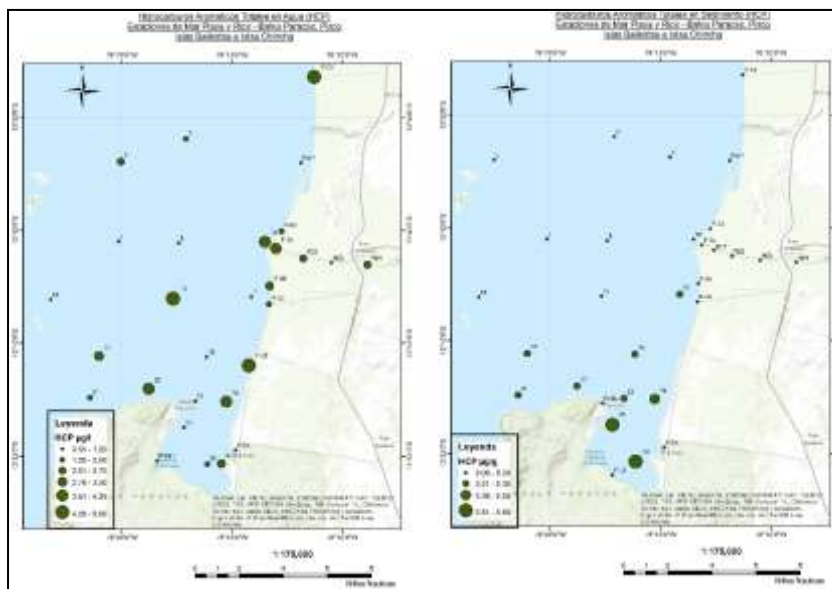
Respecto al pH fluctuó de 7.79 a 8.33, en superficie, en el que la menor alcalinidad se dio hacia la zona de la playa Atenas en la bahía Paracas y en fondo se encontró entre 7.59 a 8.08.

El sulfuro vario de no detectado a 0.01 mg/l, todos los valores se encontraron dentro de los ECA 02 y 04. Los sólidos suspendidos totales en superficie se encontraron entre 8.4 y 85.3 mg/l, la única estación que se encuentran por encima de los ECA 02 es la estación 08 en mar y respecto al ECA04 el 37% se encuentran por encima del rango. En fondo los valores variaron de 12.75 a 68.29 mg/l.

Respecto a los **aceites y grasas** se encontraron en rangos de <0.30 a 0.90, en las estaciones de línea de playa correspondientes a la bahía de Paracas se presentaron las mayores concentraciones, respecto al ECA 02 y 04 todas se encuentran dentro del rango establecido.

Los hidrocarburos de petróleo se encontraron en agua en los rangos de 0.55 a 5.0 mg/l, siendo las estaciones de mar las que presentaron mayor concentración de 0.55 a 4.5mg/l; respecto a los ECA 02 y ECA 04 todas las estaciones se encuentran por encima de los estándares; en sedimentos el valor fue de 0.06 a 0.65 ug/g, presentando sus mayores valores en la bahía y península Paracas.

Figura 01. Hidrocarburos Aromáticos Totales en a) Agua y b) Sedimentos, de muestras tomadas el mes de Abril 2016



El mercurio total en agua vario de <0.10 a 0.50 ug/l, siendo las mayores concentraciones las obtenidas en línea de playa respecto al ECA 02 se encuentra por encima del rango al estación 02 de mar y P01, P02, P04 y P14, al igual que el ECA04. En sedimentos los valores de mercurio fueron de 0.01 a 0.3 ug/g encontrándose las concentraciones en la zona de la bahía y península Paracas de 0.12 a 0.23 ug/g y en la estación 05 a 1mn de islas Chíncha con 0.28 ug/g.

Respecto a la concentración de traza de metales el aluminio (Al) en agua se encontró en los rangos de <0.05 a 2 mg/l. El Arsénico (As) en agua varió de <0.001 a 0.020 mg/l, valores dentro del ECA 02 y 04, en sedimentos se encontró entre 0.0001 a 0.08 mg/g. El cadmio (Cd) se halló entre <0.0001 a 0.0040, valores dentro del ECA02, las estaciones 2, 11, 17, 19 y 21 se encontraron por encima del ECA04; en sedimento los valores registrados fueron de 0.0001 a 0.08mg/g. El Cobre (Cu) en las muestras de agua se encontró en rangos de <0.001 a 0.01 mg/l, respecto al ECA02 C1 la estación P14 se encontró por encima del rango, respecto al ECA04 todas las estaciones se encontraron dentro del rango, en sedimentos la concentración fue de 0.001 a 0.200 mg/g. La concentración de hierro (Fe) en agua fue de 0.06 a 2.86 mg/l, presentando las mayores concentraciones en línea de playa. El manganeso (Mn) vario de 0.003 a 0.1 mg/l en agua de mar y río; en sedimentos la concentración de Mn se encontró en los rangos de 0.068 a 3.57 mg/g. La concentración de níquel (Ni) en muestras de agua se encontró en los rangos de <0.0004 a 0.006 mg/l, todas las estaciones se encontraron dentro de los ECA02 y ECA04, en sedimentos los rangos fueron de 0.001 a 0.67 mg/g. El Plomo (Pb) en las muestras de agua se encontró en los rangos de <0.001 a 0.0045, en el que todas las estaciones se encontraron dentro de los rangos de los ECA02 y ECA04, en sedimentos la concentración de Pb fue de <0.0002 a 0.106 mg/g. El antimonio (Sb) en las muestras de agua se encontró en los rangos de 0.0002 a 0.0030 mg/l, todos dentro del rango del ECA02. En sedimentos la concentración fue 0.001 a 0.012 mg/g. Los rangos de selenio (Se) en muestras de agua fue de <0.002 a 0.150, respecto al ECA02 C1 y C2 las estaciones 3, 4, 7, 19 y P10 se encontraron por encima del rango establecido; en sedimentos la concentración fue de 0.0001 a 0.008 mg/g. el Zinc en muestras de agua se encontró en los rangos de 0.0004 a 0.030 mg/l, todos los valores de las estaciones evaluadas se encontraron dentro de los ECA02 y ECA04, en sedimentos las concentraciones fueron de 0.077 a 0.415 mg/g.

La demanda biológica de oxígeno (BDO) se encontró en los rangos de 3.5 a 7.5 mg/l, en la bahía de Paracas donde se desarrolla acuicultura la DBO superficial fue de 3.86 a 5.2 mg/l; todas las estaciones se encontraron dentro del ECA02 C2 y C3.

Los coliformes totales (CT) se encontraron en el rango de <1.8 a 92000 NMP/100ml, encontrándose las mayores concentraciones de coliformes en las estaciones de playa y río, en sedimentos los CT se encontraron en rangos de <1.8 a 5400, encontrándose las menores concentraciones en las estaciones de mar, la mayor concentración se halló en las estaciones del río Pisco.

Los coliformes Termotolerantes (CTT) en agua se encontraron de <1.5 a 20000 NMP/100ml, presentando las menores concentraciones en las estaciones de mar, respecto al ECA 02 las estaciones de playa P10A, P14, P13 y P15

se encontraron por encima de los rangos, en sedimentos los CTT se encontraron entre <1.5 a 4 NMP/100ml, en ríos la estación R04 presentó un rango de 20000 NMP/100ml.

En la evaluación ecotoxicológica del análisis de CL50% se determinó que las matrices evaluadas son no tóxicas en la bahía Paracas del 19 al 26 de Abril del presente.

Del análisis del Bentos se observó la variación espacial del bentos en la zona litoral y continental del área de estudio. Las muestras fueron colectadas durante marzo del 2016. Los Poliquetos fueron el principal componente marino, Otros grupos como Platyhelminthes, y Sipuncula fueron minoritarios en la zona marina; las especies dominantes en esta área fueron los poliquetos Magelona phyllisae y Orbinia sp.

El principal componente continental estuvo representado por 3 clases, siendo la Clase Insecta la que se presentó en mayor cantidad, con Orden Diptera con las familias Chironomidae y Simuliidae como los más abundantes.

El Análisis de Fitoplancton, la comunidad fitoplanctónica marina estaría compuesta por una comunidad dominada por microflagelados y diatomeas en toda el área de estudio y además se caracterizó por la floración del silicoflagelado Dictyocha fibula en dos estaciones de muestreo.

La comunidad peritica estaría muestra una comunidad dominada por pocas diatomeas, las cuales están asociadas a índices de diversidad muy bajos.

Del Análisis de zooplancton, se registraron un total de 77 taxones, distribuidos en trece Phylum, siendo los copépodos y malacostracos del Phylum Arthropoda los grupos que albergaron el mayor número de especies, 39% y 17%, respectivamente. Los copépodos representaron cerca del 97% de la abundancia total. Acartia tonsa, Paracalanus parvus y Centropages brachiatus fueron las especies más abundantes y frecuentes en todas las estaciones. Los huevos de Engraulidae, si bien fueron poco abundantes, se observaron en 27 de las 28 estaciones monitoreadas.

Problemática. Existió el retraso de los servicios planteados para el análisis de Fitoplancton, Zooplancton, Biodiversidad, Macrozoobentos, Nutrientes y MOT y de Macroalgas colectadas en la salida de prospección en el mes de Abril del presente, siendo aprobados los análisis el 14 de Junio del Presente, los demás análisis e informes correspondientes vienen siendo entregados según lo planificado.

Proyecto 2. Determinación del estado, Presión y Respuesta ambiental en Tortugas - Casma.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
1. Planificación	Elaboración de Perfiles de proyectos.	1	1	100
	Elaboración del plan de trabajo.	2	2	100
2. Salidas de Campo	Informe de salidas de campo	2	1	50
3. Informe de Evaluación	Informe de Evaluación del Estado, Presión y Respuesta Ambiental de la Zona Marino Costera de Tortugas y Casma.	1	-	0
4. Elaboración de informes	Informes trimestrales	4	3	75

Avance: 65 %

Objetivos General

Evaluar y tomar muestras ambientales entre las bahías de Tortugas – Casma en la tercera semana del mes de marzo de 2016, para la determinación de la condición del ecosistema, y la generación de información de parámetros de calidad ambiental, oceanográfica y biológica.

Objetivos Específicos

- Evaluación y toma de muestras ambientales para caracterización Oceanográficas, Ecológicas y la validación en campo de las actividades productivas en zonas aledañas a las bahías Tortugas y Casma.
- Realizar la toma de muestras para la evaluación de los contaminantes químicos y microbiológicos en aguas sedimentos y organismos.
- Toma de muestras de aguas y sedimento de las bahías y zonas aledañas, para determinar los impactos respecto a su ecotoxicidad.
- Identificar los principales impactos de las actividades, así como también los servicios ecosistémicos que las bahías proveen.

RESULTADOS

Del 15 al 20 de agosto se llevaron a cabo los trabajos de campo de la segunda prospección de la zona marino costera comprendida entre Bahía Los Chimus y la bahía de Casma. Las estaciones de muestreo de este proyecto, se ubicaron en las jurisdicciones de los distritos: Casma, Comandante Noel y Samanco, ubicadas en las provincias Casma y el Santa del departamento de Ancash. Se realizaron en 40 estaciones por mar, 9 estaciones en línea de playa, tres en los ríos Nepeña, Casma y Grande.

En las Tablas 1, 2 y 3 los resultados recabados *in situ*, durante la prospección en campo considerando las estaciones ubicadas en la zona litoral, línea de playa y ríos, respectivamente.

La **temperatura en la superficie** del mar varió entre 16,2 a 18,0 °C. El valor máximo de temperatura superficial se encontró en la estación 19 (18,0°C). En mayo 2007, se encontró en la bahía Tortugas, el rango de agua en superficie que varió de 15,9 a 18,2 °C (Tresierra et al, 2007). Los valores de **pH** fluctuaron de la siguiente manera: superficie de 7,5 a 8,4; los valores encontrados fueron óptimos en toda la columna de agua porque estuvieron dentro del rango de un ecosistema marino costero (6,8 a 8,5). La calidad de agua en base a los indicadores como pH y transparencia, nos muestra una buena calidad en general. El rango de transparencia varió de 2,5 a 35,0 m.

Así mismo, se desarrolló un taller informativo en las instalaciones del “Hotel el Farol”, posterior a las actividades de muestreo, donde participaron autoridades locales de Casma, reuniendo 22 asistentes.

Tabla 1. pH, temperatura, transparencia y profundidad medidos in situ en el estudio de las estaciones ubicadas en el litoral marino de las bahías Tortugas – Casma, agosto 2016.

Estación de muestreo	Referencia	LS	LO	Fecha	Agua				
					T(°C)	OD (mg/L)	pH	NTU	Transparencia (m)
1	Los Chimus	9°19'26,3"	78°27'59,5"	16/08/2016	17,7	7,64	7,7	1,58	9
2	Los Chimus	9°19'51,6"	78°27'48"	16/08/2016	17,5	7,55	7,7	1,62	11
3	Salinas	9°19'42,8"	78°26'42,9"	16/08/2016	17,4	7,40	7,6	2,85	8
4	Entre Salinas e Isla de la Viuda	9°21'21,8"	78°27'3"	16/08/2016	17,1	7,10	7,6	2,26	9,5
5	Isla de la Viuda	9°20'38,7"	78°28'00"	16/08/2016	16,6	6,37	7,6	1,44	
6	Guaynuná	9°20'27,7"	78°26'6,1"	16/08/2016	17,1	7,29	8,4	0,84	9
7	Guaynuná	9°20'49,1"	78°26'14,1"	16/08/2016	17,2	7,29	8,1	1,20	9
8	Entre Guaynuná e isla de la Viuda	9°20'46,1"	78°26'55,3"	16/08/2016	16,7	6,36	7,6	2,14	35
9	Isla de la Viuda	9°21'20,2"	78°27'24,7"	16/08/2016	16,6	6,19	7,6	0,98	15
10	Isla de la Viuda	9°21'23,6"	78°27'44,2"	16/08/2016	16,5	6,02	7,6	0,79	13,5
11	Guaynuná	9°20'46,1"	78°25'44,2"	17/08/2016	17,3	7,63	7,8	3,55	4
12	Guaynuná	9°21'7,6"	78°25'45,2"	17/08/2016	16,9	7,44	7,8	1,56	4
13	Guaynuná	9°21'9,5"	78°15'57,7"	17/08/2016	17,1	7,28	7,80	1,91	8
14	Entre Guaynuná e isla Tortugas	9°21'45,2"	78°26'22,1"	18/08/2016	17,7	6,48	7,5	0,64	11
15	Isla Tortuga	9°21'52,6"	78°26'52,1"	18/08/2016	17,7	6,53	7,5	1,08	12,5
16	Tortugas	9°21'44,1"	78°25'34,7"	17/08/2016	17,4	6,99	7,8	2,37	7
17	Tortugas	9°21'44,8"	78°25'11,9"	18/08/2016	17,7	6,79	7,6	2,31	2,5
18	Tortugas	9°21'48,2"	78°24'45"	18/08/2016	17,8	6,19	7,5	4,06	2,5
19	Tortugas	9°22'1,1"	78°24'57,3"	18/08/2016	18,0	6,66	7,6	4,38	4,5
20	Tortugas	9°22'2,2"	78°25'18,8"	18/08/2016	17,6	6,94	7,6	3,33	6
21	Tortugas	9°22'19,7"	78°25'49"	18/08/2016	17,4	6,56	7,5	0,50	8
22	Isla Tortuga	9°22'8,4"	78°26'33"	18/08/2016	17,8	6,60	7,6	0,44	11
23	Isla Tortuga	9°22'33,3"	78°26'15,7"	20/08/2016	17,0	6,51	7,5	0,60	
24	Isla Tortuga	9°23'08,0"	78°26'13,4"	20/08/2016	17,0	6,30	7,5	0,57	
25	Bernardino	9°23'54,8"	78°25'55,1"	20/08/2016	16,5	5,94	7,5	1,65	
26	Bernardino	9°24'21,4"	78°25'54,4"	20/08/2016	16,5	6,63	7,5	1,64	
27	Bernardino	9°25'08,6"	78°25'37,3"	20/08/2016	16,5	4,73	7,5	1,49	
28	Bernardino	9°25'55,6"	78°25'04,2"	20/08/2016	16,3	5,96	7,5	2,38	
29	Casma	9°26'47,8"	78°24'15,7"	19/08/2016	17,2	5,62	7,90	1,63	7
30	Casma	9°26'10,2"	78°23'54,3"	19/08/2016	16,2	6,12	8	1,23	4,5
31	Casma	9°26'37,9"	78°24'49,7"	20/08/2016	17,0	5,29	7,9	1,14	
32	Casma	9°26'45,6"	78°23'14,7"	19/08/2016	16,5	6,05	7,9	1,30	5,5
33	Casma	9°27'08,4"	78°24'51,7"	19/08/2016	17,1	5,54	8	0,84	6
34	Casma	9°27'59,2"	78°24'37,2"	19/08/2016	16,3	6,47	8	2,84	5
35	Casma	9°27'12,2"	78°23'10,4"	19/08/2016	16,2	6,51	7,7	4,10	5

Tabla 2. Temperatura y pH medidos in situ en el estudio de las estaciones ubicadas en línea de playa de las bahías Tortugas – Casma, agosto 2016.

Estación	Temp. (°C)	pH
P01	19,4	7,45
P03	18,1	7,81
P04	17,9	7,82
P06	19,9	7,79
P07	19,1	7,94
P08	19,1	7,81
P09	16,9	7,83
P11	18,9	7,79
Mínimo	16,9	7,45
Máximo	19,9	7,94

Tabla 3. Temperatura y pH medidos in situ en el estudio de las estaciones ubicadas en ríos que llegan a las bahías Tortugas – Casma, agosto 2016.

Estación	Temp. (°C)	pH
RC01	21,3	8,53
RN01	21,2	8,23
RG01	26,5	7,99
Mínimo	21,2	7,99
Máximo	26,5	8,53

Proyecto 3. Atlas de información Marino Costera

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
1. Servicio del Atlas	Entrega del servicio de Atlas instalado en servidor	1	1	100
	Atlas en la web del IMARPE	1	-	0
2. Servicio de Mapas instalado en servidor	Entrega del Servicio de Mapas por la Web (WMS) instalado en servidor	1	1	100
	Servicio de mapas y en web de IMARPE	1	-	0
3. Servicio de Metadatos	Servicio de metadatos instalado en servidor	1	1	100
	Servicio de metadatos en la web de IMARPE	1	-	0
4. Manuales de Uso	Manual de usuario del Atlas	1	1	100
	Manual de usuario del servidor de metadatos	1	-	0
	Manual de usuario del servicio wms	1	-	0

Avance: 46 %

Objetivo General

Integrar y difundir la información ambiental y socioeconómica de la zona marino-costera generada por el IMARPE, para la construcción de una herramienta que sirva de apoyo en la toma de decisiones en el manejo sostenible de sus recursos tanto marinos como costeros.

RESULTADOS

El servidor de datos ya ha sido puesto en marcha y las pruebas correspondientes han sido llevadas a cabo, lo que ha permitido tener la primera versión del atlas, en versión de prueba solo internamente en Imarpe, desde el día 24 de agosto del presente año. La dirección de internet con el que se puede acceder a esta herramienta es <http://192.168.0.69/AFIMC/>

Problemática. Ha habido retrasos debido a los procesos internos para la contratación del servicio de un diseñador del atlas.

Proyecto 4. Evaluación de la calidad del ambiente marino costero y aguas continentales en áreas seleccionadas, a través de una red de monitoreo.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Evaluación áreas costeras seleccionadas: San Bartolo, Pucusana y Chilca 10/2015, Huanchaco 12/2016, Talara 12/2016, Carpayo 12/2015, Callao (Islas Palomino y San Lorenzo) 02/2016, Pisco 02/2016,	N° de áreas evaluadas	5	4	80
Determinar el contenido DBO ₅ en las aguas marinas de las áreas evaluadas Huanchaco 12/2016, Talara 12/2016, Carpayo 12/2015, Callao (Islas Palomino y San Lorenzo) 02/2016, Pisco 02/2016.	N° datos	1800	1366	76
Determinar la calidad microbiológica a través de niveles de sus indicadores de contaminación fecal en las aguas marinas de las áreas Huanchaco 12/2016, Talara 12/2016, Carpayo 12/2015, Callao (Islas Palomino y San Lorenzo)02/2016, Pisco 02/2016	N° datos	3500	2478	71
Determinar la calidad acuática a través de niveles los parámetros de A y G, sulfuros, pH, SST e Hidrocarburos de Petróleo en las aguas marinas de las áreas evaluadas San Bartolo, Pucusana y Chilca 10/2015, Huanchaco 12/2016, Talara 12/2016, Carpayo 12/2015, Callao (Islas Palomino y San Lorenzo)02/2016, Pisco 02/2016	N° datos	3500	2568	73

Avance: 75 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar las características fisicoquímicas y de contaminación que afecten la calidad acuática de las bahías seleccionadas.

RESULTADOS

Se ha determinado las concentraciones de coliformes termotolerantes, aceites y grasas (MOEH), sulfuros, sólidos suspendidos totales y pH, DBO₅, en muestras de aguas marinas (mar playas y ríos de la costa), así también se han analizado muestras de sedimentos. Las áreas evaluadas fueron Cañete 06/16, Huacho06/16, Pucusana, San Bartolo, Chilca 07/16, Isla Sn Lorenzo07/2016, PpR Casma-Tortugas 08/16 y Chorrillos 09/16

1. Monitoreo de la calidad acuática de áreas costeras seleccionadas

+ Evaluación de la calidad microbiológica en la zona costera Cañete 05/16

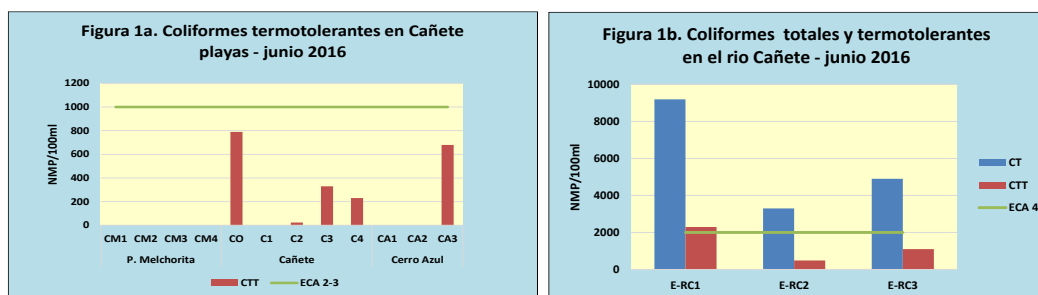
Entre el 31 de mayo al 03 de mayo del 2016 se evaluó la calidad microbiológica del área costera de Cañete, los resultados indican que por playas el área de Pampa Melchorita presentan valores bajos de coliformes termotolerantes, Cañete y Cerro Azul presentan puntualmente valores elevados en la estación CO (Santa Bárbara) y en la estación CA3 (Playa Los Reyes- Cerro Azul) la que está influenciada por la descarga de un canal de regadío mezclado con aguas residuales domésticas, la cual sobrepasa el ECA- 2 subcategoría 3 aguas para actividades marina costeras que fija 1000 NMP/100 ml. Figura 1a.

Por mar se encontró valores de coliformes termotolerantes que variaron de 1.8 a $3,3 \times 10^2$ NMP/100ml registrándose el más alto valor en la zona sur de Cerro Azul, pero que cumplieron con los ECA 2-3 para aguas marinas.

El DBO5 presento valores que variaron de 1.00 a 7.52 mg/L, registrándose las mayores concentraciones en Pampa Melchorita en la en la estación CM2 y en la CM1 5.88 mg/L, los cuales fueron significativos pero se adecuaron a los ECA-2 (10 mg/L).

En la desembocadura del río Cañete (RC1) se encontraron los valores más elevados de coliformes totales y termotolerantes $9,2 \times 10^3$ y $2,3 \times 10^3$ NMP/100ml respectivamente que sobrepasaron el ECA-4 para agua de ríos de la costa Figura 1 b). El DBO5 presento valores bajos que variaron de 1.00 a 4.90 mg/L y se adecuaron a los estándares de calidad de agua que fija como límite 10 mg/L.

Figura 1. Coliformes Totales y termotolerantes por 1 a) playas y 1 b) en el río cañete junio 2016



+ Evaluación microbiológica de las bahías de Chancay, Huacho, Carquín y Vegueta 06/16

Las concentraciones de coliformes totales y termotolerantes obtenidos mar y playas en Vegueta, Carquín, Huacho y Chancay en junio del 2016 fueron elevadas variando de 1.8 a 3.5×10^5 y de 1.8 a 2.4×10^5 NMP/100ml respectivamente, similares a los obtenidos en marzo 2016, los cuales sobrepasaron el ECA – 2 subcategoría 3.. El área que presento menores concentraciones fue Vegueta. También se evaluó el DBO5 en Chancay registrándose valores que variaron entre 6.88 a 8.58 mg/L, los cuales indican acumulación de materia orgánica tanto por mar como por playas, pero que no sobrepasaron los ECAs que establecen 10 mg/L.

+ Evaluación de la calidad microbiológica calidad microbiológica de Casma y Tortugas –Proyecto PpR agosto 2016

Del 15 al 19 de agosto 2016 se evaluo la zona Casma y Tortugas – Proyecto PpR, los resultados obtenidos de de coliformes totales (CT) y termotolerantes (CTT) por mar y playas fueron menores a los registrados en abril del 2016, y variaron de < 1.8 a 33 NMP/100mL y de < 1.8 a 130 NMP/100mL respectivamente, no superaron lo establecido por el ECA Agua Categoría 2: Actividades Marino Costeras - Sub categoría 3: Otras actividades (1000 NMP/100mL). Por ríos también los indicadores fueron bajos y menores a los obtenidos en abril variando de < 1.8 a 9.2×10^2 NMP/100ml para coliformes totales y de < 1.8 2.4×10^2 NMP/100ml para coliformes termotolerantes, los cuales se adecuaron al ECA Agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - Sub categoría 3: para ríos de la costa.

El DBO5, presento como máximos valores por mar 4.74 mg/L, playas 4.90 mg/L, los cuales no superaron los ECA 2 para aguas marinas, Sub categoría 3: Otras actividades (10 mg/L) y en los rios se encontraron valores entre 4.17 y 7.84 mg/L los que se adecuaron a los ECA 4 que fija 10 mg/L.

+ Evaluación de la calidad microbiológica de las caletas del sur de Lima julio 2016

Del 11 al 14 de julio del 2016 se realizó la evaluación de la calidad Caletas del Sur de Lima San Bartolo Pucusana y Chilca, por mar y playas. Los coliformes termotolerantes por mar y playas variaron de 1.8 a $4,6 \times 10^2$ NMP/100ml encontrándose el valor más elevado en San Bartolo la estación E-7. Estos valores cumplieron con los valores del ECAs categoría 2 sucategoría 3 Otras actividades (1000 NMP/100mL) .

En tanto, la Demanda Bioquímica de oxígeno DBO5 presentó un comportamiento diferenciado por mar y playas, siendo mayor por playas variando entre 1.00 y 6.33 mg/L y por mar de 1.00 a 4.25 mg/L. El área que presento mayor acumulación de materia orgánica fue San Bartolo y Chilca, pero los valores máximos no llegaron a sobrepasar el valor límite de ECA-2 (10mg/L)

+ Evaluación de la calidad microbiológica de la zona costera de Chorrillos, septiembre 2016

Del 05 al 07 de mayo de 2015 se evaluaron 23 estaciones de la zona de Chorrillos y 14 estaciones de playa, observándose mayores concentraciones de coliformes totales y termotolerantes por mar hacia la zona sur en la zona de

influencia del colector La Chira de 3.5×10^2 NMP/100ml. Por playas, los indicadores presentaron valores menores a los obtenidos por mar que variaron de <1.8 a 49 NMP/100 ml. Los coliformes termotolerantes no sobrepasaron el ECA2 de actividades marino costeras. Las playas presentaron una buena calidad microbiológica. El DBO_5 por mar y playas presentaron valores menores a los establecidos en el ECA 2: Actividades Marino Costera de 10 mg/L, excepto el registrado frente a la zona de la La Chira de 10.62 mg/L.

2. Parámetros fisicoquímicos

+ Aceites y Grasas (MOEH)

La concentración superficial de **aceites y grasas** en la bahía Callao 0516 varió de $<0,30$ a 1,40 mg/L el máximo valor se ubicó en la E-1 (Mar Brava). Las isolíneas con mayores concentraciones se ubicaron a 3 mn frente a la Rada Interior, a 5 mn frente a PTAR Taboada y mar Brava indicando una perturbación focalizada por actividad antrópica.

Los niveles de aceites y grasas en general se encuentran por debajo de lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Sub Categoría 2 (C2): Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas (que establece el valor de 1,0 mg/L). Exceptuando el valor encontrado en la E-1.

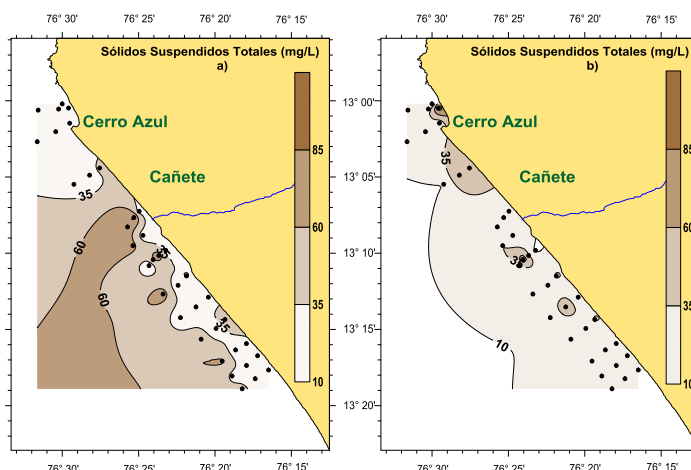
En la evaluación realizada en Cañete-Cerro Azul-Pampa Mechorita, la concentración superficial de aceites y grasas varió de $<0,3$ a 0,4 mg/L. El máximo valor se encontró en las estaciones 1, 11 y 12 (zona costera de Pampa Melchorita). Los niveles de aceites y grasas en general se encuentran por debajo de lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Sub Categoría 2 (C2): Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas (que establece el valor de 1,0 mg/L).

+ Sólidos Suspendidos Totales- SST

Los valores de **sólidos suspendidos totales** en superficie en la bahía Callao-Ventanilla 0516 variaron de 11,76 a 90,59 mg/L el valor elevado se encontró en E-25 (a 6 mn frente al río Chillón) con un promedio global del área de 33,13 mg/L. En base a lo estipulado en el D.S. N° 015-2015-MINAM, solo el 13% de los valores encontrados superaron lo estipulado en la norma vigente para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 2 Sub Categoría 2 (C2) que establece 60,0 mg/L. Las isolíneas mayores a 60,00 mg/L se ubicaron en PTAR Taboada, mar Brava y a 6 mn frente al río Chillón.

A nivel de fondo los valores fluctuaron de 14,36 a 78,22 mg/L el valor elevado se encontró en la E-21 (a 1 mn de PTAR Taboada) el promedio global de la bahía fue de 31,50 mg/L. En éste nivel, el 10% de los valores encontrados superaron lo establecido en los ECA (60 mg/L).

Los valores de **sólidos suspendidos totales** en superficie en la bahía Cañete 0616 variaron de 9,41 a 88,61 mg/L el valor elevado se encontró en E-26 (a 1 mn al noroeste de la boca del río Cañete) con un promedio global del área de 33,69 mg/L. En base a lo estipulado en el D.S. N° 015-2015-MINAM, solo el 15% de los valores encontrados superaron lo estipulado en la norma vigente para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 2 Sub Categoría 2 (C2) que establece 60,0 mg/L. Las isolíneas mayores a 60,00 mg/L se ubicaron frente al río Cañete. A nivel de fondo los valores fluctuaron de 6,31 a 96,00 mg/L el valor elevado se encontró en la E-35 en Cerro Azul y el promedio global de la bahía fue de 28,69 mg/L. En éste nivel, el 6% de los valores encontrados superaron lo establecido en los ECA (60 mg/L). Figura 2 adjunta a y b.



+ Sulfuro de hidrógeno

La concentración de **sulfuro de hidrógeno** en la bahía Callao-Ventanilla 0516 a nivel de fondo varió de $<0,01$ a 0,04 mg/L, valores que se encuentran dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 2 Sub Categoría 2 (C2) que establece el valor de 0,05 mg/L. Esto indica que la calidad del agua es buena en general con excepción de la E-22 (a 2,5 mn al noroeste de PTAR Taboada) debido al vertimiento de los desechos domésticos.

La concentración de **sulfuro de hidrógeno** en la bahía Cañete 0616 a nivel de fondo fueron $<0,01$ mg/L. Valor que está ligado a la detección del método por lo que se encuentran dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 2 Sub Categoría 2 (C2) que establece el valor de 0,05 mg/L.

3. Contaminantes químicos

De las bahías evaluadas en éste III trimestre se mencionara y describirá las características del comportamiento de los metales tóxicos en la bahía Callao-Ventanilla por tener mayor repercusión social y ser considerada una de las bahías críticas en contraste a las de Cañete y caletas del sur.

Los valores de antimonio encontrados en el agua de mar superficial variaron entre $<0,0001$ a 0,0038 mg/L. El máximo valor se encontró en la E-1 (Mar Brava). La distribución horizontal muestra que los mayores valores provienen del sur.

Estos valores en general no superaron lo establecido por el D.S. N° 015-2015-MINAM en su Categoría 2 Sub Categoría 2 (C2) que establece 0,64 mg/L. Los valores de arsénico encontrados en el agua de mar superficial variaron entre <0,0001 a 0,0046 mg/L. El máximo valor se encontró en la E-18 ubicada en el centro de la bahía el cual no supero lo estipulado en el D.S. N° 015-2015-MINAM en su Categoría 2 Sub Categoría 2 (0,050 mg/L).

Los valores de cadmio total encontrados en el agua de mar superficial variaron de <0,0002 a 0,0040 mg/L. El máximo valor se encontró en la estación 25 (a 7 mn al noroeste del PTAR Taboada) el cual no supero lo estipulado en el D.S. N° 015-2015-MINAM en su Categoría 2 Sub Categoría 2 (0,01 mg/L). La distribución de isolíneas, muestra la distribución horizontal y presencia de cadmio total a nivel de ultratrazas por actividad antrópica.

Los valores de cobre encontrados en el agua de mar superficial variaron entre <0,0005 a 0,0053 mg/L. El máximo valor se encontró en la E-1 (Mar Brava), el cual no superó lo estipulado en el D.S. N° 015-2015-MINAM en su Categoría 2 Sub Categoría 2 (0,050 mg/L). Estos valores de concentración encontrados se pueden considerar como naturales para el medio marino.

Los valores de níquel encontrados en el agua de mar superficial variaron entre <0,0003 a 0,0060 mg/L. El máximo valor se encontró en la E-1 (Mar Brava), el cual no superó lo estipulado en su Categoría 2 Sub Categoría 2 (0,1 mg/L).

Playas

La concentración media de **sólidos suspendidos totales** encontrados por playas en las bahías: Callao 0516, Cañete 0616, San Bartolo 0716, Chilca 0716 y Pucusana 0716 no superaron lo estipulado en la norma vigente para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 2 Sub Categoría 3 otras actividades que establece 70,0 mg/L.



Las concentraciones medias de **aceites-grasas** por playas no superaron lo estipulado en el ECA en las evaluaciones realizadas en Callao 0516, Cañete 0616, San Bartolo 0716, Chilca 0716 y Pucusana 0716 en lo referido a otras actividades en agua de mar Categoría 2 Sub Categoría 3 (C3) según DS N° 015-2015-MINAM (2,00 mg/L). Pero los resultados permiten visualizar la problemática por la actividad antrópica en Cañete y Callao.

Las concentraciones medias de **Hidrocarburos Aromáticos Totales Disueltos/Dispersos** por playas no superaron lo estipulado en el ECA en las evaluaciones realizadas en Callao 0516, Cañete 0616, San Bartolo 0716, Chilca 0716 y Pucusana 0716 en lo referido a otras actividades en agua de mar Categoría 2 Sub Categoría 3 (C3) según DS N° 015-2015-MINAM (10,00 µg/L). Pero los resultados permiten visualizar la problemática por la actividad antrópica: pesquería artesanal, tráfico marítimo, educación ambiental, balneabilidad, turismo, entre otros.

Problemática. Hay una limitación de Insumos químicos fiscalizados, lo cual obliga a la reducción del número de muestras que se pueden analizar, asimismo no se dispone de personal de lavado de materiales de laboratorio

Proyecto 5. Monitoreo hidrobiológico de los recursos hídricos para el desarrollo de la acuicultura en el VRAEM - Ayacucho.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
A) Evaluación para la ubicación de lagunas alto andinas en el departamento de Huánuco	Número de lagunas identificadas	6	6	100
B) Extracción de muestra hidrobiológica en las lagunas alto andinas del departamento de Huánuco.	Número de muestras extraídas	216	144	67
C) Análisis de muestras hidrobiológicas en las lagunas alto andinas del departamento de Huánuco.	Número de muestras analizadas	216	108	50
C) Redacción de informe de muestras hidrobiológicas en las lagunas alto andinas del departamento de Huánuco.	Número de informes redactados	72	24	33
D) Elaboración y redacción de documentos.	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	6	4	67

Avance: 63 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Realizar evaluaciones tanto de la biota acuática como de los factores abióticos, para determinar el potencial piscícola de diversas lagunas de las zona alto andina y amazónica del departamento de Huánuco, poniendo especial énfasis en la evaluación de la biodiversidad acuática y la población de especies bioindicadores

Se realizará conjuntamente con la DIREPRO de Huánuco, el reconocimiento de lagunas ideales para el monitoreo hidrobiológico en los distritos del departamento de Huánuco, cuya visita se ha programado para el mes de Abril del presente

RESULTADOS

Se ejecuto el segundo monitoreo hidrobiológico del 24 de Junio al 08 de Julio, donde se obtuvo muestras de Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton y Macroinvertebrados bentónicos; las que se encuentran en procesamiento de análisis. También se ejecutó la medición in situ de variables físico químicas (pH, Oxígeno Disuelto, Dureza, Alcalinidad, Nitrógeno amoniacal, CO₂, Cloruro, Temperatura, Nitrito, Nitrato, Fosfato y Transparencia), de las seis Lagunas de la Región Huánuco (Grimalma, Quiullacocha, Mancapozo, Huascacocha, Quimahuanca, Huampo).

Fig.Laguna de Quimahuanca



Problemática. Es importante mencionar que el factor clima fue una de las dificultades encontradas, la intensidad y frecuencia fue menor que ha inicio del año, mas solo ocasiono algunos retrasos en las actividades más no su cancelación.

Proyecto 6: Delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y zonas de pesca artesanal en el litoral sur del Perú.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Delimitación y Caracterización de los Bancos Naturales de Invertebrados Bentónicos Comerciales y Zonas de Pesca Artesanal en el Litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna – 2016	Informe	1	33	33
Delimitación y Caracterización de los Bancos Naturales de Invertebrados Bentónicos Comerciales y Zonas de Pesca Artesanal en el Litoral de las Regiones de en el litoral de Arequipa – 2016	Informe	1	-	0

Avanze 17 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Caracterizar los bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales, así como las zonas de pesca artesanal en el ámbito litoral de las Regiones de arequipa, Moquegua y Tacna.

RESULTADOS

- Digitalización del perfil costero a partir de imágenes satelitales digitales.
- Estructura de tallas, estadios de madurez gonadal y distribución y abundancias n° eje/m² de los principales recursos bentónicos por banco natural.
- Granulometría de las áreas potenciales para maricultura en el litoral de Ilo y Tacna

Problemática. Los continuos oleajes o movidas de la mar en la estación de invierno no permitieron realizar los muestreos de campo según lo programado, para lo cual se pidió ampliación para la rendición del gasto.

PRODUCTO 2: UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA ACCEDE A SERVICIOS DE TRANSFERENCIA DE PAQUETES TECNOLOGICOS Y TEMAS DE GESTION EN ACUICULTURA.

Actividad 1: Desarrollo Tecnológico

Proyecto 1. Estudio de la Calidad de alimento vivo

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Producción masiva de alimento Vivo (Microalgas y rotíferos)	Volumen de cultivo entregado	42000 L	31418 L	75

Evaluación de crecimiento de distintas cepas microalgales nativas bajo condiciones controladas de cultivo	Número de cepas evaluadas	8	5	63
Evaluación de la producción de rotíferos bajo distintas combinaciones microalgales	Número de ensayos realizados	2	-	0
Evaluación el crecimiento de copépodos con distintas cepas de la microalgas nativas de <i>Tetraselmis</i>	Número de ensayos realizados	3	4	100
Publicaciones (Manual- Científica)	Número de publicaciones	2	-	0
Redacción de informes técnicos	Informes técnicos	5	3	60

Avance: 50 %

OBJETIVO PRINCIPAL

- Producir masivamente alimento vivo destinado a los cultivos larvales de peces marinos.
- Evaluar el crecimiento de distintas cepas microalgales nativas importantes y/o potenciales para la acuicultura, bajo condiciones controladas de cultivo
- Evaluar de la producción de rotíferos bajo distintas combinaciones microalgales.
- Evaluar el crecimiento de copépodos con distintas cepas de la microalgas nativas de *Tetraselmis*
- Difundir los resultados de los avances y resultados obtenidos.

1. Microalgas:

De la producción microalgas:

Durante el segundo trimestre el volumen de entrega a los distintos laboratorios fue de 12 352L (Tabla N°1) los mismos que fueron distribuidos entre los laboratorios del Banco de Germoplasma, Alimento Vivo, Peces, Ecotoxicología Acuática y Ecofisiología.

De los ensayos de adaptación de cepas microalgales nativas:

Continuando con la evaluación de nuevos cultivos microalgales en el que nos planteamos como objetivo la evaluación de diferentes concentraciones de nutriente agrícola: 0.07 ml/L (T1), 0.14 ml/L (T2), 0.28 ml/L (T3) y control (Medio CHU) con la finalidad de evaluar la productividad de los mismos bajos las condiciones antes mencionadas, a fin de empearlas en cultivos masivos y que permitan su potencial uso en distintas industrias. A continuación se presenta los principales resultados:

Tabla N° 1: Volumen de entrega de cultivo microalgales		
Laboratorio Alimento Vivo	<i>Nannochloropsis oceánica</i>	7560
Laboratorio Peces	<i>Nannochloropsis oceánica</i>	1680
	<i>Isochrysis galbana</i>	820
Banco de Germoplasma	<i>Nannochloris maculata</i>	24
	<i>Chlorella vulgaris</i>	24
	<i>Tetraselmis contracta</i>	24
Ecofisiología	<i>Isochrysis galbana</i>	560
	<i>Chaetoceros gracilis</i>	560
Ecotoxicología	<i>Isochrysis galbana</i>	280
	<i>Chaetoceros gracilis</i>	280
	<i>Nannochloropsis oceanica</i>	540
Total		12352

Durante el desarrollo de las pruebas con la microalga *Tetraselmis sp.* procedente de Locumba podemos observar que no existe diferencia significativa ($p= 1$) en el uso de los distintos tratamientos. Sin embargo; podemos decir que el tratamiento de 0.28 ml/L nos permite alcanzar una productividad de 1.85 g/L muy cercano al que se alcanzó al tratamiento control con 2 g/L. Fig. 1

Así mismo se logró determinar que existe una correlación directa entre la absorbancia y la productividad determinando de esta manera la ecuación de la recta para una productividad entre 0.3 y 2 gr/L. Fig. 2

Figura N°1: Evaluación de la productividad de *Tetraselmis sp.* (Locumba) bajo tres dosis de Byfoland y medio convencional Guillard (F/2)

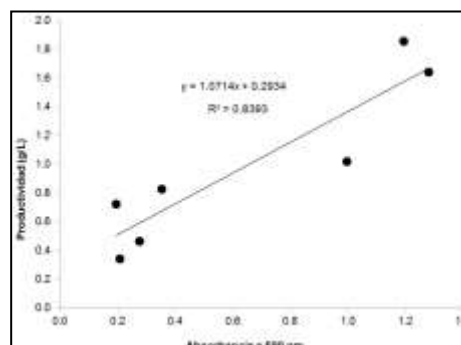
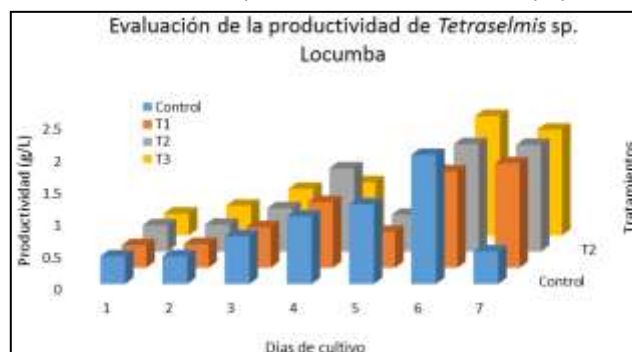


Fig. 2: Correlación de la productividad de la microalga *Tetraselmis sp.*

(Locumba) con respecto a la absorbancia (687nm)

Se observa diferencias significativas en la productividad de *Desmodesmus sp.* (Arica) cuando es tratada bajo las dosis de nutriente agrícola ($p= 0.0004$), siendo el tratamiento de 0.28 ml/L con el que se alcanzan las mayores productividades alcanzando una máxima de 1.08 g/L.

De igual manera se puede observar una correlación directa entre la absorbancia y la productividad para un rango entre 0.29 y 1.08 g/L

Con respecto a *Desmodesmus* sp. (Lunahuana) se observa que la mayor productividad se alcanza cuando es cultivada bajo una dosis de 0.07 ml/L de Bayfoland® (p= 0,000003). Se observa una fase de acondicionamiento de 6 días para luego iniciar la fase exponencial a 7 día de cultivo para todos los tratamientos. No se observa una correlación, esto puede deberse a otros factores que podrían estar interfiriendo en el desarrollo de los cultivo.

En el caso de *Desmodesmus* sp. (Villa) se observa que la mayor productividad se alcanza cuando es cultivada bajo una dosis de 0.28 ml/L de Bayfoland® (p= 0,04), llegando a la máxima productividad al 6 día de cultivo con 0.99g/L. Se observa una correlación directa entre la absorbancia y productividad para un rango entre 0.2 y 0.99 g/L.

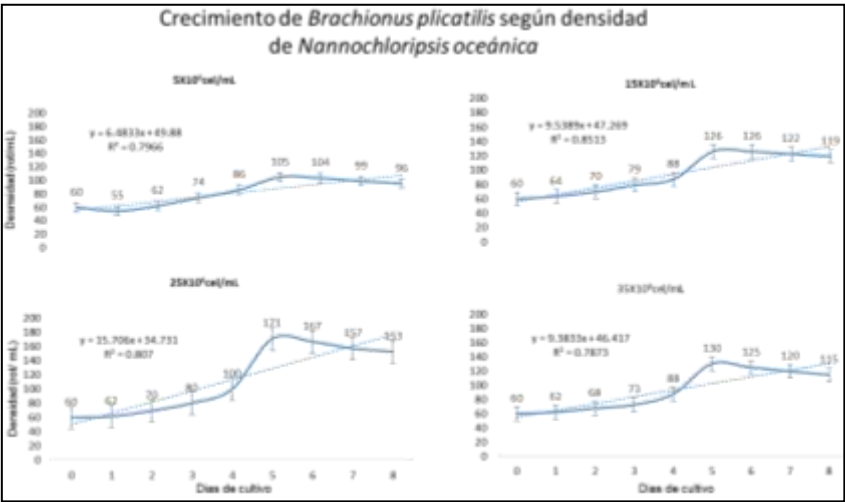
2. Rotíferos: Producción de rotíferos y nauplios de artemia para larvas marinas (Lenguado y chita):
La entrega de alimento vivo al Laboratorio de peces fue de 946L de rotíferos y 3028g de cistos de artemia.

Durante la alimentación larval de peces se proporcionaron las tres especies de rotíferos con los que se viene trabajando, los mismos que fueron entregados de acuerdo a los días de cultivo larval; así: *Brachionus rotundiformis* por los primeros 5 días, seguidamente se entregó el *Brachionus ibéricos* del día 6 al 10 y finalmente se entregó el *Brachionus plicátiles* del día 11 al 30, las densidades de los cultivos fueron de 500rot/ml. A partir del día 19 se inició la coalimentación rotífero-artemia esta última con densidades de 100000nauplios/ml.

Como una actividad previa a los ensayos de densidad según combinaciones microalgales se evaluó el I de crecimiento del *Brachionus plicatilis* bajo distintas concentraciones de la microalga *Nannochloropsis oceánica* (5,15,25 y 35X10⁶ cel/m) y con salinidad de 35ppm, con la finalidad de determinar la concentración óptima microalgal durante el cultivo.

La figura 3 muestran la curva de crecimiento de los organismos en cultivo observando que a concentraciones de 25X10⁶ cel/m L llegando a densidades de 171 rot/m L a diferencia de 5X10⁶ cel/m L que obtuvo una densidad de 105 rot/m L..

Fig 3: Evaluación de la densidad de *Brachionus plicatilis* cultivados bajo cuatro concentraciones de la microalga *Nannochloropsis oceánica*.



De la evaluación de crecimiento poblacional; la tasa de crecimiento instantáneo y tasa de duplicidad más alta se observa al quinto día de cultivo con concentraciones de microalga de 25X10⁶ cel/mL (Tabla N° 2).

Tabla 2 Evaluación de tasas de crecimiento poblacional del *Brachionus plicatilis* a diferentes concentraciones

Día	K(k/d)				TD(TD/D)				PD (PD/d)		
	5X10 ⁶ cel/m L	15X10 ⁶ cel/m L	25X10 ⁶ cel/m L	35X10 ⁶ cel/m L	5X10 ⁶ cel/m L	15X10 ⁶ cel/m L	25X10 ⁶ cel/m L	35X10 ⁶ cel/m L	5X10 ⁶ cel/m L	15X10 ⁶ cel/m L	25X10 ⁶ cel/m L
0											
1	-0,1	0,1	0,0	0,0	-7,4	11,7	25,3	18,2	-5	4	2
2	1,1	1,2	1,2	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	8	6	8
3	0,9	1,0	1,0	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8	12	9	11
4	0,4	0,4	0,5	0,4	1,8	1,8	1,4	1,7	12	8	20
5	-0,2	-0,1	0,2	0,0	-2,9	-12,4	3,1	-28,2	19	39	71
6	-1,1	-1,0	-0,7	-1,0	-0,6	-0,7	-0,9	-0,7	-1	0	-4
7	-2,1	-1,9	-1,7	-1,9	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-5	-4	-9
8	-3,0	-2,8	-2,6	-2,9	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	-3	-3	-5

+ Participación en proyectos: Proyecto ITAI-2-P-063-012-15

Título: “Desarrollo de un paquete tecnológico para la generación de ecológica de Dióxido de carbono (CO₂) que se captura para aprovechamiento en acuicultura, agricultura, minería e industria”

Financiamiento: Innovate – Innovaciones Tecnológicas de Alto Impacto

Activadas principales: El laboratorio de microalgas dentro del proyecto tiene como actividad realizar la evaluación del crecimiento microalgal con respecto al uso de CO₂ de generación ecológica.

Logros principales: Como parte de la ejecución de las actividades se viene desarrollando el diseño e implementación de la plata piloto compuesta por sistema Heva y Ganox.

Proyecto 2. Evaluaciones ecofisiológicas en juveniles de “chita” y “cabrilla”.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Implementación de sistema de ecofisiología	Sistema de control de hipoxia	1	1	100
Experimentos en ecofisiológicos	Experimentos realizados	4	3	75
Modelos matemáticos fisiológicos predictivos	Fórmula matemática	2	2	100
Instructivo, protocolo, procedimiento y/o publicación	Publicación científica	1	1	100

Avance: 94 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Con el objetivo de evaluar la tolerancia de *A. scapularis* – Chita a las bajas concentraciones en oxígeno se realizaron experimentos para determinar:

1. El punto crítico de oxígeno (en saturación) en condiciones cálidas y frías para juveniles de chita: este valor indica la saturación de oxígeno por debajo de la cual el organismo experimenta stress fisiológico por limitación en oxígeno. El punto crítico de oxígeno es útil para determinar condiciones oxicas óptimas para el cultivo de la especie.
2. El tiempo letal (LT50) a una saturación crítica de oxígeno (5%): este valor indica la capacidad del organismo a tolerar una saturación de oxígeno, la cual provoca la muerte del mismo. El LT50 indica los límites de manejo (sobrevivencia) para la especie.

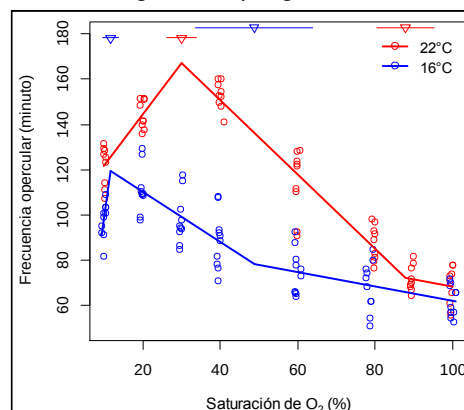
1. Determinación del punto de oxígeno crítico para *A. scapularis*

Individuos juveniles de *P. humeralis* (tallas entre 14-16 cm) fueron aclimatados a 16 y 22°C durante una semana (alimentación a una ración por día a saciedad aparente). Antes de cada experimentación la alimentación fue suspendida 24 horas. Luego de aclimatación mencionado, los peces ingresaron en pares a una cámara de experimental para ser sometidos a hipoxia de forma progresiva. En la cámara la saturación de oxígeno fue disminuida por inyección de nitrógeno ultrapuro de forma escalonada entre 100% y 5% (escalones de duración de una hora). En cada escalón (100, 70, 30, 20, 10 y 5%) la frecuencia opercular (FO, ventilación a nivel del opérculo) fue contabilizada con ayuda de un contometro manual en lapsos de 30 segundos. Las mediciones de FO fueron realizadas en cada pez por triplicado en cada escalón de saturación. Un total de 10 peces fueron evaluados en cada temperatura

Para la determinación de los puntos críticos en cada temperatura (16 y 22°C); la FO fue graficada en función de la saturación de oxígeno, luego, el software R (paquete: “Segmented”, Muggeo 2008) fue utilizado para la estimación de segmentos lineales que indican cambios de tendencia significativos. Los puntos en los cuales se observa este cambio significativo en la tendencia indican los puntos críticos por los cuales atraviesa el organismo (Artigaud et al., 2014; Aguirre et al., 2015).

Fig. 1: Frecuencia opercular de *P. humeralis* en función de la saturación de oxígeno. Los triángulos indican la estimación de los puntos críticos para cada temperatura evaluada y las barras horizontales los errores estándar para cada estimación.

Los resultados muestran que la frecuencia opercular es significativamente mayor a 22°C con respecto a 16°C en todas las saturaciones de oxígeno evaluadas (Wilcoxon test, $p < 0.05$). Esto debido al efecto positivo de la temperatura sobre la tasa metabólica en especies ectotermicas dentro de su rango de tolerancia térmica. Sin embargo, *A. scapularis* muestra distintas capacidades de regulación ventilatoria a 16 y 22°C. A 22°C un primer punto crítico (inicio de stress fisiológico) se observa a 88% de saturación oxígeno (Fig. 1). A 16°C el primer punto crítico se registra a 47% de saturación de oxígeno. Luego un segundo crítico se observa a 35



y 13% de saturación a 22 y 16°C, respectivamente. En ambas temperaturas a saturaciones de oxígeno por debajo de 10% se observó la muerte de los individuos.

En general *Anisotremus scapularis* presenta una limitada tolerancia a la hipoxia. Sin embargo, a temperaturas bajas (16°C) su capacidad para hacer frente a la limitación en oxígeno significativamente más importante que con respecto a temperaturas elevadas (22°C). Se recomienda el cultivo de esta especie a saturaciones de oxígeno superiores al 50% para evitar un estrés fisiológico que comprometa su rendimiento en sistemas productivos. Probablemente, en su hábitat, esta especie está raramente expuesta a condiciones de hipoxia por lo que sus adaptaciones frente a las bajas concentraciones de oxígeno son limitadas.

2. Determinación de tiempo letal a 5% de saturación de oxígeno para *A. scapularis*

Juveniles de chita (rango de talla 14-16 cm) fueron aclimatados a 16°C durante una semana con una ración de alimento a saciedad diaria. La alimentación fue suspendida 24 horas antes del inicio de las pruebas. La saturación de oxígeno durante las pruebas fue controlada mediante la inyección de nitrógeno ultrapuro. En cada repetición; cuatro peces fueron ingresados en la cámara experimental de hipoxia la cual fue previamente acondicionada a 5% de saturación de oxígeno (valor por encima del punto crítico: no estresante). A partir del momento en el que los peces ingresan a la cámara se registra el número de horas que toma al 50% de la población (experimental) en morir. El experimento cuenta con un sistema de video vigilancia que permite monitorear la evolución de los peces de forma minuciosa.

Los resultados muestran que *A. humeralis* que tiene un tiempo letal medio (LT50) de 36 minutos a 5% de saturación de oxígeno. Este tiempo letal es bastante corto por lo que se recomienda evitar zonas de cultivo con limitación en oxígeno crónica o severa. En condiciones controladas se deberá tener cuidado de proveer una condición oxica consecuente con los requerimientos y tolerancia de la especie. Trabajos futuros podrían orientarse a seleccionar individuos que presenten una mayor tolerancia a la hipoxia con el fin de desarrollar líneas de cultivo mejoradas de esta especie.

3. Determinación del tamaño de partícula alimenticia óptima para *A. scapularis*

Se modeló el tamaño de boca en función de un rango amplio de tallas de individuos de *A. scapularis* (4 – 36 cm de longitud total: 60 individuos). El modelo lineal obtenido tuvo un r^2 de 0.98 ($p < 0.001$). Además, que la forma de la boca de la chita no significativamente distinta ($p > 0.05$) a una circunferencia. Según trabajos realizados por Dabrowski et al., 1984 el tamaño óptimo de partícula se encuentra entre el 50 y el 60% del diámetro de la boca. En la figura 2 se muestra tanto el ajuste del modelo como la estimación del rango superior e inferior para el tamaño de partícula alimenticia óptimo en función de la longitud total del pez.

- El artículo científico “Evaluación de diferentes concentraciones de Tricaina (MS-222) en el transporte de juveniles de chita (*Anisotremus scapularis*)” ha sido **ACEPTADO** a la Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú.

- El artículo científico “Evaluación de dietas comerciales en el crecimiento y sus efectos en la composición bioquímica muscular de juveniles de chita (*Anisotremus scapularis*)” ha sido sometido a la revista *Latin American Journal of Aquatic Research* para su evaluación y publicación.

Problemática. Para la realización de los ensayos de excreción de chita hay un retraso en el acceso a algunos reactivos necesarios para la determinación de amonio. Sin embargo, se vienen realizando las gestiones del caso para concretar el experimento.

Proyecto 3. Acondicionamiento y reproducción en “chita” y “cabrilla”.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Evaluación de técnicas para el control de la reproducción (fotoperiodo, hormonal, alimentación), parámetros de calidad de agua, alimentación, biometrías, seguimiento de la madurez gonadal (hembras y machos)	Evaluaciones en Reproducción Controlada	24	18	75
Evaluación de la calidad de desoves (# huevos desovados y viables, %fecundación, % eclosión, SAI, análisis bioquímico)	Cantidad de desoves en cautiverio	4	3	75
Cultivo larvario y juveniles (parámetros físicos del agua, alimentación, crecimiento)	Experimentos en larvas y/o juveniles de chita y cabrilla	3	1	25
Elaboración y redacción de documento	Instructivo, protocolo, procedimiento y/o publicación	2	1	50

avance: 56 %

OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo es lograr la reproducción en cautiverio la Chita y cabrilla. En cautiverio se ha logrado la reproducción de la chita obtenido hasta juveniles y se continúan con las investigaciones para la inducción del desove de cabrilla.

1. EVALUACIÓN DE TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE LA REPRODUCCIÓN EN CHITA Y CABRILLA

a. Mantenimiento de Reproductores Salvajes de Chita

Acondicionamiento Los reproductores de chitas se encuentran acondicionados en 3 tanques (S2T2, S4T1 y S4T2) de fibra de vidrio de 2 m³ adaptados a dos sistemas de recirculación de agua de mar a una temperatura entre 17-19°C. Durante el tercer trimestre, se ha incrementado la cantidad de horas luz a 13 h a fin de incrementar el porcentaje de hembras en estadio IV o desovante para la obtención de desoves.

Parámetros de calidad de agua Los parámetros de calidad de agua de estos sistemas de cultivos son monitoreados diariamente, a fin de mantener una buena calidad de agua que permita la maduración de los ejemplares en cautiverio. El promedio de la temperatura durante este segundo trimestre varió entre 19 – 20°C en el sistema 2, mientras que el sistema 4 varió entre 17 – 18°C. En relación al pH en el sistema de cultivo en ambos sistemas se encontró en un rango entre 8 – 8.5. La concentración de oxígeno disuelto en el agua varió entre 8 -9 mg/L en ambos sistemas, mientras que la concentración de CO₂ tuvo un rango entre 4 – 8 mg/L. Por otro lado, la concentración de compuestos nitrogenados fue NAT 0.18 – 0.56, NO₂ 0.44 – 0.91 y NO₃ 6.60 – 19.80.

Alimentación Los ejemplares reproductores de chita fueron alimentados en base de trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, a una tasa de alimentación del 4.5 - 5%. La alimentación se realiza interdiariamente y una vez por semana los trozo de anchoveta son suplementados con cápsulas de gelatina que contienen multivitamínico en polvo.

Muestreo Biométrico Los reproductores son monitoreados durante muestreos biométricos mensuales, para ello los peces fueron anestesiados en una solución de agua de mar y aceite de clavo a 81 ppm con la finalidad de facilitar el manejo. Se registró el peso total utilizando una balanza electrónica, la longitud total utilizando un ictiómetro y se tomaron las muestras para la evaluación de la madurez ovárica y calidad espermática.

Los ejemplares reproductores de chita (S2T2, S4T1 Y S4T2) se han mantenido en el peso (g) y longitud total (cm) durante el II trimestre, que abarca los meses de julio (7), agosto (8) y setiembre (9). La longitud promedio durante este periodo para cada tanque de cultivo fue 27.16, 26.58 y 27.57 cm y el peso total fue 530.49, 472.59 y 555.95 g respectivamente (Figura 1).

Figura 1. Peso total (g) de los ejemplares reproductores de chita durante el III trimestre. 7: julio, 8: agosto, 9: setiembre.

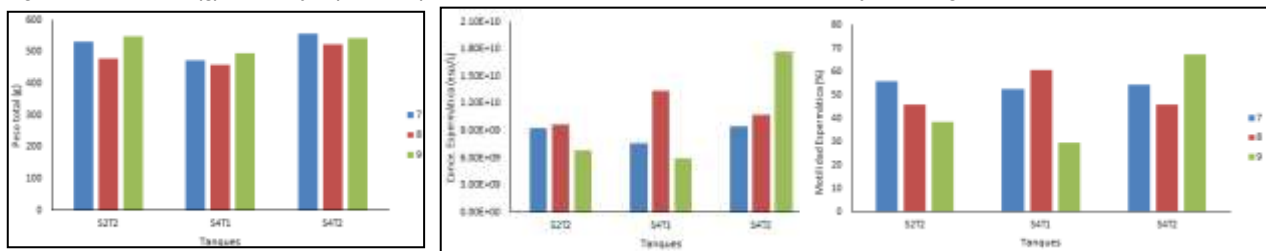


Figura 2. Calidad espermática de machos de chita. 7: julio, 8: agosto, 9: setiembre.

Maduración Gonadal Se evaluó la madurez ovárica en las hembras de chita, donde en el III trimestre. Se observa un incremento en el porcentaje de hembras en estadio III o maduro, lo cual se debe a las condiciones de foto-termoperiodo. Asimismo, se observa la presencia de hembras en estadio IV o hidratado siendo estas las hembras seleccionadas para el desove.

Evaluación de la calidad espermática En el caso de los ejemplares machos se evaluó la calidad espermática midiendo la concentración y motilidad espermática. La concentración espermática, es variable entre los sistemas, en el S2T2 y S4T1 ha disminuido, mientras que en S4T2 se ha incrementado, los valores de este parámetro varían des 7 x 10⁹ hasta 1.78 x 10¹⁰ esp/mL. De modo similar, se observa la motilidad espermática en los tres tanques, y esta varió entre 29 – 67% (Figura 2).

b. Mantenimiento de la F1 de chita

Acondicionamiento Las chitas de la F1 se encuentran acondicionados en 1 tanque (S2T1) de fibra de vidrio de 2 m³ conectado a un sistema de recirculación de agua de mar a una temperatura entre 19°C.

Parámetros de calidad de agua Los parámetros de calidad de agua de estos sistemas de cultivos son monitoreados diariamente, a fin de mantener una buena calidad de agua que permita la maduración de los ejemplares en cautiverio. El promedio de la temperatura de tanque del cultivo varió entre 19 – 20°C, el pH 8 – 8.5, la concentración de oxígeno disuelto 8 – 8.5 mg/L y el CO₂ 5 – 7 mg/L. También se midió la concentración de compuestos nitrogenados fue NAT 0.18 – 0.53, NO₂ 0.70 – 8.8 y NO₃ 13 – 23.

Alimentación Los ejemplares F1 de chita fueron alimentados en base de trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, a una tasa de alimentación del 4.5 - 5% con una frecuencia de 5 veces por semana.

Muestreo Biométrico Los ejemplares de la F1 también son monitoreados durante muestreos biométricos mensuales y el manejo se realiza de modo similar al de los reproductores. Los ejemplares F1 de chita han incrementado en longitud

total (cm) y peso (g) durante el III trimestre, que abarca los meses de julio (7), agosto (8) y setiembre (9). La longitud total promedio se incrementó desde 19.94, 20.85 y 21.24 cm y el peso total promedio 188.75, 202.49, y 227.22 g.

c. Mantenimiento de Reproductores de Cabrilla

Acondicionamiento Los reproductores de cabrilla se encuentran mantenidos en un sistema de recirculación de agua de mar (Sistema 1) que consta de 2 tanques circulares de fibra de vidrio de 2.5 m³ (S1T1, S1T2). Los peces del Sistema 1 se encuentran a una temperatura de 19.75 ± 0.98 °C y foto-termoperiodo natural constante de 13 horas luz, esta condición de horas luz y temperatura permite que las hembras permanezcan maduras para posteriormente realizar los ensayos de inducción hormonal.

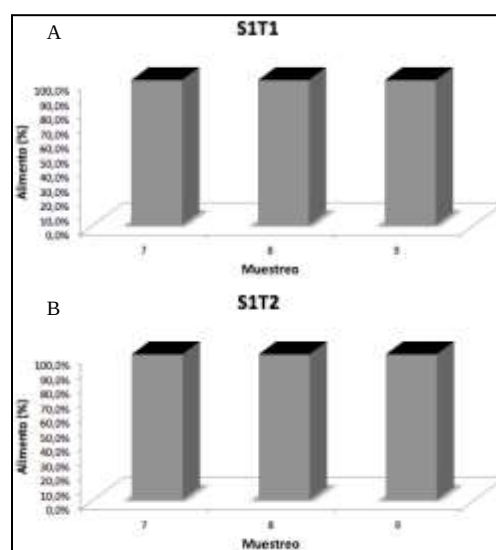
Parámetros de Calidad de Agua Los parámetros físicos y químicos del agua para los reproductores de cabrilla fueron monitoreados diariamente. Para la temperatura promedio en el Sistema 1 fue de 19.75 ± 0.98 °C (Figura 9), los valores de temperatura presentan fluctuaciones debido a los recambios de agua dentro del sistema de recirculación. Asimismo, el pH promedio en el Sistema 1 fue de 8.26 ± 0.12 .

Con respecto al oxígeno disuelto para la “cabrilla” *Paralabrax humeralis* el promedio de OD para el Sistema 1 fue de 8.52 ± 0.11 . El OD se encuentra por encima del rango crítico para especies de peces de agua de mar, 4 mg/l. Por otro lado las concentraciones de OD en ambos sistemas son reflejo de la aireación constante dentro de los tanques de cultivo al cambiar periódicamente las piedras difusoras. El agua ingresa al biofiltro con una concentración adecuada de OD para la acción de las bacterias nitrificantes.

En cuanto a los compuestos nitrogenados dentro del sistema de recirculación (Sistema 1) se tomaron parámetros cuando no se daba alimento y cuando se daba una ración completa, se registraron valores menores entre 0,1 y 8 ppm de nitrógeno amoniacal total (NAT), para los nitritos valores entre 0 y 0,2 ppm y nitratos valores entre 0.25 y 12 ppm. Se concluye que con una ración completa se debe hacer un recambio entre el 20 y 50% del agua, cuando no se da de alimentar el sistema puede aguantar la carga nitrogenada del agua con recambios diarios entre el 5 y 10%.

Alimentación La alimentación en los ejemplares de cabrilla de los tanques S1T1 y S1T2 fue con trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, a una tasa de alimentación del 3% y 3,5% de la biomasa total de cada tanque de cultivo durante el III trimestre del año. Los trozos fueron suministrados interdiariamente con suplemento vitamínico. En la Figura 3 se observa que durante el segundo trimestre del año (meses 7, 8 y 9), el alimento consumido es mayor al 95%.

Figura 3. Alimento consumido y no consumido: A) S1T1 y B) S1T2 (S: sistema, T: tanque) de cabrilla



2. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS DESOVES

d. Evaluación de calidad de desoves de Chita

Los desoves ocurrieron de forma espontánea y fueron colectados con un tamiz de 500 um para posteriormente ser sembrados en tanque de 300 L a una temperatura de 19°C, se evaluó los parámetros de calidad como fecundación (%), Eclosión (%), la mortalidad al 3er día y el índice de supervivencia larval.

e. Evaluación de calidad de desoves de Cabrilla

La evaluación del desove de los ejemplares de cabrilla de los tanques S1T1 y S1T2 fue mediante indicadores de la calidad del desove como la fecundación (%), flotabilidad (%) y eclosión (%) de los ovocitos. En la Tabla 1 se observa que durante el tercer trimestre del año, se obtuvieron siete desoves naturales; tres en el tanque S1T2 y cuatro en el tanque S1T1. El tanque S1T1 presentó un desove con un porcentaje de eclosión de 55 por ciento mientras que el tanque S1T2 de 46 por ciento; la relación de hembras y machos en el tanque S1T1 fue de 8:7 y en el tanque S1T2 9:7 respectivamente. La cantidad de huevos se midió mediante el método volumétrico.

Tabla 1. Indicadores de la calidad del desove inducido mediante un régimen de foto-termoperiodo natural.

Desove	Fecha	Sistema	Temperatura (°C)	Huevos (#)	Huevos fecundados (%)	Flotabilidad (%)	Eclosión (%)
1	9/8/16	S1T2	19.5 ± 0.08	7.800	68	45	38
2	22/8/16	S1T1	19.5 ± 0.12	7.625	67	40	40
3	24/8/16	S1T2	20 ± 0.09	28.850	69	50	46
4	26/8/16	S1T1	20 ± 0.10	32.425	72	60	55
5	31/8/16	S1T1	20 ± 0.11	26.750	70	50	32
6	2/9/16	S1T2	19.5 ± 0.14	10.500	67	45	45
7	5/9/16	S1T1	19.5 ± 10.13	6.200	70	45	43

La flotabilidad de los huevos se ha empleado tradicionalmente como un indicador de calidad en los huevos de diversas especies marinas pelágicas, incluyendo el género *Paralabrax*. Se ha comprobado que el porcentaje de huevos flotantes, medidos después de la fecundación, se correlaciona positivamente con la tasa de eclosión de los huevos. Esto se debe a que los huevos no fecundados y los huevos fecundados que han cesado su desarrollo pierden su flotabilidad tras un tiempo.

Asimismo, es importante señalar que aunque se han obtenido los desoves de cabrilla no prosperaron más allá de la eclosión, por lo que no actualmente no se tiene el cultivo larvario.

3. CULTIVO DE LARVAS Y JUVENILES

f. Larvicultura

Manejo del Cultivo larvario Las larvas obtenidas por de los desoves espontáneos de los reproductores de chita fueron sembradas en tanques de fibra de vidrio de 300 L de volumen total provistos de calentador de 300W, aireación constante y con iluminación programada por un controlador de tiempo. Para el mantenimiento de los tanques de cultivo se utilizó la técnica de agua verde con *Nannochloropsis oceanica* e *Isochrysis galbana* siguiendo el protocolo de cultivo larvario del laboratorio en sistema estático.

Parámetros de Cultivo Los parámetros de cultivo del cultivo larvario fueron temperatura 19°C, concentración de oxígeno disuelto 7.9 – 8.4 mg/L y pH 8.2 – 8.4. También se midió los compuestos nitrogenados, teniendo principalmente en cuenta que el amonio debe de ser menor a 2 ppm (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros de calidad de agua del cultivo de larvas del tercer trimestre

	Temperatura °C	Oxígeno (mg/L)	pH	NAT	NO2	NO3
ChJn	19.36 ± 0.26	7.98 ± 0.69	8.21 ± 0.32	0.75 ± 0.83	1.87 ± 1.45	10.72 ± 10.56
ChAg	19.46 ± 0.17	8.41 ± 0.47	8.42 ± 0.09	1 ± 0.01	0.22 ± 0.01	0.16 ± 0.01

Crecimiento Larval El seguimiento del crecimiento larval se realizó a través de la medición de la longitud total de 10 larvas de cada tanque de cultivo. Se utilizó un estereoscopio con una cámara digital incorporada y el programa de imágenes LAS Vision 4.3.A continuación se detallaran los seguimientos del crecimiento de los desoves de chita del tercer trimestre.

a) Desove ChJun1

Este desove fue el primer desove del año de chitas, el cultivo larvario se llevó en un tanque de 300 L a una densidad de siembra alta de 35 larvas/L, se lograron obtener un total de 450 juveniles de chitas que fueron trasladados a la sala de juveniles. El crecimiento de este desove se observa en la figura X y este se ajusta a un modelo exponencial ($R^2 = 0.9871$). Así mismo, este obtuvo una TCE promedio de 2.71 tuvo una longitud final promedio de 28.4 ± 3.51 mm.

b) Desove ChJul1

Este fue el segundo desove perteneciente a un nuevo grupo de reproductores del muestreo del mes de Julio, que solo duro hasta el día 6 DDE y la cantidad que desovo fue pequeña.

c) Desove ChAg

En mes de Agosto se presentaron varios desoves que fueron dispuestos en 3 tanques y fueron denominados ChAg1, ChAg2 y ChAg3. El cultivo larvario se llevó en un tanque de 500 L a una densidad de siembra alta de 15 larvas/L. El crecimiento de estos desoves se observan en la figura 14, 15 y 16 respectivamente y este se ajusta a un modelo exponencial.

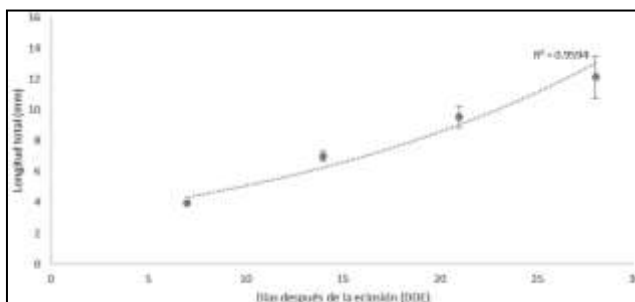
Así mismo, este obtuvo una TCE promedio de 2.71 tuvo una longitud final promedio de 28.4 ± 3.51 mm. En la tabla 3 de muestra el detalle del desove de chita obtenido en el mes de junio del 2016.

Cabe mencionar que el desove ChAg 2 se utilizó para realizar un bioensayo parte del proyecto PpR para la evaluación de periodos de destete en larvas (termina en los primeros días de octubre), el mismo que es la continuación del ensayo que se llevó a cabo el año 2015 que se expuso en el IV congreso de acuicultura llevado en la Universidad Agraria La Molina. En este ensayo se evaluara el tiempo adecuado para el inicio de la alimentación inerte en forma de pellet, en la siembra se dispusieron de 2700 (50.75 % sobrevivencia) larvas de 21 DDE.

Tabla 3. Crecimiento larvario del desove del mes de junio del 2016

DESOVE	LONG INICIAL	LONG FINAL	DDE	TCE
ChAg1	3.96 ± 0.15	12.13 ± 1.35	28	4.00
ChAg2	2.94 ± 0.05	7.17 ± 0.98	21	4.25
ChAg3	2.93 ± 0.15	7.40 ± 0.63	14	6.60

Figura 4. Curva de crecimiento larval del desove de Agosto (ChAg1) de "chita" *Anisotremus scapularis*, ajustada a un línea exponencial.



d) Desove ChSet1

Este desove fue el último perteneciente al mes de setiembre del grupo de reproductores pero este desove solo duro 1 DDE de igual modo que su prueba de sobrevivencia de inanición, cabe mencionar que era el 7mo desove del mismo grupo de reproductores.

g. Cultivo de juveniles en SRA

Los juveniles de chita se encuentran acondicionados en 5 tanques de 2.0 m3 las cuales forman parte de un Sistema de Recirculación en Acuicultura (SRA). Los ejemplares de juveniles vienen siendo alimentados con pellet de Truchina de calibre 4 mm, con una frecuencia de tres veces al día.

Parámetros de Calidad de Agua Los parámetros se monitorearon diariamente, en el III trimestre la temperatura varió entre 20 – 21°C, pH 7.8 – 8.0 y la concentración de oxígeno disuelto 6.9 – 7.3 mg /L

Muestro biométrico Los ejemplares juveniles se muestrean mensualmente para evaluar el peso (g) y longitud (cm) total. En el mes de **julio**, se han continuado con el estudio de la etapa juvenil de chita manejados en sistemas de recirculación. Estos se encontraban dentro del laboratorio de Cultivo de Juveniles de Peces Marinos distribuidos en 5 tanques de cultivo. La alimentación de los juveniles es variable de acuerdo a sus longitudes, esta ración alimenticia varía desde 1.40 a 2.09 % y la tasa de conversión alimenticia (TCA) varía entre 2.93 a 8.43.

En el mes de **agosto**, se han continuado con el estudio de la etapa juvenil de chita manejados en sistemas de recirculación. Los ejemplares se volvieron a redistribuir en función a sus longitudes. La alimentación de los juveniles es variable de acuerdo a sus longitudes, esta ración alimenticia varía desde 1.21 a 1.86 %. La tasa de conversión alimenticia (TCA) varía entre 2.94 – 7.58.

En el mes de **setiembre**, se han continuado con el estudio de la etapa juvenil de chita manejados en sistemas de recirculación. Tabla 4

Tanques	Peso (g)	Longitud Prom (cm)	Biomasa (g)
1	84.29 ± 15.82	16.09 ± 0.74	7739.88
2	66.12 ± 9.49	15.01 ± 0.58	8707.37
3	56.88 ± 10.44	14.36 ± 0.75	10255.34
4	46.10 ± 6.69	13.45 ± 0.55	11351.82
5	36.62 ± 9.47	12.42 ± 1.04	6385.40

Tabla 4. Muestreo y biometría de juveniles en el mes de Setiembre

Publicación:

Título: Embryonic development of Peruvian grunt *Anisostremus scapularis* (Tschudi, 1846)

Revista: Brazilian Archives of Biology and Technology Fecha: 01/08/2016

Proyecto 4. Fortalecimiento del banco de Germoplasma de Organismos Acuáticos.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim	Grado de Avance (%) 3° Trim.
1. Identificación taxonómica de las especies del Banco de Germoplasma	Cepas Clasificadas taxonómicamente	6	5	83
2. Caracterización molecular y morfológica para macroalgas en cultivo	Macroalgas identificadas	8	4	50
3. Determinar los ciclos de vida de organismos acuáticos de interés en acuicultura (micro y macroalgas, zooplancton)	Cepas de organismos acuáticos descritas a través de su ciclo de vida	3	4	100
4. Determinar la fisiología de los organismos acuáticos de interés para acuicultura.	Cepas de organismos acuáticos descritas a través de su fisiología (tasa de crecimiento, tasa de filtración)	3	2	67
5. Reproducción de Macroalgas (esporulación y propagación clonal de talos) en laboratorio.	Talos de macroalgas viables.	7	3	43
6. Conservación de cepas de macroalgas en medio sólido	Cepas de macroalgas viables	4	2	50
7. Obtención, Clasificación y codificación de cepas bacterianas de importancia para la acuicultura	Cepas bacterianas identificadas	10	8	80
8. Identificación, codificación y registro fotográfico para la inclusión de nuevas cepas en el catálogo electrónico.	Nuevas cepas al catálogo electrónico.	20	13	65
9. Elaboración de artículo científico y/o manual.	Publicación (Revista científica y/o manual)	3	2	67
10. Elaboración de informes trimestrales y semestrales	Informes	6	4	67

Avance: 67 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Obtención, conservación, clasificación y estudio de los ciclos de vida y fisiología de cepas de microorganismos acuáticos y macroalgas potenciales para investigación, usos en acuicultura provenientes de ambientes marinos y continentales.

1. Identificación taxonómica de las especies del Banco de Germoplasma.

- Descripción taxonómica de *Simocephalus cf vetulus* (Cepa – IMP-BGZ017), La cabeza es pequeña y presenta rostro. El yelmo cefálico está delimitado por una depresión en el margen dorsal. El margen ventral de la cabeza tiene una depresión que acentúa lo puntiagudo del rostro. El caparazón sin espina terminal posterior. Las hembras adultas presentan un pequeño túmulo dorso posterior redondeado. Borde posterior ventral y dorsal aserrado



- *Ceriodaphnia cf dubia* (Cepa – IMP-BGZ019), Cuerpo globoso con margen ventral del caparazón convexo. La cabeza no presenta rostro. Modelo de crecimiento para *Ceriodaphnia* (Z019):

$$L_t = 1101.9 (1 - e^{(-0.09 \cdot (t + 3.58443))})$$

$$t_0 = -3.5844 ; L_{inf} = 1101.9 \text{ y } K = 0.094702$$

- *Simocephalus cf vetulus* (Cepa – IMP-BGZ021), El yelmo cefálico está delimitado por una depresión en el margen dorsal. El margen ventral de la cabeza tiene una depresión que acentúa lo puntiagudo del rostro. Caparazón sin espina terminal posterior. Las hembras adultas presentan un pequeño túmulo dorso posterior redondeado. Borde posterior ventral y dorsal aserrado

2. Caracterización molecular y morfológica para macroalgas en cultivo.

a. Información morfológica y molecular para la identificación de Rhodymeniaceae (Rhodophyta) del Callao

El árbol filogenético ML indica que los tres especímenes seleccionados pertenecen a la familia Rhodymeniaceae y están relacionados a especies de *Rhodymenia* y *Epymenia*. La muestra N255 tiene similitud con especímenes de *Rhodymenia corallina* de Chile, mientras que las muestras N256 y N257 representarían una misma entidad que tienen 93 % de similitud con secuencias de *Epymenia capensis* de Sudáfrica. El análisis morfológico de los ejemplares seleccionados mostró diferencias en el hábito, N255 con talos delgados divididos subdicotómicamente y ápices trancos, muy diferentes a N256 y N257 con talos ensanchados divididos dicotómicamente y con ápices redondeados. Internamente hay similitud en la conformación de las estructuras vegetativas (corteza y médula) tanto en N255 como en N256-N257. La localización y distribución de los cistocarpos fueron similares en los individuos N255 y N256, como también la estructura interna de cada uno de ellos. Debido a que el espécimen N257 no presentaba estructuras reproductivas, solo se comparó la disposición de los filamentos en las porciones no reproductivas como la corteza y la médula, mostrando similitud con los especímenes anteriores.

b. Aproximaciones al estudio morfológico, molecular y cultivo *in vitro* del alga roja *Ahnfeltiopsis* sp. del Callao

Con el objetivo de determinar la identidad de un grupo de especímenes no identificados colectados el 24 de julio del 2016 en la Playa Cantolao, Callao, se hicieron tres tipos de estudios: morfológicos, moleculares y de cultivo. Se realizaron observaciones de la morfología externa e interna a partir de especímenes herborizados y de cortes histológicos. Paralelamente se seleccionaron cistocarpos, estimulando la esporulación en placas petri de vidrio con agua de mar filtrada. Las carposporas fueron mantenidas en medio de cultivo ES (Provasoli modificado, West & McBride 1999) a una temperatura de 15.3 °C y fotoperiodo 12:12. El cultivo *in vitro* pudo corroborar la naturaleza heteromórfica de esta especie, con un ciclo de vida donde se alterna un tetrasporofito costroso con gametofitos erectos. La fronda es cartilaginosa y presenta una ramificación dicotómica con ápices redondeados, e internamente una conformación pseudoparenquimatosa con una corteza delgada y médula de células redondeadas. Los cistocarpos se encuentran distribuidos a lo largo de la fronda muy cerca a los ápices, son internos y rodeados con una corteza gruesa.

Para el estudio molecular se extrajo ADN de uno de los especímenes siguiendo el protocolo de Epoch (Life Science Inc.). La amplificación de ADN, usando un par de primers (subunidad 1 del gen citocromo oxidasa, COI), y la secuenciación de los productos amplificados siguieron la metodología del Laboratorio de Algas Marinas de la Universidad de Louisiana. La secuencia de 662 bp fue editada y comparada en GenBank, generando un árbol filogenético de distancia en BLAST. El espécimen seleccionado, rotulado como N254, pertenece al género *Ahnfeltiopsis*, familia Phyllophoraceae, teniendo un 92 % de similitud con *Ahnfeltiopsis leptophylla* de Canadá. Todos estos caracteres morfológicos, anatómicos, reproductivos y moleculares indican de manera inequívoca la identidad del alga como perteneciente al género *Ahnfeltiopsis*.

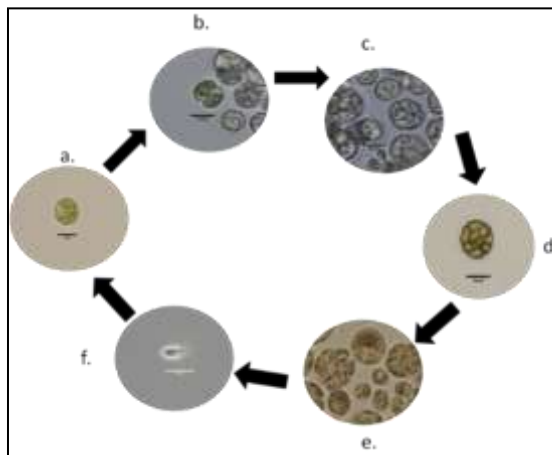
3. Determinar los ciclos de vida de organismos acuáticos de interés en acuicultura (micro y macroalgas, zooplancton).

Microalga *Chlorococcum* sp.

Para esta prueba se realizó el acondicionamiento del inóculo para realizar dos pruebas de horas luz y de oscuridad, de la de la microalga *Chlorococcum* sp. (IMP – BG – 90) proveniente de Cajamarca bajo condiciones de laboratorio (18° C, fotoperiodo luz: oscuridad 12:12 horas, 40 µmol. s-1. m-2) y con diferentes medios de cultivo (medio CHU, medio BG11, medio L1).

Se extrajeron alícuotas cada dos horas durante 2 días para su observación morfológica en microscopio óptico y para registrar el crecimiento de la densidad celular. Se registro fotográficamente el cambio en la morfología de las células. Observándose la división de las células vegetativas sésiles y la formación de aplanosporas. Las aplanosporas maduraron a zoosporas a las 10 horas y la germinación de células vegetativas flagelares o zoides se dio las 20 horas. Se registro un retraso de cuatro horas en la germinación de los zooides flagelares en los cultivos con medio L1. (Figura 2). Con respecto al crecimiento celular, los cultivos con el medio L1 mostraron un crecimiento exponencial durante las 12 primeras horas mientras que los cultivos con medio BG11 obtuvieron una baja densidad celular entre las primeras 6 horas.

Figura 2: Ciclo de vida de *Chlorococcum* sp. a. Célula vegetativa sésil. b. División celular en dos. c. Formación de aplanosporas. f. Formación de zoosporas. e. Maduración y germinación de las zoosporas. f. Célula vegetativa flagelar (zoide).



Microalga *Ceriodaphnia* cf *dubia* (Cepa – IMP-BGZ019)

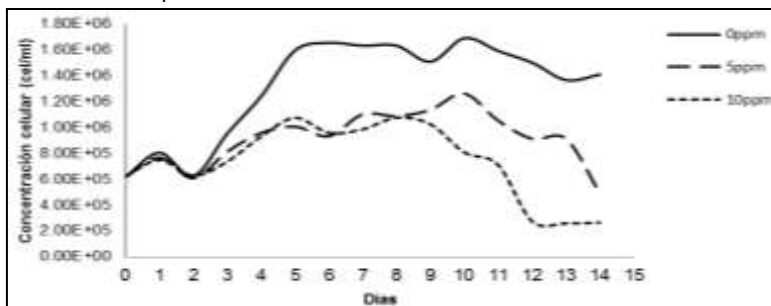
Se estudió el ciclo de vida (longevidad, progenie, producción, máxima carga de embriones, etapa prereproductiva, reproductiva y posreproductiva) del cladócero *Ceriodaphnia* (IMP-BGZ019), (Puno, 2014). Se trabajó con una muestra de 12 neonatos con un tiempo de vida promedio de 13 días, en cámaras climáticas bajo los siguientes parámetros físico químicos: 17 °C, fotoperiodo 14:10, salinidad: 0 ppm, con evaluaciones diarias por un periodo de 19 días.

4. Deteminar la fisiología de los organismos acuáticos de interés para acuicultura.

+ Prueba de salinidades en las microalgas *Scenedesmus*

Se realizaron cultivos de adaptación en matraces de 250 ml la microalga clorofita *Scenedesmus armatus* (IMP – BG – 022) a condiciones de laboratorio (18° C, fotoperiodo 12:12 horas luz: oscuridad, 35 µmol. s-1. m-2) utilizando medio de cultivo f/2 Guillard y a las salinidades de 0ppm, 5ppm y 10ppm. Después de dos semanas de aclimatación de cada inoculo ambas salinidades de tratamiento (5ppm y 10ppm) se realizaron cultivos por triplicado en matraces de 125ml y se registraron conteos diarios para determinar las curvas de crecimiento. Se registro un cambio morfológico de las células. Los cultivos que estuvieron bajo tratamiento de una salinidad de 10ppm obtuvieron una baja densidad celular y una fase de declive 3 días antes de los otros tratamientos de cultivo. Los cultivos controles (0ppm) presentaron una densidad máxima de 1.7×10^6 células por mililitro mientras que los demás tratamientos solo alcanzaron el 1.2×10^6 . (Figura 3) También se pudo registrar un ensanchamiento de los cenobios celulares de las colonias de *S. armatus* en los tratamientos con distintas salinidades. En el tratamiento control (0ppm) los cenobios conservaron y se mantuvieron colonias unidas en cuartetos mientras que en los tratamientos de diferentes salinidades se presentaron en colonias de dos cenobios.

Figura 3: Curva de crecimiento de *S. armatus* acondicionadas a diferentes salinidades.



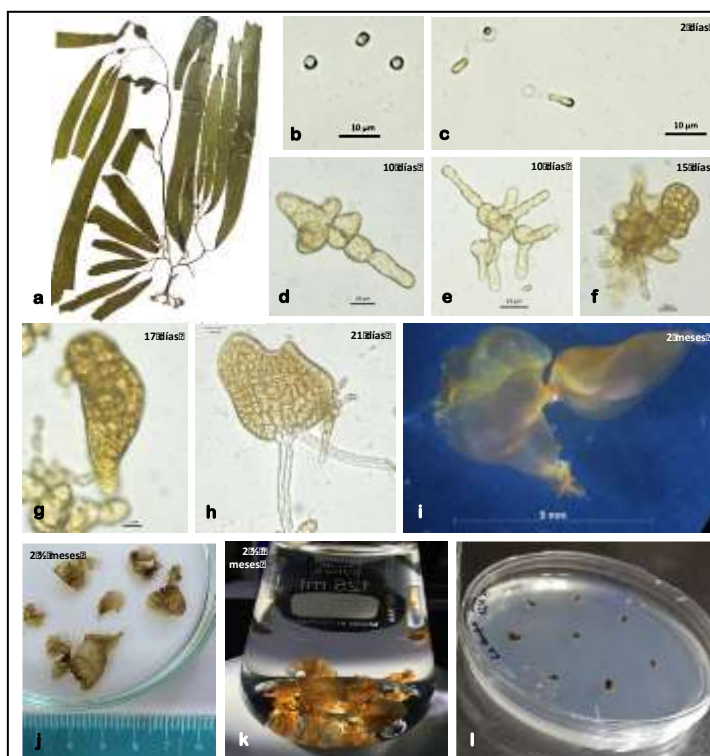
6. Conservación de cepas de macroalgas en medio sólido

Crecimiento y mantención en medio líquido y solido de microtalos del alga parda *Macrocystis pyrifera* de la Bahía de Pucusana

Esporofitos con esporofilas (láminas especializadas conteniendo soros) fueron colectados en la Playa La Quipa, Bahía de Pucusana, el 22 de mayo del 2016 a 7 metros de profundidad (Fig. 4a). Se estimuló la esporulación luego de que los trozos conteniendo soros fueron limpiados, lavados y secados por 30 min a temperatura ambiente. Las zoosporas liberadas (Fig. 4b) fueron mantenidas en placas petri de vidrio con agua de mar filtrada en una cámara de cultivo. Luego de corroborada la fijación de esporas y observada la formación de tubos de germinación (Fig. 4c), se agregó medio de cultivo ES (Provasoli modificado, West & McBride 1999), sin dióxido de germanio, manteniendo luego las placas a una temperatura de 15.3 °C y fotoperiodo 12:12.

Los microtalos, que corresponden a la fase macroscópica del ciclo de vida heteromórfico de *M. pyrifera*, fueron generados luego que gametofitos microscópicos filamentosos femeninos y masculinos (Figs 4d y 4e) iniciaran la fecundación. El esporofito formado, que se inicia como un pequeño talo de pocas células (Fig. 4f) a los 15 días, pasa luego por una sucesión de diferentes formas y la emisión de un rizoide transparente (Figs 4g y 4h) a los 17 y 21 días respectivamente. Los individuos trasladados a un medio con aireación constante tomaron formas foliosas de aprox. 5 mm a los 2 meses (Fig. 4i) y de 2 cm a los 2 1/2 meses (Figs 4j y 4k). Microtalos de 1 - 1.5 cm fueron trasladados a placas petri conteniendo agar (Fig. 4).

Figura 4: Hábito, crecimiento y mantención de microtalos esporofíticos de *Macrocystis pyrifera* de Pucusana en placas petri y matraces. a. Hábito de esporofito. b. Zoosporas asentadas. c. Germinación de zoosporas con formación de tubo (2 días). d. Filamento gametofítico femenino (10 días). e. Filamento gametofítico masculino (10 días). f. Formación de esporofito (15 días). g. Esporofito (17 días). h. Esporofito con rizoides (21 días). i - k. Esporofitos mantenidos en matraces con aireación a los 2 y 2 1/2 meses respectivamente. l. Microtalos de 1 y 1.5 cm a ser mantenidos en agar.



7. Obtención, Clasificación y codificación de cepas bacterianas de importancia para la acuicultura.

Se aislaron 2 cepas bacterianas de *Vibrio vulnificus* y *V. alginolyticus* provenientes de una muestra de un pool de órganos internos (bazo y riñón) de ejemplares de *P. adspersus* con signos de enfermedad; y de larvas de *P. adspersus* de un evento de mortalidad, respectivamente.

8. Identificación, codificación y registro fotográfico para la inclusión de nuevas cepas en el catálogo electrónico.

- **Nombre científico:** *Vibrio vulnificus*. Código de cepa: IMP-BG-B034. Lugar de origen: Peces cultivos marinos

Descripción taxonómica: División: Protobacteria. Clase: Gammaproteobacteria. Orden: Vibrionales. Familia: Vibrionaceae. Género: *Vibrio*. Especie: *Vibrio vulnificus*

Condiciones de cultivo: Medio de cultivo: Agar TCBS (Tiosulfato citrato bilis sacarosa). Temperatura: 35°C.

- **Nombre científico:** *Vibrio alginolyticus*. Código de cepa: IMP-BG-B035. Lugar de origen: Peces cultivos marinos

Descripción taxonómica: División: Protobacteria. Clase: Gammaproteobacteria. Orden: Vibrionales. Familia: Vibrionaceae. Género: *Vibrio*. Especie: *Vibrio alginolyticus*

Condiciones de cultivo: Medio de cultivo: Agar TCBS ((Tiosulfato citrato bilis sacarosa). Temperatura: 35°C.

9. Elaboración de artículo científico y/o manual.

En este semestre se terminó la corrección un instructivo "Aspectos de buenas prácticas de laboratorio aplicados en el Banco de Germoplasma" y un "Protocolo de crioconservación de cepas bacterianas".

El artículo "Morphological and toxinological studies of Pseudo-nitzschia species from the central coast of Peru enviado a la revista Diatom Research se encuentra en la tercera y última corrección para su publicación

➤ LABORATORIOS COSTEROS

Proyecto 5. Obtención de juveniles de macha *Mesodesma donacium* (Lamarck 1818) en medio controlado y cultivo de engorde en sistema suspendido en medio natural. R. Ayerbe/S. Zevallos. LAB. ILO

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Unidad de Medida	Meta anual	Avance acum 3ºTrim.	Grado de Avance al 3 trim
1. Mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas y equipos de cultivo del Laboratorio de Investigación de Moluscos (LIM)	Número de sistemas y equipos reparados y/o mantenidos	Informe	31	7	21
2. Producción de alimento vivo para macha	Registros diarios de alimentación con 4 microalgas planctónicas suministradas a tasa promedio de $1,5 \times 10^6$ cel./mL/día	Informe	365	157	43
3. Análisis bioquímico de reproductores confinados en medio controlado y natural	Perfil bioquímico de reproductores confinados en medio controlado y natural	Informe	6	1	8
4. Colecta de ejemplares adultos de <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	Informe	450	225	50
5. Inducción al desove de ejemplares acondicionados, fecundación artificial	Inducciones y desoves exitosos de ejemplares de <i>M. donacium</i> acondicionado	Informe	16	8	50
6. Crianza de embriones, larvas, post larvas y juveniles de <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	Informe	11	5	45
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 (≥ 10 mm LT) y supervivencia de 100000 juveniles de <i>M. donacium</i> en sistema de cultivo suspendido	Informe	9	3	33
8. Elaboración de informes	Informes (4 trimestrales, 1 semestral y 1 anual)	Informe	6	3	50

Avance: 58 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Producir juveniles del molusco comercial "machá" (*Mesodesma donacium*) con la finalidad de generar la tecnología de cultivo experimental en medio controlado

RESULTADOS

1. Mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas y equipos para la operatividad del LIM

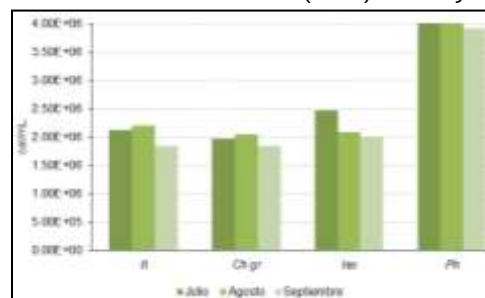
- Mantenimiento preventivo de 02 electrobombas de 8.5 HP, 02 aire acondicionado de 48000 BTU, 01 aire acondicionado de 24000 BTU del LIA.
- Mantenimiento preventivo de 01 Blower de 2.5 HP, mantenimiento preventivo de 01 blower de 2.8 HP, 02 electrobombas de 3.7 HP, 02 electrobombas de 2.2 Hp y dos electrobombas de 1.0 HP del LIA.
- Mantenimiento correctivo del sistema eléctrico de las salas de cultivo del LIA.
- Mantenimiento preventivo de tanques de sedimentación y almacenamiento de agua de mar
- Mantenimiento preventivo/correctivo de tuberías y accesorios de la red interna de agua salada y agua dulce.
- Mantenimiento y reparación de "Long line" y sus componentes y limpieza/reparación de los sistemas de confinamiento (jaulas y botellones) a bordo de un bote fuera de borda y en bote tipo "zodiac" en la zona de emplazamiento del cultivo suspendido (zona de gentilares).

2. Producción continua y eficiente de alimento vivo

a. Colecta, aislamiento y mantenimiento de microalgas Se cuenta con 13 cepas en la colección, de las cuales 05 cepas son locales y 08 introducidas a las que se realiza mensualmente el mantenimiento en medio líquido para su conservación. Adicionalmente, se realizó el mantenimiento en medio sólido (placas) de las cepas utilizadas como alimento vivo para "machá".

b. Producción de microalgas sistema planctónico En el presente trimestre se ha logrado mantener la producción de microalgas tanto introducidas como locales; 02 especies introducidas a nivel masivo controlado (200L): *Isochrysis galbana* con 2.05×10^6 cel/mL y *Chaetoceros gracilis* con 1.95×10^6 cel/mL en promedio; paralelamente, se han producido dos especies locales a nivel masivo controlado (200L): *Isochrysis galbana* con 2.19×10^6 cel/mL y *Phaeodactylum tricornutum* con 4.11×10^6 cel/mL en promedio; siendo *P. tricornutum* la especie que alcanzó la mayor densidad durante este período (Fig. 1).

Fig. 1. Concentración promedio de microalgas en cel/mL durante el tercer trimestre 2016



Se mantuvieron condiciones controladas de iluminación y temperatura, con valores promedio de 2753 lux y $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ respectivamente.

c) Perfil bioquímico de *Mesodesma donacium*

Se realizaron comparaciones entre ejemplares de “macha” adultos mantenidos en la línea de cultivo suspendido en medio natural y aquellos mantenidos en laboratorio.

La determinación de lípidos fue realizado mediante el método de Folch (1957); la determinación de carbohidratos con el método de Dubois (1956), determinación de proteínas con el método de Hartree-Lowry (1972).

Los resultados de los análisis practicados en abril mostraron valores porcentuales promedio para lípidos de 1.35% en medio controlado y 1.64% en medio natural; en cuanto a los carbohidratos, en medio controlado se evidenciaron valores promedio de 4.63% en comparación con 12.77% en medio natural; respecto a las proteínas, se observaron resultados promedio de 12.98% en medio controlado y 14.11% en medio natura.

Los resultados de los análisis practicados en julio mostraron valores porcentuales promedio para lípidos de 1.69% en medio controlado y 1.50% en medio natural; en cuanto a los carbohidratos, en medio controlado se evidenciaron valores promedio de 7.25% en comparación con 5.49% en medio natural; respecto a las proteínas, se observaron resultados promedio de 13.56% en medio controlado y 13.55% en medio natural.

3. Desarrollo reproductivo artificial de “macha” (*Mesodesma donacium*) en el Laboratorio de Investigación Acuícola – LIA

a. Obtención de ejemplares adultos Actualmente se mantienen 99 ejemplares de reproductores de “macha” procedente del banco natural La Punta de la Región Arequipa para el proceso de acondicionamiento.

b. Reproductores de “macha” para acondicionamiento Del total de ejemplares seleccionados para su acondicionamiento y proceso reproductivo artificial posterior, se cuenta con 85 ejemplares mantenidos en la línea de cultivo (playa Gentilares) en 6 botellones de confinamiento y 14 ejemplares en tanques (250L) en el Laboratorio de Investigación Acuícola (LIA).

Se registró mensualmente la longitud y el peso total de cada una de ellas para establecer la evolución en el proceso de acondicionamiento. Las ejemplares que estuvieron medio natural presento una longitud promedio de 69,47mm con rangos de 60mm a 90mm, respecto al peso presento como promedio de 39,88g fluctuando entre 27,34 a 89,78g; los mantenidos en el LIA presento una longitud promedio de 70.35 mm; con rangos de talla de 66 mm a 73mm, el peso fluctuó entre 27,49 a 41.66 g, con un promedio de 37,26 g.

A finales de agosto los ejemplares mantenidos en el Long Line presentó un mayor incremento en longitud y peso con 0,45mm/mes y 1,11g/mes en promedio; para el caso de los ejemplares mantenidos en el LIA presentó un crecimiento menor de 0,03mm/mes y peso de 0,2g/mes

c. Actividad reproductiva de adultos Se analizaron 46 individuos entre los meses de julio a agosto, de los cuales 30 individuos fueron hembras, 13 fueron machos y 3 fueron indeterminados.

Stripping “I”.

Se analizaron el estado de madurez gonadal de 17 ejemplares de “macha” *Mesodesma donacium* para el Stripping “I”, de los cuales el 61% estuvo representado por hembras, el 22% por ejemplares machos y un 43% por individuos indeterminados, además se determinó ejemplares hembras en estadio II (en maduración) representaron el 22% del total, estadio III (madura) representaron el 22% del total, estadio V (recuperación) representaron 11% del total y el estadio IV (desove) el 6%. Para el caso de los machos el estadio III (maduro) representaron el 11% del total, el estadio II (en maduración) y el estadio V (recuperación) representaron el 6% respectivamente como se muestra en la Fig. 2

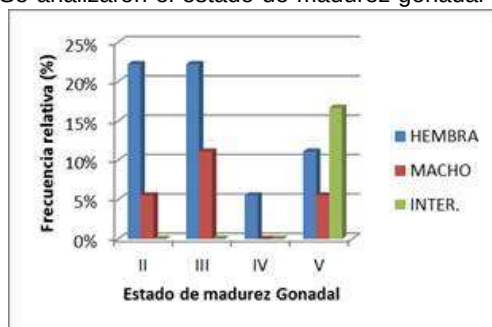


Fig. 2. Frecuencia relativa de *Mesodesma donacium* “Macha”

Stripping “J”.

Se analizaron el estado de madurez gonadal de 14 ejemplares de “macha” *Mesodesma donacium* para el Stripping “J” para establecer el estado de madurez gonadal, de los cuales un 85% fue representado por hembras, un 15% por ejemplares machos. Se determinó ejemplares hembras en estadio II (en maduración) y estadio III (madura) representaron el 31% respectivamente y estadio IV (desove) representaron el 23% del total respectivamente, para el caso de los machos el estadio con mayor representatividad fue el II (en maduración) y estadio III (maduro).

Stripping “K”.

Se analizaron el estado de madurez gonadal de 15 ejemplares de “macha” *Mesodesma donacium* para el Stripping “K”, donde se analizó el estado de madurez gonadal, de los cuales un 53% fue representado por hembras, un 47% por ejemplares machos, se determinó que las hembras en estadio III (madura) representaron el 47%, estadio II (en maduración) represento el 7%. En el caso de los machos el estadio III (maduro) represento el 40% del total, seguido del estadio II (en maduración) el cual represento el 7%.

d. Inducción al desove y fecundación

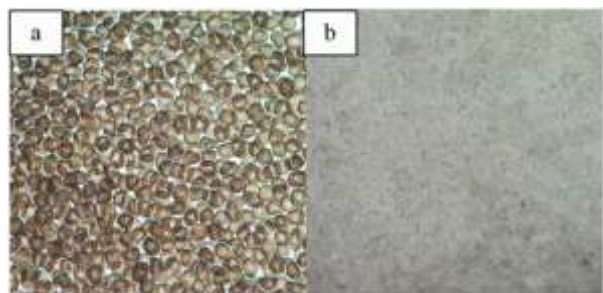
Inducción método del Stripping

Para el tercer trimestre del 2016 se aplicó el método del Stripping (método mecánico) para la obtención de gametos, fueron tres inducciones efectivas para los cuales se utilizaron 46 ejemplares, para el desove “I” fueron 17 ejemplares seleccionados; 14 ejemplares para el desove “J”, 15 para el desove “K”, esta última se viene cultivando en 3 tanques de 250L.

Se estableció la sexualidad y estimó microscópicamente de muestras en fresco la madurez gonádica de cada uno de los ejemplares, determinando 30 hembras, 13 machos y 3 ejemplares indeterminados (recuperación), como se observa en la tabla 1.

Se extrajeron por completo los espermatoцитos y ovocitos (Figura 3), considerando la movilidad de los espermios y la forma redondeada de los ovocitos, las gónadas se enjuagaron con agua de mar estéril para ser filtrados los ovocitos y espermios en tamices de 75 y 50 μ respectivamente; diluyendo los ovocitos en 15 L, mientras que los espermatoцитos fueron diluidos en 2 L de agua de mar estéril para su posterior recuento.

Figura 3. (a) Ovocitos y (b) espermatoцитos de “macha” (*Mesodesma donacium*)



Stripping	I			J			K			Total	
Madurez Gonadal	H	M	total	H	M	total	H	M	total	Trimestre	%
en maduración	3	1	4	6	1	7	1	1	2	13	28,3
madura	4	2	6	3	1	4	7	6	13	23	50,0
En desove			0			0			0	0	0,0
desovado	4	1	5	2		2			0	7	15,2
Indeterminado			2			1				3	6,5
total	11	4	17	11	2	14	8	7	15	46	100

Tabla 1. Inducción de Reproductores de “macha”

Respecto a la madurez gonadal se pudo determinar en este periodo que el 15,2% estuvieron desovados (7 ejemplares), el 28,3% en proceso de maduración, un 50,0% estuvieron maduros y el 6,5% como indeterminados (3 ejemplares) como se muestran en la tabla 1.

e. Obtención de Gametos Los productos sexuales (ovocitos, espermatoцитos) obtenidos del Stripping fueron colectados en envases de PVC de 2 litros por separado con la finalidad de cuantificar y posteriormente fertilizarlo artificialmente, en un volumen de 15L, el número de ovocitos obtenidos de las tres inducciones se estimó en 13,85x10⁶ células como se observa en la tabla 3 de cada inducción.

Para la fertilización la relación ovocitos- espermios fue de 1:100, finalmente se disponen en bandejas de 15 L para sus posteriores lavados de los huevos para eliminar el exceso de espermatozoides, restos de tejido y huevos de mala calidad, el lavado consiste en llenar con agua de mar el acuario con los huevos, dejando sedimentar durante 30-40 minutos y eliminar el sobrenadante, operación que se repite hasta en tres veces.

4. Desarrollo embrionario y larvario

a. Caracterización del desarrollo embrionario Luego de 5 minutos post-fecundación se observó la formación de la membrana de fecundación, como consecuencia de la fecundación del ovocito. A los 50 minutos post- fecundación, el embrión experimentó reducciones meióticas, observadas a través de la formación y liberación del primer corpúsculo polar. Después de transcurrida 1:40 aproximadamente post- fecundación, sucedió el primer clivaje. A continuación, el embrión experimentó una serie de divisiones celulares a las 2:20 horas se origina el segundo clivaje, el tercero aproximadamente a las 02:50 horas, posteriormente a las 3:50 horas post- fecundación dieron origen al estadio de mórula muestra un ectodermo y una cavidad central denominada blastocelo. La blástula, subsiguientemente, a las 07:00 horas presentó una serie de cilios que le permitieron nadar en forma rotatoria, cualidad que le atribuyó el estadio embrionario de blástula rotatoria. A las 8 horas post- fecundación, se observó el estadio de gástrula, en la cual se observó un orificio externo el blastoporo. A las 23 horas post-fecundación se observó el estadio embrionario de larva trocófora, cuyo desplazamiento se realizó a través del velo ciliado, a las 31 horas post fecundación se observa la

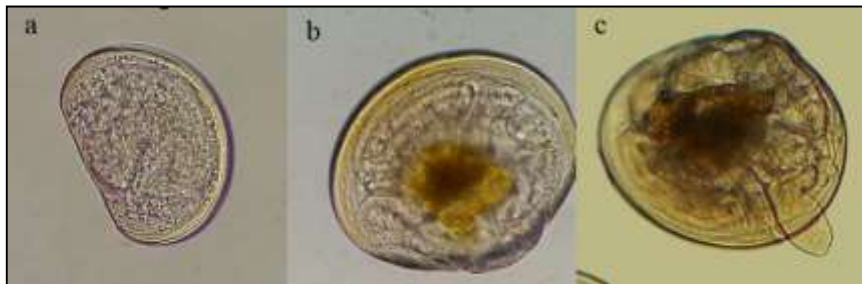
formación de larvas “D” temprana y finalmente a las 45 horas se observa larvas “D” bilobulada ciliada con movimiento en toda la columna de agua.

b. Obtención y Desarrollo larvario Este estado se inicia con la formación de la primera concha larval o prodisoconcha I” con las características valvas en forma D (figura 4a).

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 45 horas Post-fecundación y con las dimensiones de LT: 93,3 respecto a longitud total y de 70µm a la altura total, se observó la totalidad de los individuos en el estado de larva veliger temprana o larva “D” a los 8 días de cultivo la larva empieza a umbonarse como se muestra en la figura 4b y finalmente para el día 25 de cultivo se observa las primeras larvas pediveligeras como se observa en la figura 4c.

Figura 4. Desarrollo larval del “macha” (*Mesodesma donacium*) a) Larvas D veliger; b) Larvas veliger umbonadas; c) Larvas pediveligeras



c. Control del Crecimiento Se tomaron muestras representativas de los cultivos cada 3 días de los diferentes tanques de cultivo, aprovechando el recambio del agua para extraer una muestra para efectuar la medición de las mismas y ver la evolución de crecimiento desde que son larvas “D” veliger con longitud promedio de 89,2µm hasta larvas en fijación o metamórfica, lográndose determinar longitudes promedios de 334,3 µm, en el día 26 post-fecundación para el cultivo “I”; en el “J” se registró una longitud promedio de 237,7 µm en el días 29 post fecundación y para “K” se encuentra con una longitud promedio de 160 µm en el día 13 post fecundación cultivo que está en curso, estos valores corresponde a la longitud máxima valvar promedio cultivadas en condiciones controlados, finalmente presentó una tasa de crecimiento promedio de 9,4 µm/día a 5,2 µm/día, lo que en general resulta un crecimiento promedio de 6,8 µm/día tal como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Valores de crecimiento de larvas (µm) de larvas de “erizo”

STRIPPING								
I			J			K		
Edad (días)	Long. (µm)	Prom	Edad (días)	Long. (µm)	Prom	Edad (días)	Long. (µm)	Prom
1	98,5		1	93,3		1	89,2	
3	108,5		4	110,8		4	109,3	
6	123,8		7	137,0		7	127,5	
9	144,3		11	164,0		10	145,5	
12	169,3		14	188,3		13	160,0	
15	210,8		17	217,8				
18	243,8		20	222,8				
21	274,0		23	224,8				
24	301,0		26	232,0				
26	334,3		29	237,7				
Crecimiento Diario(µm/día)			Crecimiento Diario(µm/día)			Crecimiento Diario(µm/día)		
9,4			5,2			5,9		

STRIPPING					
I		J		K	
Edad (días)	Supervivencia (%)	Edad (días)	Supervivencia (%)	Edad (días)	Supervivencia (%)
1	100	1	100	1	100
3	96,3	4	83,1	4	91,7
6	81,1	7	65,8	7	54,6
9	66,3	11	51,8	10	49,4
12	56,3	14	30,0	13	45,0
15	53,2	17	22,7		
18	41,1	20	18,6		
21	24,7	23	14,5		
24	23,5	26	14,0		

Tabla 3. Supervivencia de larvas (%) de “macha” (*M. donacium*)

d. Determinación de supervivencia de larvas de “macha” *M. donacium* Se determinó la supervivencia larval de los diferentes cultivos, donde se estable la mayor mortalidad en los primeros 9 días post fecundación, disminuyendo notablemente en los siguientes días (tabla 3).

5. Obtención de Post Larvas y Juveniles de “macha” *M. donacium*

Para el tercer trimestre del 2016 se registró post larvas con longitud promedio de 944 µm después de 65 días de cultivo, son 2041 ejemplares del Stripping “I” mantenidas en sistemas con sustrato fina (grano de arena por debajo las 200 µm)

Además de post larvas se mantiene juveniles un total de 178199 ejemplares con rangos de talla de 1mm a 20mm con una longitud promedio de 2,12mm (Stripping H) y 13,8mm (D2), además se instaló 3050 ejemplares para su engorda en la línea suspendida (Long Line) con rangos de talla de 11mm a 35 mm con un longitud promedio de 17,5mm y 28,2mm.

6. Alimentación de “macha” *M. donacium*

La alimentación de las larvas de macha se inició a las 48 horas post fertilización cuando alcanzó la etapa de larva “D” con una concentración de 20 000 cel/mL, compuesta por una dieta monoalgal de *Isochrysis galbana* var. Tahitiana y luego de 3 días se incrementó *Chaetoceros gracilis* hasta una concentración de 30 000 cel/mL; a los 4 días de cultivo se entrega una dieta mixta de *I. galbana* y *Chaetoceros gracilis* con una concentración inicial de 40 000 cel/mL hasta 60 000 cel/mL; posteriormente se incrementa la concentración de *Chaetoceros gracilis* y disminuye la proporción de *Isochrysis galbana* cuando alcanzan la etapa de post larvaria, suministrando una densidad inicial de 70 000 cel/mL hasta alcanzar 80 000 cel/mL y finalmente se suministra una combinación de las anteriores especies adicionando *Phaeodactylum tricornutum* cuando alcanza la etapa juvenil, aumentando la densidad hasta 120 000 cel/mL. A los reproductores en etapa de acondicionamiento se le entrega una dieta mixta de las tres especies con una densidad de 250 000 cel/mL, la misma que puede incrementarse dependiendo del estadio de madurez sexual de la “macha”.

7. Influencia de las principales variables abióticas en el cultivo de “macha” *M. donacium* en el LIA

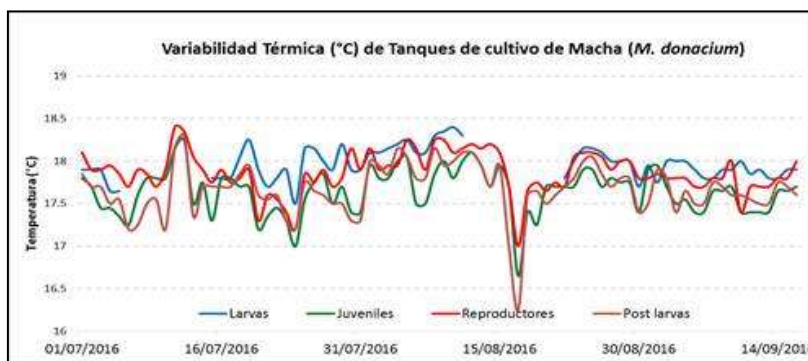
Salinidad: La salinidad registrada de las muestras obtenidas de los tanques de cultivo presento como promedio de 34,96513 UPS con variabilidad de 34,9123 UPS a 35,1759 UPS.

PH: Se registro el PH del agua de mar utilizado en los tanques de cultivo para larvas y reproductores para ello se tomo muestras de agua filtrada y esterilizada con luz UV y agua sin tratar (cruda) con resultados similares como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. PH de tanques de cultivo para “macha” (*M. donacium*)

PH	Agua Filtrada	Agua Cruda
Promedio	7.7	7.7
Mínimo	7.5	7.6
Máximo	7.9	7.8

Fig. 5. Variabilidad térmica (°C) en tanques de cultivo de “macha” en el Laboratorio de Investigación Acuicola



Oxígeno: Para el trimestre actual la concentración de oxígeno disuelto en el agua de mar en los diferentes tanques de cultivo presentó valores mínimos de 5,30 mL/L y máximos de 6,29 mL/L, con un promedio de 5,73 mL/L.

Temperatura: En el tercer trimestre la variabilidad térmica en los tanques de cultivo de larvas de “macha” se registró en 17,9°C en promedio, con rangos de 17,5°C a 18,4°C; para post larvas se tuvo un promedio de 17,6°C con rangos de 16,3 a 18,3°C; para el caso de juveniles presento un promedio de 17,6°C con extremos de 16,6°C a 18,3°C y finalmente para reproductores presentó un promedio de 17,8°C con rangos de 17,0 a 18,4°C como se observa en la figura 5.

8. Aspectos Oceanográficos en Gentilares

+ Corrientes Del estudio realizado en el tercer trimestre (julio/setiembre) para mediciones de corrientes superficiales (1 m) y subsuperficiales (4 m) mediante el método Lagrangiano se encontró que las veletas superficiales y de fondo en pleamar siguen en conjunto la misma orientación LE y en forma paralela entre sí, sin embargo presentan flujos diferentes 3.4 (a nivel superficial) y 1.1 cm/seg (a nivel de fondo). Indicando el predominio de velocidades a nivel superficial.

+ Temperatura y transparencia La temperatura superficial del mar fue 16.5°C, la temperatura subsuperficial (10 m) 16.4°C y la transparencia del agua de mar estuvo a 7.0 m.

+ Plancton

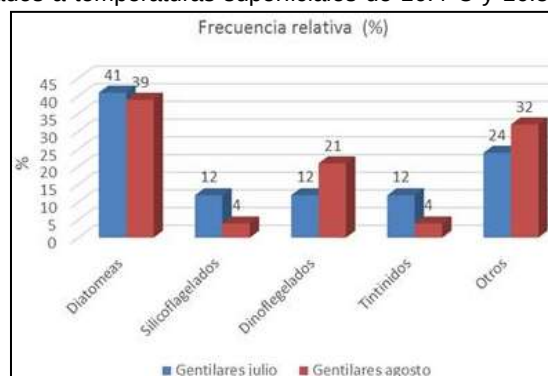
Se analizaron muestras provenientes de la playa Gentilares en los meses de julio y agosto, cuyos volúmenes de plancton mostraron valores de 0.453 mL/m³ y 0.604 mL/m³ asociados a temperaturas superficiales de 16.4°C y 16.5°C respectivamente y a transparencia del agua de mar de 7 m en ambos meses.

Predominancia del Fitoplancton El zooplancton prevaleció en la playa de Gentilares para los meses de julio y agosto con el 60% y 70% respectivamente, en cambio el fitoplancton represento el 40% y 30% para estos meses.

Fig. 6. Frecuencia relativa (%) por grupos componentes del plancton en la playa de Gentilares durante los meses de julio y agosto

Composición especiológica

Mes de julio: Sobresalió el grupo de las diatomeas con el 41% de las especies en cuanto a la abundancia relativa, estando la mayoría en la categoría de 1 (presencia) como: *Chaetoceros*



lorenzianus, *Coscinodiscus perforatus*, *Coscinodiscus wailesii*, *Ditylum brightwellii*, *Lithodesmium undulatum*, a excepción de *Chaetoceros decipiens* ubicado en la categoría 2 (escaso) y *Coscinodiscus granii* ubicado en la categoría 3 (abundante).

El grupo de los dinoflagelados represento el 12% de las especies en cuanto a la abundancia relativa, encontrándose todas en la categoría de 1 (presencia) como: *Prorocentrum gracile* y *Prorocentrum minimum*.

El grupo de los silicoflagelados represento el 12% de las especies en cuanto a la abundancia relativa, encontrándose todas en la categoría de 1 (presencia) como: *Dictyocha fibula* y *Octactis octonaria*.

El grupo del zooplancton representó el 36% de las especies en cuanto a la abundancia relativa, encontrándose dentro del meroplancton a huevos de anchoveta, y del holoplancton a copépodos ciclopidos del genero *Oithona*, rotíferos del genero *Synchaeta*, y larvaceos del genero *Oikopleura*.

Mes de Agosto: Sobresalió el grupo de las diatomeas con el 39% de las especies en cuanto a la abundancia relativa, estando la mayoría en la categoría de 1 (presencia) como: *Chaetoceros lorenzianus*, *Corethron hystris*, *Coscinodiscus perforatus*, *Ditylum brightwellii*, *Grammatophora angulosa*, *Lithodesmium undulatum*, *Planktoniella sol*, *Thalassionema nitzschoides*, *Thalassiosira rotula*, *Thalassiosira sp.* a excepción de *Coscinodiscus granii* ubicado en la categoría 4 (muy abundante).

El grupo de los dinoflagelados represento el 21% de las especies en cuanto a la abundancia relativa, encontrándose todas en la categoría de 1 (presencia) como: *Ceratium azoricum*, *Ceratium furca*, *Ceratium fusus*, *Prorocentrum gracile*, *Prorocentrum minimum*, *Pyrocystis lunula*.

El grupo de los silicoflagelados represento el 4% de las especies en cuanto a la abundancia relativa, encontrándose la especie *Dictyocha fibula* en la categoría de 1 (presencia).

El grupo del zooplancton representó el 36% de las especies en cuanto a la abundancia relativa, encontrándose dentro del meroplancton larvas D, larvas nauplio de cirrípedos, larvas de poliquetos, y del holoplancton copépodos calanoides, copépodos ciclopidos del genero *Oithona*, rotíferos del genero *Synchaeta*, y larvaceos del genero *Oikopleura*.

Indicadores biológicos En la playa de gentilares dentro del grupo de los dinoflagelados se observó la presencia de *Ceratium furca*, *Prorocentrum gracile* (Benjamín, S. Guzmán, L. 1998) y *Prorocentrum minimum*, especies potencialmente nocivas de fitoplancton marino.

9. Actividades de divulgación

- Participación en la reunión de trabajo con asistencia técnica española para la formulación de un plan de trabajo para el desarrollo acuícola continental en Tacna, organizado por el gobierno regional de Tacna.
- Caracterización de la zona submareal de playa de fondo blando entre La Antena y Los Palos, región Tacna en el marco del proyecto de "Fortalecimiento de la Cadena Productiva Acuícola de los Recursos Bentónicos Marinos de Importancia Comercial (Macha, Chanque y Concha de Abanico) en la Región Tacna".
- Participación en la exposición sobre proyección, investigación, desarrollo e innovación acuícola en la región sur del Perú con representantes de la cooperación Perú-Korea, organizada por el gobierno regional de Tacna.

Proyecto 6. Sistema y tecnología de cultivo del camarón de río *Cryphiops caementarius* en laboratorio). F. Ganoza. LAB. HUACHO

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
1. Acondicionamiento de reproductores del camarón de río	Observación	2	2	75
2. Separación de las hembras grávidas para su desove	Acción de selección	4	3	63
3. Habilitación de recipientes adecuados para el proceso de desarrollo de zoeas	Acondicionamiento	4	3	75
4. Evaluar los parámetros físico químicos para la obtención de post-larvas	Tablas	4	3	63
5. Habilitación de área adecuada para post-larvas	Tablas	2	2	75
6. Evaluación longitud, peso y madurez sexual.	Tablas	4	3	75
7. Elaborar informes, trimestral y anual.	Informes	4	3	75

Avance: 72 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Identificar los parámetros físico químicos adecuados para estimular el desove y el desarrollo de larvas de "camarón de río" en condiciones de Laboratorio en el Laboratorio Costero de IMARPE-Huacho.

1. Parámetros físico-químico del medio de cultivo donde se encuentran los reproductores.

Temperatura En el mes de julio la temperatura se encontraba en un rango de 19,5 a 21,0 °C con promedio mensual de 20,3 °C; el mes de agosto se encontró en un rango de 19,0 a 22,5 °C con promedio mensual 20,7 °C, hasta mediados de setiembre la temperatura se encontró en un rango de 20,0 a 22,5 °C con un promedio 21,0 °C, en el trimestre de julio ha mediado de setiembre el rango se mantuvo entre 19,0 °C a 22,5 °C con promedio trimestral de 20,6°C. Se ha observado un leve aumento de temperatura desde comienzos de setiembre, la cual va beneficiar al cultivo de los especímenes.

Oxígeno El oxígeno disuelto se encontró de julio a mediados de setiembre en un rango de 7,5 a 8,1 mg/L con promedio de 7,81 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua.

PH De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 7,8 a 8,0 con un promedio en 7,92.

Amoniaco Los rangos de amoniaco de julio a mediados de setiembre estuvieron en un rango de 0,2 a 0,6 mg/L con promedio de 0,44 mg/L debido a la materia orgánica en suspensión el cual incide en el alza del mismo.

Nitritos Los rangos de nitritos de julio a mediados de setiembre estuvieron en un rango de 0,1 a 0,6 mg/L con promedio de 0,3 mg/L debido a la materia orgánica en suspensión el cual incide en el alza del mismo.

Nitratos Los rangos de amoniaco de julio a mediados de setiembre estuvieron en un rango de 30 a 50 mg/L con promedio de 42 mg/L debido a la materia orgánica en suspensión el cual incide en el alza del mismo.

Alimentación Se basa en pellets de alimento balanceado de 42% proteínas suministrados en raciones de 446 g/día, este alimento tiene buena palatabilidad, lento hundimiento, no se deshace como otros alimentos, lo que permite ver si se ha consumido el alimento, y poder hacer correcciones al momento de suministrarle nuevamente, también se le da alimento sancocado tales como lorna (*Sciaena deliciosa*) y pejerrey (*Odontesthes regia regia*) cada 2 a 3 días, en cantidades de 300 a 350 gr (pulpa). Por efecto de temperatura tan variable en las noches se le a disminuido un poco de su alimentación en las mañanas.

+ Relación longitud y peso de julio a setiembre del 2016

En julio los ejemplares presentaron una longitud mínima de 42 mm y un máximo de 105 mm con promedio de 66,7 mm, el peso presento un rango mínimo de 2,1 g. y un máximo de 33,4 g con un promedio de 9,6 g, en agosto los ejemplares presentaron una mínima de 50 mm y un máximo de 92 mm de longitud total, con promedio de 68,5 mm, el peso presento un rango mínimo de 3,2 g. y un máximo de 25,1 g con un promedio de 10,1 g y en setiembre se encontraron en un rango mínimo de 57 mm y un máximo de 106 mm de longitud total, con promedio de 72,4 mm. El peso presento un rango mínimo de 3,4 g. y un máximo de 40,2 g con un promedio en 10,7 g (Figura 1).

Las especies en estos dos últimos meses han mostrado una ganancia de peso significativo en comparación con los meses anteriores, producto que las especies vienen asimilando mejor el alimento debido al incremento de la temperatura siendo un factor que influye directamente en el metabolismo de las especies, se registró un mayor crecimiento con respecto a los meses anteriores consecuencia de las bajas temperaturas (Figura 1).

Figura 1.-longitud de camarón de río de julio a setiembre 2016 Figura 2.-Relación longitud-peso

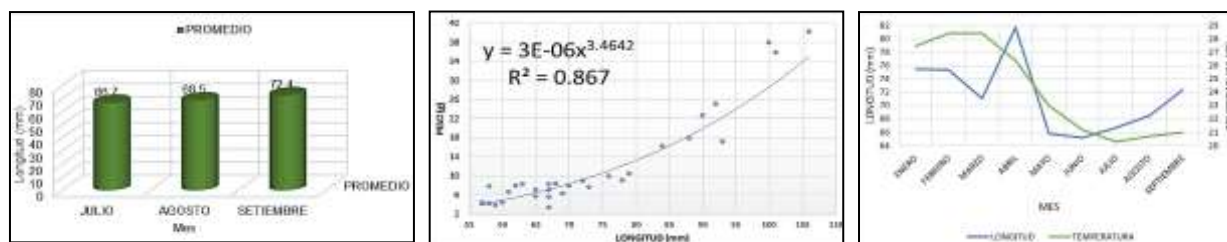


Figura 3.- Relación de longitud – temperatura de reproductores de camarón de río.

+ Correlación longitud-peso del mes de setiembre del 2016

De 41 ejemplares, medidos su longitud total presentó un rango mínimo de 57 mm y un máximo de 106 mm, con una moda en 67 mm y un promedio de 72,4 mm (LT). El peso presento rango mínimo de 3,4 g. y un máximo de 40,2 g con un promedio de 10,7 g.

La relación longitud-peso total de los reproductores de camarón de río *C. caementarius* presento una correlación de ajuste entre sus parámetros con un estimado de confianza de $r=0,9311$, $a=0,000003$ y $b=3,4642$ para un $N=41$ individuos, encontrándose una mayor proporcionalidad del peso con respecto a la longitud presentando un crecimiento alométrico positivo (Figura 2).

+ Mortandad

Se ha visto mortandad por aspecto de canibalismo de sus propios congéneres al momento de mudar.

En algunos casos se ha dado por el ingreso de aves migratorias o que se encuentran cercanas a la costa las cuales están desde primeras horas de la mañana, merodeando a los bordes del estanque, garceta blanca mediana y grande,

garza huaco común *Nycticorax Nycticorax* o el Cormoranes *Phalacrocorax brasilianus* el cual trae grandes estragos, ya que pueden sumergirse dentro del estanque, como medida de protección se procedió a tapar el estanque con una red bonitera para evitar el ingreso de las aves sin embargo ingresan en algunos casos buscando los bordes del estanque donde no se encuentra tapada por la red.

+ Relacion del peso y longitud con respecto a la temperatura durante el periodo de enero a mediados de setiembre.

El desarrollo de los camarones se debe en su mayoría a la alimentación y algunos factores ambientales, dentro de los factores que influyen en el desarrollo de los camarones tenemos la temperatura factor que influye tanto en la ganancia de peso y en el crecimiento de los camarones así como también en el proceso de reproducción.

La ganancia de peso y el crecimiento de los camarones esta relacionado directamente a la temperatura donde el peso de los camarones así como el crecimiento se incrementan a medida que asciende la temperatura y disminuyendo o mantiene el peso cuando la temperatura desciende, en la figura 3 manifiesta como el peso se incrementa en los meses de enero a abril épocas donde la temperatura aumenta, viéndose todo lo opuesto de mayo a la actualidad, por las bajas temperaturas que se registró en estos meses, lo mismo se observar con el crecimiento de los camarones el cual con el descenso de la temperatura baja el ritmo de desarrollo, las caídas de la longitud de los camarones desde el mes de mayo se debe a que a fines de abril se introdujeron ejemplares traídos del río cañete haciendo que en las evaluaciones del mes de mayo se vean afectados, razón por el cual se observa una caída tanto en el peso como en la longitud de los ejemplares.

2. Obtencion de hembras gravidas de la primera y segunda camada de postlarvas

Operaciones de captura de hembras grávidas.

Se realizaron monitoreo en el tanque circular donde se encuentran las postlarvas cada 15 días, para extraer las hembras grávidas de buen tamaño y poderlas llevar al laboratorio para continuar con la investigación.

Las larvas obtenidas se procede a cultivar en tanques de 500 litros, estas larvas en su mayoría empiezan a morir a la semana de haber eclosionados se presume a que las larvas nacen muy débiles consecuencia que los reproductores aún son primerizos, y más propensos a ataque de agentes patógenos y estrés por el manipuleo, sumado a ello que los reproductores no se alimentaron continuamente por las bajas temperaturas que se registran en estos últimos meses.

3. Seguimiento de postlarvas de camaron de rio *Cryphiops caementarius*.

El 11 de mayo del 2015 eclosionaron 4250 mil larvas, las cuales fueron puestas en un estanque de fibra de vidrio de 500 litros a 12 partes por mil de salinidad, con un termostato a 25 ± 1 , y oxigenación constante.

En julio se vio las primera postlarva, llegando a concluir su metamorfosis de todas las larvas en setiembre, con un total de 355 unidades post larvas, donde se le estuvo bajando paulatinamente la salinidad, adaptándolo las postlarvas a agua dulce.

En octubre eclosionaron 3858 mil larvas, las cuales fueron puestas en un estanque de fibra de vidrio de 450 litros a 12 partes por mil de salinidad, con un termostato a 25 ± 1 , y oxigenación constante. Obteniéndose en diciembre las primera post-larva, concluyendo toda su metamorfosis las larvas en febrero del 2016, con un total de 321 unidades post larvas, siendo pasadas a un tanque de fibra de vidrio rectangular, donde se le estuvo bajando paulatinamente la salinidad, adaptándolos a las post larvas a agua dulce.

Las postlarvas obtenidas de la segunda camada y primera camada se juntaron, observándose que debido al espacio reducido donde se encontraban incrementó el canibalismo, viéndose por conveniente trasladarlos a un tanque de mayor tamaño para continuar con el monitoreo.

+ Parámetros físico-químicos del agua de cultivo donde se encuentran las postlarvas, de julio a mediados de setiembre del 2016

Temperatura En el mes de julio la temperatura se encontraba en un rango de 18,0 a 19,5 °C con promedio mensual de 19,0 °C; el mes de agosto se encontró en un rango de 18,0 a 20,5 °C con promedio mensual 19,3 °C, hasta mediados de setiembre la temperatura se encontró en un rango de 18,0 a 21,5 °C con un promedio 19,8 °C, de julio ha mediado de setiembre el rango de temperatura se mantuvo entre 18,0 °C a 21,5 °C con promedio trimestral de 19,3 °C.

Oxígeno El oxígeno disuelto en el trimestre se encontró en un rango de 7,5 a 8,2 mg/L con promedio de 7,77 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable para este recurso.

PH De julio a mediados de setiembre se encontró en un rango de 7,6 a 8,0 con un promedio en 7,83.

Amoniaco Los rangos de julio a mediados de setiembre se encontraron en rango de 0,1 a 0,4 mg/L con promedio de 0,23 mg/L.

Nitritos Los rangos de nitritos de julio a mediados de setiembre estuvieron en un rango de 0,1 a 0,4 mg/L con promedio de 0,19 mg/L debido a la materia orgánica en suspensión el cual incide en el alza del mismo.

Nitratos Los rangos de amoniaco de julio a mediados de setiembre estuvieron en un rango de 20 a 30 mg/L con promedio de 24,17 mg/L.

Alimentación Se basa en alimento balanceado extruido de 42% proteínas que van en una proporción de 33 g/día.

+ Relación longitud-peso julio a setiembre

En julio los ejemplares presentaron una longitud mínima de 31 mm y un máximo de 57 mm con promedio de 40,8 mm, el peso presentó un rango mínimo de 1,1 g. y un máximo de 4,9 g con un promedio de 2,0 g, en agosto los ejemplares presentaron un mínimo de 34 mm y un máximo de 62 mm de longitud total, con promedio de 44,0 mm, el peso presentó un rango mínimo de 1,3 g. y un máximo de 6,2 g con un promedio de 2,5 g y en setiembre se encontraron en un rango mínimo de 26 mm y un máximo de 62 mm de longitud total, con promedio de 46,6 mm. El peso presentó un rango mínimo de 1,4 g. y un máximo de 7,0 g con un promedio en 3,1 g. (Figura 4).

Figura 4- Peso promedio de camarón de río de julio a setiembre 2016

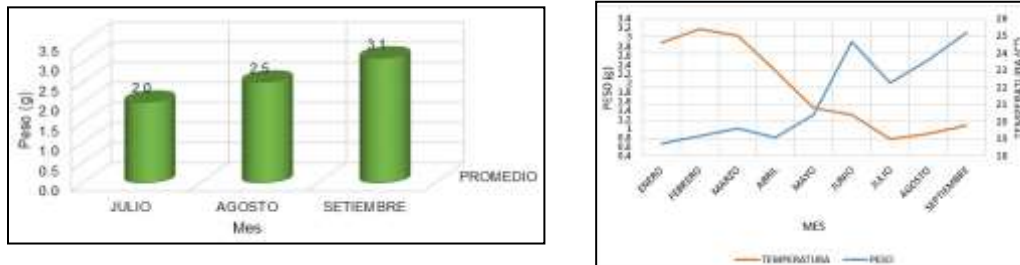


Figura 5 Relación de peso – temperatura de postlarvas de camarón de río

En el III trimestre los especímenes se han desarrollado de forma favorable, el peso se incrementó significativamente en el mes de junio a agosto mientras que en el mes de setiembre los especímenes mostraron mayor ganancia de peso, el incremento de la temperatura es un factor clave que influyó en el desarrollo y el ganancia de peso de las postlarvas, el área de gran envergadura también ayuda que los individuos no compitan por espacio facilitando el desarrollo de los ejemplares, asimilando mejor el alimento.

La relación longitud-peso en este trimestre de las postlarvas de camarón de río *C. caementarius* presentó una relación de ajuste entre sus parámetros con un estimado de $r = 0,9976$, $a = 0,00001$ y $b = 3,2796$ encontrándose una mayor proporcionalidad de peso con respecto a la longitud presentando un crecimiento alométrico positivo. (Figura 15).

+ Relación de peso y longitud con respecto a la temperatura durante el periodo de enero a mediados de setiembre.

La ganancia de peso y el crecimiento de los camarones está relacionado directamente a la temperatura donde el peso de los camarones así como el crecimiento se incrementan cuando la temperatura asciende y disminuyendo o mantiene el peso cuando la temperatura desciende, en la figura 5 se observa como el peso y la longitud de los ejemplares en los meses de enero a marzo se incrementan mientras que en el mes de abril se tiene una caída en peso y talla esto es producto a que a finales de marzo se introdujeron ejemplares de la segunda camada obtenida; razón por la cual en la evaluación realizada en el mes de abril se extrajo ejemplares en su mayoría medianos teniendo al momento de procesar los datos un promedio menor al de los meses anteriores, a partir del mes mayo a setiembre se mantiene un mayor crecimiento y ganancia de peso teniéndose una pérdida de peso en el mes de julio a consecuencia de las bajas temperaturas registradas y la descompostura de los calentadores que mantenían la temperatura estable razón por la cual descendió afectando al desarrollo de las especies.

Problemática.

En temporada de la pesca industrial ocasiona que las fábricas alemana al momento de prender sus calderos libera gran cantidad de cenizas con CO_2 , a ello se suma gran cantidad de partículas en suspensión lo cual es llevado por el viento a las instalaciones de IMARPE

Proyecto 7. Acondicionamiento y engorde del “lenguado” *Paralichthys adspersus* en la Isla Don Martín-Végueta (Huacho). F. Ganoza LAB. HUACHO

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
1. Habilitación de estanques y de reproductores de "lenguado"	Observación	6	4	67
2. Preparación de alevines de "lenguado" en estanques	Acción de acondicionamiento	2	2	75
3. Traslado de juveniles de "lenguado" a la Isla Don Martín	Acción de liberación de alevines	1	1	50
4. Evaluar los parámetros ambientales adecuados para el crecimiento de juveniles de "lenguado"	Tablas	2	2	70

5. Evaluar el crecimiento de los juveniles de "lenguado" liberados en ambiente natural controlado	Tablas	2	2	70
6. Elaborar informes trimestrales	Informes	4	3	67

Avance: 67 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Demostrar que los alevines de lenguado obtenidos en el laboratorio se puedan adaptar al medio natural evaluando sus características de comportamiento y las técnicas de manipuleo durante el sembrarlo. Experimentar con alimentos balanceados que les permitan ganar peso y crecimiento.

1. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL AGUA DE CULTIVO DONDE SE ENCUENTRAN LOS JUVENILES DE LENGUADO, de julio a mediados de septiembre del 2016

Temperatura En el mes de julio la temperatura se encontraba en un rango de 17 a 19°C con promedio mensual de 18,1°C; el mes de agosto se encontró en un rango de 17 a 18,5°C con promedio mensual 17,5 °C, hasta el 16 de setiembre la temperatura se encontró en un rango de 17 a 18°C con un promedio 17,4, en el trimestre de julio a septiembre el rango se mantuvo entre 17°C a 19°C con promedio trimestral de 17,7°C.

Durante el último mes la temperatura ha disminuido notoriamente a comparación de meses anteriores lo cual ha favorecido en la asimilación de alimento, notándose un claro desarrollo de las especies en comparación a meses anteriores.

Oxígeno El oxígeno disuelto se encontró en un rango de 5,11 a 6,69 mg/L con promedio de 5,89mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua.

PH En el trimestre se encontró en un rango de 8,1 a 8,3 con un promedio en 8,27.

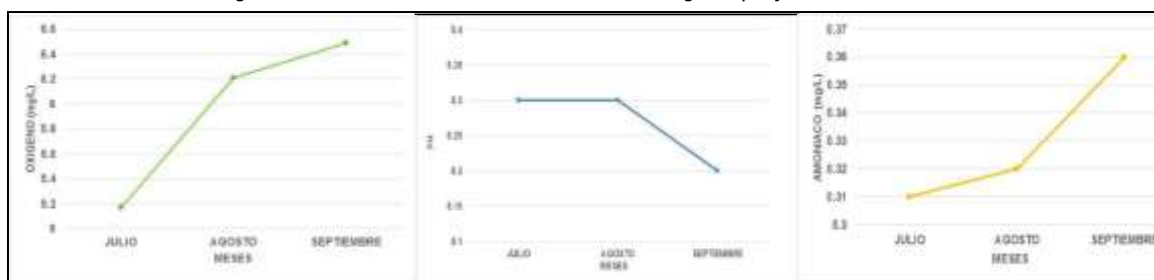
Amoniaco Los rangos de amoniaco de julio a mediados de setiembre estuvieron en un rango de 0,2 a 0,5 mg/L con promedio de 0,32 mg/L.

Nitritos Los rangos de nitritos de julio a mediados de setiembre estuvieron en un rango de 0,1 a 0,4 mg/L con promedio de 0,23 mg/L debido a la materia orgánica en suspensión el cual incide en el alza del mismo.

Nitratos Los rangos de amoniaco de julio a mediados de setiembre estuvieron en un rango de 20 a 30 mg/L con promedio de 24 mg/L.

Alimentación Se basa en pellets (alimento para truchas) de 4 mm de 42% proteínas, en raciones dadas a las 8:00, 12:00, 15:00 y 16:00 horas, su alimentación bajo drásticamente a 40 g/día, ración total diaria del 2,7% de la biomasa total. Durante estos meses los lenguados han mostrado un mayor apetito y el dinamismo a la hora de desplazarse.

Figura 1.- Promedios trimestral mensuales de oxígeno, pH y amoniaco del 2016



2. CORRELACION RELACIÓN LONGITUD-PESO

+ Relación de peso y longitud con respecto a la temperatura durante el periodo de enero a mediados de setiembre.

La ganancia de peso y longitud de los lenguados está relacionado directamente a la temperatura donde el crecimiento así como el incrementan de peso se da cuando la temperatura desciende y disminuyendo o mantiene cuando la temperatura asciende, en la figura 25,26 se observa como el peso y la longitud de los ejemplares se mantiene en lo más mínimo en los meses de enero a abril, siendo inversamente proporcional incrementándose paulatinamente con el pasar de los meses a medida que la temperatura desciende.

+ Correlación longitud-peso del mes de septiembre del 2016

De 22 ejemplares, medidos su longitud total presentó un rango mínimo de 108 mm y un máximo de 192 mm, con una moda en 167 mm y un promedio de 144,03 mm (LT) (Figura 3).

El peso presento rango mínimo de 15,7 g. y un máximo de 85,20 g con un promedio en 41,23 g.

La relación longitud-peso total de juveniles de lenguado *Paralichthys adspersus* presento una correlación de ajuste entre sus parámetros con un estimado de confianza $r = 0,9895$, $a = 0,000005$ y $b = 2,9535$ para un $N = 22$ individuos, encontrándose una proporcionalidad de peso con respecto a la longitud presentando un crecimiento alométrico positivo (Figura 4).

Fig 2.- Relación peso – temperatura de juveniles de lenguado Fig 3.- Frecuencia de longitudes de lenguado 2016

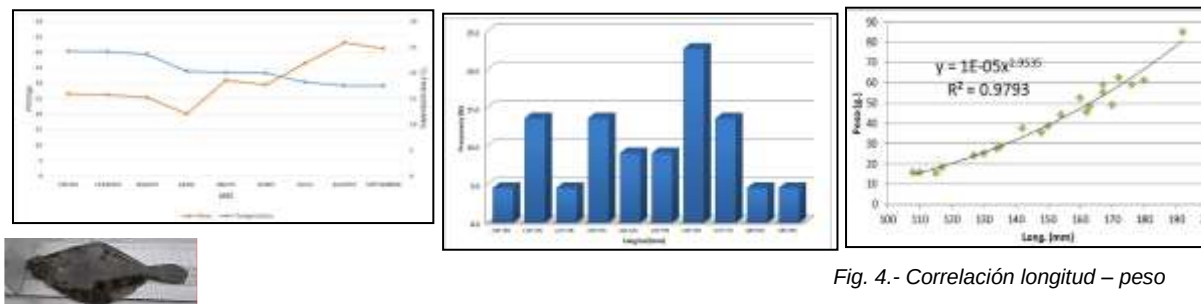


Fig. 4.- Correlación longitud – peso

Tabla 1. Muestreo biométrico de los lenguados de enero a setiembre del 2016

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE
Peso (g)	10,6 a 68,3	10 a 71	9,9 a 71,5	6,20 a 68,90	5,79 a 74,01	6,23 a 75,50	7,0 a 82,10	7,10 a 95,0	15,70 a 85,20
Peso Promedio	26,63	26,24	25,47	20,15	30,98	29,57	36,38	43,08	41,23
Long(cm)	10,0 a 18,0	9,5 a 18,0	10,5 a 18,3	8,0 a 18,5	8,0 a 18,0	8,0 a 18,5	8,5 a 19,0	8,5 a 19,0	10,8 a 19,2
Long. Promedio	12,6	12,5	127,22	114,06	133,54	137,25	139,76	150,29	149,03

3. MANTENIMIENTO DEL CERCO DE CORRAL DE FONDO PARA ACONDICIONAMIENTO Y ENGORDE DEL “LENGUADO” *Paralichthys adspersus* EN LA ISLA DON MARTÍN

Al hacer la evaluación el buzo, comprobó que el intenso oleaje causó la rotura de la red del corral, en diferentes puntos tanto en la relinga inferior, como relinga de flotadores. Gran parte del corral estaba lleno de fouling provocando el aumento del peso del corral asíéndolo que se profundice hasta 1 metros en algunos puntos.

Se reforzó la línea de flotación y fondo en todo el perímetro del corral. Se colocó 30 brazas de salchichas, en diferentes partes de la línea de fondo. Se cambió 20 brazas de cuerpo del corral, por estar deterioradas.

4. SEGUIMIENTO DE LOS EJEMPLARES DE LENGUADO EN EL CORRAL EN LA ISLA DON MARTIN.

Si bien se observó tres ejemplares de lenguado aproximadamente de 25,30 y 32 cm; los cuales se trató de recapturarlos utilizar redes a fin de poder obtener dicha especie, sin embargo, el esfuerzo no fue recompensado, el área es bien extensa donde el lenguado tiene más opción de escape, a ello se sumó factores naturales como la movida de las aguas dado en setiembre, enturbiando el agua y dificultando las labores de buceo, imposibilitando capturarlos.

+ Mortandad

Durante los meses de julio, agosto y setiembre no se han registrado mortandad en el Laboratorio Sede Huacho.

Relación mortandad y temperatura de enero a mediados de setiembre del 2016 en laboratorio.

En el tercer trimestre no se presentó mortandad, diferencia de principios de este año en el cual se observó un aumento de la mortalidad, producto del incremento de temperatura que repercutió en los especímenes, causando estrés e inapetencia de los juveniles; los cuales afectaron haciéndolos más vulnerables a ataques de bacterias y parásitos, los cuales se identificaron y trataron de inmediato según se iban detectando, frenando la mortandad, los meses mayo a setiembre la temperatura fue descendiendo favoreciendo en el comportamiento de las especies observándose un mayor apetito y aceptación al alimento suministrado, mortandad no se ha registrado hasta el momento, concluyéndose que la temperatura influye directamente en el desarrollo de las especies siendo favorable en rangos de 16 a 22,6 °C según experiencia ganada *in situ* en laboratorio, temperaturas mayores de 23 °C provocando el deterioro muy rápido de la calidad del agua, haciendo un ambiente beneficioso para agentes patógenos los cuales ocasionan pequeñas ulceración o aparición de trematodos que van influir en la supervivencia de los especímenes (Fig. 5).

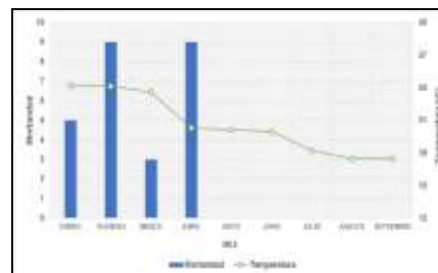


Figura 5.- Relación de mortandad y temperatura promedio de enero a mediados de setiembre 2016

Problemática.

- En la zona existe una gran productividad de macroalga que genera el taponamiento de las mallas de las paredes del corral haciéndolas más pesadas.
- Oleajes y corrientes anómalos que afectaron toda la costa peruana desde oleajes ligero, moderado hasta muy fuerte, demorando o imposibilitando las actividades a realizar según calendario.

Proyecto 8. Acondicionamiento de juveniles de mero (*Epinephelus spp* y/o *Micropogonias undulatus*) en medio controlado y aplicación de Técnicas para la inducción al desove en ostra (*Crassostrea iridescens*), en Tumbes.E. Ordinola LAB TUMBES

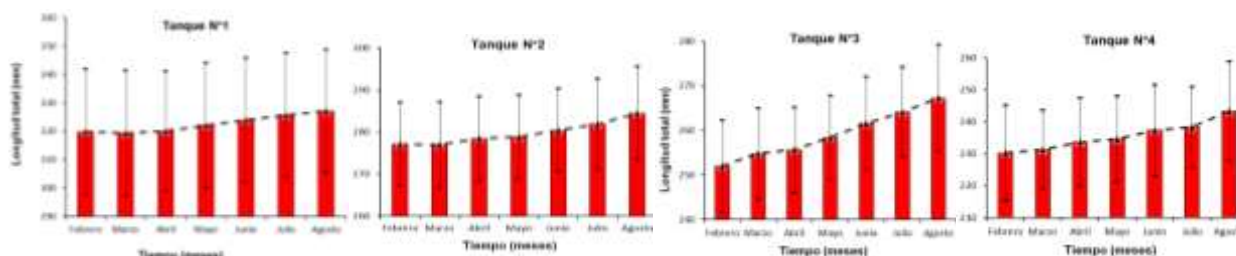
Metas previstas según Objetivo	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3° Trim.	Grado de avance al 3° Trim. (%)
Caracterización molecular y secuenciación de peces	Código de barras de ADN	25	10	40
Monitoreo del crecimiento (LT y W), supervivencia de peces en cautiverio	Curva de crecimiento	4	3	75
Determinación de la curva de crecimiento para siete especies de microalgas.	Curva de crecimiento	4	2	38
Inducción al desove, aplicando diferentes métodos para determinar el tiempo de respuesta al estímulo	Ensayos	3	3	100
Redacción de protocolos de acondicionamiento (mero) e inducción al desove (ostras) en base al mejor resultado.	Protocolos	2	-	0
Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.	Informe	6	4	67

Avance: 53 %

RESULTADOS

Peces: Se continúa con la evaluación del crecimiento de *M. xenarcha* (mero murique); los ejemplares están distribuidos en cuatro tanques circulares alimentados *ad libitum* de la siguiente manera: T1 con alimento formulado (50 % de proteína), T2 con alimento formulado (40% de proteína), T3 con una combinación de alimento formulado y fresco (alimento formulado de 50% de proteína más alimento fresco pescado y langostino) y T4 con alimento fresco (pescado y langostino). Se realizan recambios de agua del 200% al día, diariamente se registra la temperatura, oxígeno disuelto del agua y cantidad de alimento suministrado, sobrante y consumido (fresco y formulado), en todos los tanques; semanalmente se registra los valores de amonio, alcalinidad, nitritos, nitratos y pH, y mensualmente se vienen muestreando todos los peces de cada tanque, registrando la longitud total (LT) y el peso total (PT), para determinar los indicadores productivos. En el sexto mes se registró un incremento en longitud en todos los tanques notándose una superioridad en los tanques T3 y T4, caso contrario sucedió respecto al incremento del peso total en donde los tanques T1 y T2 evidenciaron un incremento mínimo, mientras que los tanques 3 y 4 mostraron un incremento de peso evidente (Figura 1, tabla 1).

Fig.1.- Crecimiento en longitud de *M. xenarcha* en el sexto mes de cultivo, mantenidos con diferentes formulaciones de alimentos



	<i>M. xenarcha</i>			
	Tanque N°1	Tanque N°2	Tanque N°3	Tanque N°4
Fecha	de inicio 11 de Febrero 2016 al 11 de Agosto 2016			
N° de ejemplares	42	26	22	15
Supervivencia (%)	100	100	100	100
L _i inicial (mm)	319,88 ± 21,99	277,12 ± 9,92	252,05 ± 10,31	230,33 ± 14,82
L _f final (mm)	327,14 ± 21,62	284,42 ± 11,07	267,27 ± 11,93	243,33 ± 15,55
Incremento L _i (mm)	7,26	7,30	15,22	13,00
Incremento L _i (%)	2,27	2,64	6,04	5,65
Incremento L _i (mm/mes)	1,21	1,22	2,54	2,17
P _i inicial (mm)	423,18 ± 95,32	281,77 ± 33,28	212,36 ± 22,35	166,30 ± 43,46
P _f final (mm)	450,30 ± 96,73	290,08 ± 32,96	265,10 ± 37,41	200,99 ± 34,99
Incremento P _i (g)	29,55	8,31	52,74	34,69
Incremento P _i (%)	6,98	2,95	24,84	20,86
Incremento P _i (g/mes)	4,92	1,39	8,79	5,78
IDPI (g/día)	0,16	0,05	0,29	0,19
Densidad inicial (g.L ⁻¹)	2,96	2,93	3,11	3,12
Densidad final (g.L ⁻¹)	3,17	3,02	3,89	3,77
K inicial	4,43	3,27	3,08	1,97
K final	4,62	3,68	3,22	3,16
CV Lt inicial (%)	6,87	3,58	4,09	6,43
CV Lt final (%)	6,61	3,89	4,46	6,39
CV Pt inicial (%)	22,52	11,81	10,53	26,13
CV Pt final (%)	21,33	11,36	14,11	17,41
TCE de Lt (%)	0,01	0,01	0,03	0,03
TCE de Pt (%)	0,04	0,02	0,12	0,10

Tabla 1.- Supervivencia, parámetros de crecimiento de *M. xenarcha* (mero murique), en cautiverio. L_i: Longitud total, P_i: Peso total, IDPI: Incremento diario de peso individual, K: Factor de condición, CV: Coeficiente de variación.

Paralelamente se están acondicionando 119 ejemplares de *M. xenarcha* (mero murique), los cuales fueron adquiridos entre los meses de julio y agosto en la zona de El Bendito, estos peces serán empleados para efectuar futuras pruebas con variación del fotoperiodo y temperatura.

Ostras: Durante el tercer trimestre se empezó con los ensayos de acondicionamiento de reproductores de ostra *Crassostrea iridescens* en base a distintas dietas. Para ello, tres grupos de ostras fueron distribuidas en tres tanques de 400L, y alimentadas de la siguiente manera: T1 (*Isochrysis* 65%, *C. gracilis* 30%, *Thalassiosira* 5%), T2 (*Isochrysis* 60%, *C. gracilis* 15%, *C. calcitrans* 15%, *Thalassiosira* 5%, *Nanocloropsis* 5%), y T3 (*Isochrysis* 60%, *C. gracilis* 30%, *Thalassiosira* 10%, harina de arroz 30mg/ostra/día). Cada mes las ostras fueron muestreadas (muestreo biométrico, biológico, histológico) para determinar el efecto de estas dietas sobre la maduración gonadal de las ostras. Esta etapa tuvo una duración de dos meses. Actualmente se está ejecutando la repetición del ensayo. El análisis histológico evidenció el estado de maduración 3 de las ostras colectadas (Maduro), por lo que se aprovechó el estado maduro natural de las ostras para seleccionar un grupo de ellas y ejecutar ensayos de inducción al desove. Los estímulos probados fueron: Estimulo 1 (salinidad 20ppm, T agua 30°C * 1h, T° desecación 20°C * 1/2h * 9 horas estimulo * 16 horas 25ppm, T°C agua 28°C), estimulo 2 (desecación 2horas, Salinidad 35ppm, T agua 28°C * 1h, T° desecación 20°C * 1/2h * 9 horas estimulo * 16 horas 25ppm, T°C agua 28°C), estimulo 3 (saturación de microalga, Salinidad 35pm, T agua 28°C * 1h, T° desecación 20°C * 1/2h * 9 horas estimulo * 16 horas 25ppm, T°C agua 28°C). A pesar del estado maduro de las ostras ninguna desovo.

Caracterización molecular y secuenciación de peces: Hasta la fecha se tiene extraído el ADN de 5 ejemplares de Mero murique y 5 ejemplares de pámpanos, se consiguió la estandarización del protocolo de PCR y la amplificación de la región COI (ADN barcode) se llevó a cabo empleando los *primers* Fish F2 y Fish R2, generando una banda de aproximadamente 700 pb.

Equipos e infraestructura: Con respecto al avance en la implementación del Hatchery, se han efectuado 9 órdenes de compra y 2 de servicio, de las cuales todas las órdenes de compra han sido efectuadas

Proyecto 9. Cultivo de pejerrey en ambientes controlados hasta la obtención de alevinos. C. Gamarra LAB. PUNO

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Renovación del plantel de reproductores "pejerrey"	N° de reproductores acondicionados	300	300	100
Disminución del porcentaje de mortandad en la etapa de larvas y alevinos.	Mortandad de larvas y alevinos	2	1	50
Charlas de extensión sobre la reproducción artificial de pejerrey	N° de capacitaciones a comunidades pesqueras	4	2	50
Producción permanente de microalgas y microcrustáceos	N° de cultivos auxiliares realizados	4	3	75
Monitoreo de factores físico-químicos en el ciclo de vida del pejerrey en cautiverio.	N° de seguimientos a realizar por parámetro físico-químico	12	9	75
Informes de resultados (4 trimestrales, semestral y anual)	N° de informes a presentar	6	4	67

Avance: 70 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Se busca consolidar las bases técnicas en el cultivo de *Odontesthes bonariensis* "pejerrey", en sistemas controlados, poniendo énfasis en mejorar una tecnología necesaria para resolver aspectos técnicos como la reproducción artificial, mortandad de larvas y alevinos, alimentación, cultivos auxiliares (*Chlorella sp*, *Scenedesmus*).

1. Renovación de plantel de reproductores.

Stock de reproductores en jaulas flotantes. En el periodo se mantuvo un stock de reproductores de pejerrey de diferentes edades en ambientes controlados (jaulas) en la zona de la isla los Uros (Tupiri kili), con la finalidad de desarrollar una tecnología básica de producción de semillas (alevines), éstos peces son alimentados principalmente con alimento balanceado (truchas).

Reproductores de cuatro años. En el periodo se mantuvo un stock de 76 unidades de reproductores (♀ y ♂), los cuales alcanzaron una talla media de 38.15 cm de LT, con un rango de 33.1 a 47.5 cm de LT, encontrándose actualmente en pleno desove

Reproductores de dos años. Se tiene 130 unidades de reproductores (♀ y ♂) en cautiverio con una talla media de 31.16 cm de LT, estos peces varían de 26.0 a 37.7 cm de LT. Durante los tres meses se observó un crecimiento lento, que se relaciona con el periodo de desove de los peces y de enfriamiento de las aguas del Lago Titicaca que sucede en esta época (13.4 °C).

Juveniles (futuros reproductores). Se tiene en stock 126 unidades de juveniles en cautiverio, con talla promedio de 14.96 cm de LT variando entre 12.2 a 17.8 cm de LT, desviación estándar 1.14, factor de condición de 0.45, peso promedio 14.94 gr (tabla N° 1) y 189 individuos de pejerrey con talla promedio 9.02 cm de LT. El crecimiento de estos peces durante estos meses fue muy lento, al igual que lo observado en los reproductores de dos años. La alimentación fue en base alimento balanceado (trucha).

Tabla N° 01. Crecimiento del pejerrey juvenil

Fecha	LT (cm) $\bar{x}$	Desviación estándar (LT $\bar{x}$)	Peso (g) $\bar{x}$	FC	T°	Rango (cm)
14/07/2016	14.30	1.25	13.79	0.4716	12.4	12.2 - 17.8 cm
17/08/2016	14.73	1.20	14.34	0.4487	13.5	12.2 - 17.5 cm
15/09/2016	14.96	1.14	14.94	0.4462	14.2	13.0 - 17.7 cm

Tabla N° 02. Incubación de ovas de pejerrey

INCUBACION DE OVAS FECUNDADAS DE PEJERREY 2016									
Fecha	Edad años	♀	♂	ml	ovas incubadas	embrionados	eclosion	larvas	alevinos
10/06/2016	2	5	13	72	14400	7700	2100	1200	1000
14/07/2016	2	5	13	74	14800	10380	8450	5840	4920
17/08/2016	2	10	25	113	22600	14690	12800		
07/09/2016	4	2	5	52	10400	6720	5980		
	2	6	15	70	14000				
	4	1	3	28	5600				
Total		29	74	409	81800	39490	29330	7040	5920

2.- Reproducción y mortalidad larvas y alevinos

Se logró obtener a la fecha 12,960 unidades de larvas y alevinos, estos peces fueron alimentados desde el primer día con alimento vivo (microalgas, nauplios de artemia y pulgas de agua).

Esto a partir del desove de peces aptos de dos y cuatro años (103 unidades de reproductores), con una proporción sexual de 1:3 (♀: ♂). Se incubaron en laboratorio 81,800 ovas, de las cuales se obtuvieron 39,490 ovas embrionadas, 7040 larvas y 5920 alevinos (Tabla N°2). Por no presentar el pejerrey dimorfismo sexual externo, la determinación del sexo se realizó mediante el examen directo de las gónadas.

Las ovas eclosionaron entre los 16 y 20 días, a partir de su incubación; las larvas eclosionadas se evacuaron a los acuarios, previa realización del conteo de las mismas, lo cual es útil para llevar registros de mortalidad y sobrevivencia. Las larvas fueron alimentadas con microalgas y nauplios de *artemia* por un periodo de 30 días, posteriormente fueron evacuados a tanques circulares de mayores dimensiones para un mejor manejo (0.5 m³). Se registró una mortalidad total de 481, que representa el 8% de la población total (5,920), la cual se observó mayormente en la etapa de larvas.

Fig. 01. Temperatura diaria Isla los Uros



Estructura metálica (jaulas) de 5 x 5 m - Fecundación



3.- Producción de microalgas y microcrustáceos.

Se tiene aisladas dos especies de microalgas de agua dulce, que habitan el lago Titicaca, i) *Chlorella sp.*, alga verde unicelular perteneciente al filo Chlorophyta, de forma circular con un diámetro de 10 micras, ii) *Scenedesmus sp.* Que tiene una elevada capacidad de crecimiento, permite su uso como fuente de alimento en acuicultura y para cultivos de microcrustáceos. Así mismo se tiene cepas puras provenientes de la sede central del área de Banco de Germoplasma de Organismos Acuáticos como; *Chlorella*, *Scenedesmus acutus* y *Scenedesmus dimorphus*. Se ha producido 329 litros entre *Chlorella sp.* y *Scenedesmus sp.*, de los cuales el 15.5 % ha sido destinado para la alimentación de larvas de pejerrey y 84.5% para microcrustáceos.

El cultivo de microcrustáceos está basado en la especie *Daphnia pulex*, lográndose obtener 50 L, que es equivalente a 2'392,000 unidades aproximadamente, con los que se alimenta a alevinos de pejerrey.

4.- Monitoreo de factores físico-químicos. se realizaron 13 evaluaciones de los parámetros como: Temperatura, Oxígeno disuelto, pH y conductividad eléctrica. La temperatura del agua superficial varió entre 11.8 a 15.3 °C, la temperatura más baja fue el 07 de julio del presente año, durante los últimos días del presente mes se observó el incremento paulatino de la temperatura del agua; el oxígeno disuelto registró valores de 6.50 a 8.53 mg/L. El pH fluctuó entre 8.17 a 8.68, mostrando tendencia a la alcalinidad; la conductividad eléctrica varió entre 1519 – 1558 µs/cm.

La figura N° 1 muestra los valores de temperatura diaria desde el 10 de marzo a la fecha (20/09/2016), en la zona de la isla los Uros (jaulas flotantes). Dichos registros se toman a horas 8.00 am y 16.00 pm. La temperatura presentó variaciones de 0.5 a 1.6 °C durante el día, (mañana y tarde). Las temperaturas más bajas se registraron durante el mes de julio (<12.2°C) por la mañana. Durante el presente mes la temperatura aumenta progresivamente (15.4°C).

Problemática. Aún falta perfeccionar el diseño y manejo en recirculación de agua (laboratorio), con el desarrollo y la técnica se superaría algunas de las trabas que actualmente dificultan el mejor aprovechamiento. Se viene trasladando agua del lago para su recambio en el laboratorio ya que se cuenta con un pozo de agua en laboratorio el cual no es suficiente.

Proyecto 10. Acciones de capacitación en coordinación con organismos públicos y privados.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Modelamiento matemático aplicado a la investigación en Acuicultura	Curso realizado	1	1	100
Curso - Taller: R aplicado a la Investigación científica II	Curso realizado	1	1	100
Metodología de la investigación científica en Acuicultura	Curso realizado	1	1	100
Taller para la elaboración de artículos científicos	Curso realizado	1	-	0
Calidad de agua en sistemas de recirculación para Acuicultura	Curso realizado	1	-	0
Elaboración de informes	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	6	4	67

Avance 61 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Capacitar constantemente a todo personal profesional. Es conveniente que sean elaborados y puestos en marcha capacitaciones basados en la necesidad del personal y de la institución. Razón por la cual, con el proyecto, se busca fortalecer los conocimientos y el rendimiento laboral de los profesionales de las tres (03) Áreas Funcionales de la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura - DGIA, mediante capacitaciones en temas técnico-científicos vinculados a la acuicultura que demanden una permanente actualización.

TALLER: R aplicado a la Investigación Científica II

Este curso-taller tuvo por objetivo, continuar con la aplicación del lenguaje R en el análisis de datos, correcta visualización de estos y revisar y aplicar mediante ejemplos las principales herramientas estadísticas utilizadas en investigación. Además se busca divulgar el uso de R en nuestro medio académico e incentivar la investigación.

Se realizó en la sede central del 02 al 14 setiembre, con la participación de 12 profesionales del área de AFIA y AFIMC

Proyecto 11. Mejoramiento y prevención de equipos del CIA Von Humboldt.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
a. Equipos para mantenimiento correctivo	Elaboración de requerimientos y notas de pedido con características técnicas	250	250	100
b. Equipos Atendidos (Con acta de conformidad del servicio)	N° de equipos con actas de conformidad	250	209	84
c. Equipos para mantenimiento preventivo	N° equipos para mantenimiento preventivo	26	18	69
d. Informes	Elaboración de informes (4 informes trimestrales)	4	3	75

Avance 82 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Mantener los equipos operativos para cumplir las metas trazadas en las diferentes investigaciones de la DGIA para el presente año.

Con respecto al mantenimiento de los equipos, entre los meses de junio, agosto y setiembre se solicitaron 57 equipos para mantenimiento correctivo, de los cuales hasta la fecha 41 equipos están en ejecución. En relación a los mantenimientos preventivos, en el taller de la DGIA se realizó la limpieza, pintura e instalación de 9 equipos.

Problemática falta de proveedores especializados en los diferentes equipos de la dirección.

Proyecto 12. Evaluación de biomoléculas de organismos acuáticos.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Determinación de la productividad de cepas microalgales	Número de cepas analizadas	6	3	50
Caracterización de la variación anual de la producción de biomasa microalgal	Número de cosechas microalgales analizadas	40	29	73

(<i>Desmodesmus quadricauda</i>)				
Evaluación del efecto de parámetros abióticos (CO ₂ , tiempo de cultivo) en el crecimiento microalgal a nivel masivo	Número de curvas de crecimiento celular promedio analizadas por cepa	2	-	0
Análisis del perfil bioquímico de organismos (proteínas, ácidos grasos, lípidos, carbohidratos, cenizas y humedad)	Análisis del perfil bioquímico de biomoléculas	1000	1000	100
Obtención de perfil fitoquímico (Flavonoides, esteroides, alcaloides, saponinas, etc.) de cepas microalgales	Análisis fitoquímico de biomasa microalgal	3	-	0
Validación y desarrollo de metodologías analíticas para la determinación de biomoléculas	Número de metodologías validadas	2	1	50
Elaboración y difusión de publicaciones	Número de manuales, publicaciones científicas, protocolos y/o instructivos	4	3	75
Elaboración de informes	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral)	5	4	80

Avance 54 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Caracterizar la capacidad de producción de biomoléculas de organismos acuáticos cultivados en condiciones de invernadero. Para ello, se evaluarán diferentes cepas microalgales, identificando las condiciones óptimas de cultivo para la obtención de la mayor capacidad de carga microalgal, productividad, capacidad de producción de biomoléculas (proteínas y antioxidantes) de interés e importancia por parte en acuicultura, en el sector industrial y cosmética. Además se realizarán evaluaciones de marcha fitoquímica, perfiles bioquímicos de diferentes organismos (microalgas, peces, rotíferos, etc.) y se validarán las metodologías de determinación de tales productos (proteínas, humedad, cenizas).

1. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE CEPAS MICROALGALES

a. Microalga *Desmodesmus quadricauda*.

Metodología: Se acondicionaron Sistemas tipo canal o "Raceways" y tanques circulares (Figura 1a y 1b), respectivamente), ambos de 300L, por triplicado con densidad celular inicial de $1,75 \times 10^6$ cel/mL, con nutriente foliar Bayfolan® (0,20 mL/L), aireación constante mezclado con CO₂ y mantenidos por 10 días. Se realizaron evaluaciones diarias de densidad celular mediante la cuantificación por microscopía, obtención de biomasa húmeda y seca por las técnicas de centrifugación y liofilización respectivamente. Además de la toma de parámetros abióticos, tanto de sistemas de cultivo y de ambiente del Invernadero.

Figura 1. Sistemas de cultivo para la microalga *Desmodesmus quadricauda*; a) Sistemas tipo canal o "Raceways"; b) Sistemas de cultivo tipo tanques circulares.

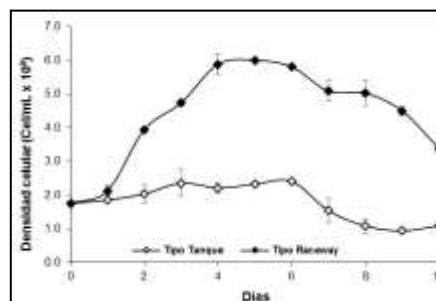


Figura 2. Relación de la densidad celular con los días de cultivo para la cepa *D. quadricauda*, cultivados en dos diferentes sistemas de cultivo y en condiciones de invernadero (líneas verticales indican desviación estándar).

Tabla 1. Promedios y desviación estándar de los principales parámetros evaluados entre los sistemas de cultivo tipo canal o "Raceways" y tipo tanques circulares, para *Desmodesmus quadricauda* cultivada en condiciones de invernadero.

	Sistema tipo canal o "Raceway"	Sistema con Tanque	P – valor (*)
Parámetros abióticos del cultivo			
pH	6,33±0,41	6,61±0,16	<0,01
Oxígeno Disuelto (mg/L)	10,90±0,49	9,17±0,20	<0,01
Salinidad (‰)	0,40±0,00	0,40±0,00	<0,01
Temperatura (°C)	22,2±0,08	22,5±0,44	<0,01
Parámetros ambientales del Invernadero			
Luminosidad (lux)	14390±7896	13100±6947	<0,01
PAR (μmol m ⁻² s ⁻¹)	241±122	229±121	<0,01
Temperatura (°C)	24,8±0,81	24,8±0,81	<0,01
Productividad en biomasa seca (mg/L/día)			
	33,4±3,2	21,8±4,6	

(*) p<0.05 no existen diferencias significativas

Resultados: Los mayores valores de la densidad celular ($\text{cel/mL} \times 10^6$), se obtuvieron en los "Raceways" ($5,9 \pm 3,2$) a diferencia de los tanques ($2,4 \pm 1,4$) y fueron obtenidos en el día 5 de cultivo (Fig. 2), de igual manera, la productividad de biomasa seca (mg/L/día), fue mayor en "Raceways" (33,4) comparado con los tanques (21,8). Además no se observaron diferencias significativas entre los valores de parámetros abióticos de los diferentes sistemas de cultivo evaluados, tanto dentro como fuera de éstos, distribuidos al interior del invernadero (Tabla 1). De acuerdo a los resultados, el sistema de cultivo tipo canal o "Raceways" sería el indicado para poder realizar el cultivo masivo de *D. quadricauda*.

b. Microalga *Nannochloropsis oceanica*

Metodología: Se acondicionaron Sistemas tipo canal o "Raceways" y Bolsas plásticas tipo Biorreactor tubular vertical, por triplicado con densidad celular inicial de $1,88 \times 10^6$ cel/mL , con nutriente foliar Bayfolan® (0,07 mL/L), aireación constante mezclado con CO_2 y mantenidos por 5 días. Se realizaron evaluaciones diarias de densidad celular mediante la cuantificación por microscopía, obtención de biomasa húmeda por la técnica de centrifugación. Además se tomaron parámetros abióticos, tanto de sistemas de cultivo y de ambiente del Invernadero.

Resultados Los mayores valores de la densidad celular ($\text{cel/mL} \times 10^6$), se obtuvieron en los sistemas de bolsas plásticas tipo fotobiorreactor tubular vertical ($7,01 \pm 1,93$) a diferencia de los tanques ($3,68 \pm 0,89$) y fueron obtenidos en el día 4 de cultivo. Sin embargo, la mayor productividad de biomasa húmeda (g/L/día), fue mayor en "Raceways" (178,7) comparado con las bolsas tipo fotobiorreactor tubular vertical (131,9). Esto posiblemente se deba a que los sistemas tipo Raceway generan desplazamiento del cultivo mas no remoción en la columna de agua, y esto genera error al momento de la toma de muestras para realizar el conteo celular, el siguiente proceso es evaluar la productividad en biomasa seca, con la finalidad de depreciar el efecto de la humedad, si en todos los casos se mantiene la relación, se tendrá que realizar nuevamente el ensayo y evaluar nuevamente estos parámetros.

Asimismo, no se observaron diferencias significativas entre los valores de parámetros abióticos de los diferentes sistemas de cultivo evaluados, tanto dentro como fuera de éstos, distribuidos al interior del invernadero. De acuerdo a los resultados, aun no se podría determinar el sistema adecuado para el cultivo masivo de *N. oceanica*.

c. Microalga *Tetraselmis sp.*

Metodología: Se acondicionaron Bolsas plásticas tipo Biorreactor tubular vertical y tanques circulares, por triplicado con densidad celular inicial de $6,05 \times 10^4$ cel/mL , con nutriente foliar Bayfolan® (0,20 mL/L), aireación constante mezclado con CO_2 y mantenidos por 7 días. Se realizaron evaluaciones diarias de densidad celular mediante la cuantificación por microscopía, obtención de biomasa por la técnica de centrifugación. Además de la toma de parámetros abióticos, tanto de sistemas de cultivo y de ambiente del Invernadero.

Resultados Los mayores valores de la densidad celular ($\text{cel/mL} \times 10^6$), se obtuvieron en las Bolsas plásticas tipo Biorreactor tubular vertical ($3,62 \pm 0,34$) a diferencia de los tanques ($0,95 \pm 0,15$) y fueron obtenidos en el día 6 de cultivo, de igual manera, la productividad de biomasa húmeda (g/L/día), fue mayor en las Bolsas plásticas tipo Biorreactor tubular vertical (234,5) comparado con los tanques (94,3). Además no se observaron diferencias significativas entre los valores de parámetros abióticos de los diferentes sistemas de cultivo evaluados, tanto dentro como fuera de éstos, distribuidos al interior del invernadero. De acuerdo a los resultados, el sistema con Bolsas plásticas tipo Biorreactor tubular vertical sería el indicado para poder realizar el cultivo masivo de *Tetraselmis sp.*

2. CARACTERIZACIÓN DE LA VARIACIÓN ANUAL DE LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA MICROALGAL (*Desmodesmus quadricauda*)

Durante este trimestre se continúa con los cultivos pilotos experimentales realizados en condiciones de invernadero. La productividad promedio de biomasa seca es de $19,3 \pm 6,2$ mg/L/día , se logró un ligero incremento con respecto al trimestre anterior ($19,0 \pm 8,4$ mg/L/día).

En este periodo, se han realizado 12 cosechas (Tabla 2) con densidades celulares promedios de cosecha $3,41 \pm 1,2 \times 10^6$ cel/mL , bajo las siguientes condiciones de cultivo y ambientales dentro del invernadero.

Tabla 2.- Biomasa obtenida de la microalga *Desmodesmus quadricauda* cultivada en condiciones de invernadero

Numero de Cosecha	Día de cosecha	Centrifuga	Volumen cosechado (L)	Biomasa Húmeda (g)	Biomasa Seca (g)
1	21-jun	C1	1500	2580,3	192,18
2	23-jun	C2	180	136,0	22,3
3	05-jul	C1	1500	1055,4	110,98
4	07-jul	C1	1000	1259,1	106,56
5	08-jul	C1	1500	1120,0	283,13
6	20-jul	C1	1500	618,2	165,2
7	02-ago	C1	1500	774,0	176,24
8	10-ago	C1	1500	1119,4	254,17
9	11-ago	C1	1500	1037,5	266,23
10	25-ago	C1	1500	1383,8	*
11	26-ago	C1	1500	992,8	*
12	13-set	C1	1500	727,0	*

(*) En proceso de secado

3. SUB-ACTIVIDAD 4. ANÁLISIS DEL PERFIL BIOQUÍMICO DE ORGANISMOS (PROTEÍNAS, ÁCIDOS GRASOS, LÍPIDOS, CARBOHIDRATOS, CENIZAS Y HUMEDAD)

a. Prueba preliminar del perfil de ácidos grasos de fitoplancton.

Cuatro muestras de fitoplancton colectadas en filtros GF/F fueron suministradas por parte del Laboratorio de Fitoplancton y Producción Primaria - Imarpe para la determinación de los ácidos grasos, los resultados de las pruebas se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: Perfil de ácidos grasos de fitoplancton. Tabla 4: Promedio y desviación estándar del perfil bioquímico de músculo de "macha".

Ácidos Grasos (µg/L)	01	02	03	04
C 14:0	3,25	5,10	4,38	3,32
C 16:0	17,17	15,57	18,18	14,44
C 16:1n-7	3,64	8,91	7,13	3,57
C 18:0	5,83	17,00	31,52	9,79
C 18:1n-9	14,80	2,04	2,48	4,70
C 18:1n-7	1,52	1,32	N.D.	0,87
C 18:2n-6	22,86	1,71	1,26	2,08
C 18:3n-6	N.D.	0,44	N.D.	N.D.
C 18:3n-3	2,80	0,84	N.D.	N.D.
C 18:4n-3	0,94	2,88	3,60	1,26
C 20:4n-6	N.D.	1,12	1,32	N.D.
C 20:4n-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
C 20:5n-3 (EPA)	4,03	13,31	13,37	5,43
C 22:5n-3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
C 22:6n-3 (DHA)	1,01	3,26	2,60	1,59

N.D. = No detectado
Total de análisis: 4

Código de la muestra	Humedad (%)	Lípidos (%)	Carbohidratos (%)	Proteínas (%)
MN 26.07.16_1	71,24 ± 0,40	1,28 ± 0,14	5,66 ± 0,07	12,71 ± 0,34
MN 26.07.16_2	73,66 ± 0,32	1,57 ± 0,55	5,60 ± 0,11	13,13 ± 0,19
MN 26.07.16_3	73,16 ± 0,65	1,64 ± 0,34	5,20 ± 0,15	14,82 ± 0,41
MC 26.07.16_4	71,91 ± 1,15	1,50 ± 0,12	10,47 ± 0,14	13,93 ± 0,42
MC 26.07.16_5	75,13 ± 1,20	1,37 ± 0,14	5,26 ± 0,07	12,81 ± 0,39
MC 26.07.16_6	74,55 ± 0,29	2,20 ± 0,43	6,02 ± 0,15	13,93 ± 0,44
MC LIM LT 69	70,86 ± 0,37	1,77 ± 0,67	9,03 ± 0,21	12,62 ± 0,26
MC LIM LT 74	78,19 ± 0,15	1,05 ± 0,17	3,46 ± 0,14	13,37 ± 0,31
MC LIM LT 72	76,95 ± 0,23	1,23 ± 0,1	1,39 ± 0,04	12,95 ± 0,11
MN LIM LT 84	67,51 ± 0,02	1,5 ± 0,28	2,63 ± 0,11	13,31 ± 0,33
MN LIM LT 84	68,29 ± 2,89	1,97 ± 0,7	17,78 ± 0,57	14,44 ± 0,27
MN LIM LT 84	70,45 ± 0,55	1,45 ± 0,25	17,91 ± 0,54	14,57 ± 0,28

total análisis: 44

b. Perfil bioquímico de músculo de *Mesodesma donacium* "macha"

Doce muestras de músculo de "macha" fueron suministradas por parte del Laboratorio IMARPE-Sede Ilo, para la determinación del perfil bioquímico, los resultados de la prueba se muestran en la tabla 4.

4. VALIDACIÓN Y DESARROLLO DE METODOLOGÍAS ANALÍTICAS PARA LA DETERMINACIÓN DE BIOMOLÉCULAS

a. Validación para la cuantificación de carbohidratos en biomasa de la microalga *Arthrospira platensis*:

+ Diseño factorial:

Se realizó un diseño factorial de 3 factores y dos niveles (2³) que muestran en la tabla 5, para estudiar el efecto de cada factor sobre la señal (Absorbancia), así como el efecto de las interacciones entre factores, el cual se realizó 8 experimentos incluyendo el efecto aleatorio de acuerdo a la tabla 6.

Tiempo de extracción (min)	Temperatura (°C)	Concentración de H ₂ SO ₄
30 (-1)	80 (-1)	0,5 M (-1)
60 (+1)	100 (+1)	1 M (+1)

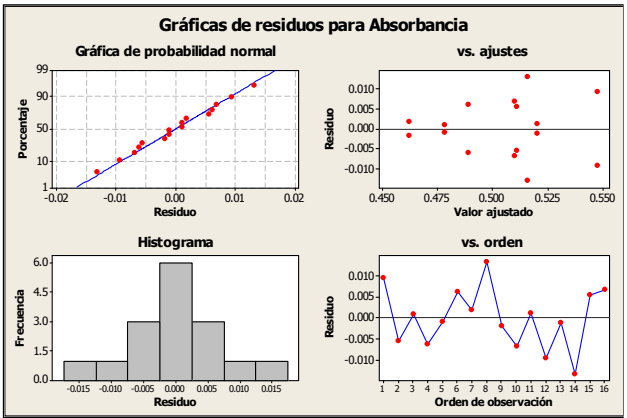
Tabla 5: Factores y niveles del Diseño de Experimentos

Tabla 6: Matriz del diseño de experimentos y sus resultados

Experimento	tiempo de extracción	Temperatura	Concentración de H ₂ SO ₄	Absorbancia
2	+1	-1	-1	0,5213
5	-1	-1	+1	0,4789
6	+1	-1	+1	0,4829
3	-1	+1	-1	0,5054
1	-1	-1	-1	0,4636
8	+1	+1	+1	0,5572
4	+1	+1	-1	0,5291
7	-1	+1	+1	0,5029

La figura 3 muestra que los resultados obtenidos tienen una distribución normal (p-valor=0,96), además los residuos se distribuyen aleatoriamente y no muestran tendencias.

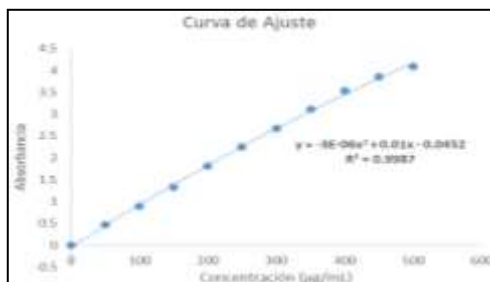
Figura 3. Gráfica de residuos para las Absorbancias



+ Parámetros de Validación:

- **Linealidad del método:** Se construyó la curva de calibración por duplicado en un rango de concentración de 0-500 µg/mL usando como estándar la Glucosa anhidra en medio ácido (H₂SO₄ 1 M) a una longitud de onda de 450nm.

Figura 4. Curva de ajuste del estándar de Glucosa anhidra



La figura 4 muestra que la curva de calibración no presenta linealidad en todo su rango, solo muestra linealidad en el rango de concentración 0-400 µg/mL, a concentraciones mayores presenta una tendencia cuadrática.

El límite de detección calculado con la curva de ajuste es 3,75 µg/mL, el límite de cuantificación es 12,51 µg/mL y la sensibilidad es 0,0089 mL/µg.

- **Precisión del sistema:** Se evaluó la precisión del sistema a condiciones de repetibilidad: un mismo analista, bajo las mismas condiciones, en un mismo laboratorio, en intervalos de tiempos pequeños y con el mismo equipo. En total se analizaron 9 réplicas de la muestra *Arthrospira platensis*.

+ Validación para la cuantificación de ácidos grasos en cultivos de microalgas:

- **Precisión del método:** Esta prueba se realizó utilizando cultivos de microalgas *Nanochloropsis oceánica*, *Desmodesmus quadricauda*, *Tetraselmis* sp., en concentraciones de (1 a 7)x10⁶ cel/mL. Se midió 5 mL de cada cultivo y se analizó por duplicado, los resultados de las pruebas se muestran en la tabla 6.

Los promedios de la precisión del método para las muestras *Nanochloropsis oceánica*, *Desmodesmus quadricauda*, *Tetraselmis* sp., son 8,38, 8,37 y 10,44% respectivamente.

Problemática Aun no se ha completado la adquisición de todos los materiales e insumos químicos solicitados este año

PRODUCTOS

- Presentación para revisión del artículo titulado: "Capítulo II: Extracción de lípidos totales y determinación del perfil de ácidos grasos". Que será publicado como libro en conjunto con otros artículos y registrado en la Biblioteca Nacional.

- Coordinar la presentación de los informes de los convenios de cooperación de los proyectos:

- "Búsqueda, caracterización y cultivo de microalgas de zonas alto andinas del Perú potencialmente útiles en la industria cosmética, convenio Nro 201-2015-Fondecyt-DE.
- "Generación ecológica de CO₂ y Cal para aprovechamiento en Acuicultura, Agricultura, Minería e Industria" Proyecto ITAI -2-P-063-012-15
- "Desarrollo de plataformas biotecnológicas microalgales para la producción eficiente y sustentable de nutraceuticos y proteínas recombinantes de interés biomédico", Convenio de Subvención N° 213-2015-FONDECYT.
- "Secuenciamiento y anotación del transcriptoma de microalgas oleaginosas de la Amazonía peruana promisorias para la producción sustentable de biodiesel", Convenio de asociación entre la Universidad Científica del Perú (UCP), la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y el Imarpe.

Proyecto 13. Caracterización molecular de especies en cultivo mediante uso el de marcadores y bioindicadores. G. Sotil

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Identificación de especies mediante marcadores moleculares (procariotas y eucariotas)	Muestras analizadas por marcador e ingresadas a las bases de datos	140	92	66
Determinación de la variabilidad genética de poblaciones de organismos acuáticos (cabrilla y chita)	Individuos analizados por marcador molecular	200	37	19
Caracterización de la respuesta al acondicionamiento de organismos en estadios iniciales, mediante marcadores bioquímicos y moleculares	Número de análisis de biomarcadores bioquímicos y moleculares	300	432	100
Difusión científica y tecnológica de las actividades de investigación	Número de instructivos, manuales, protocolos y/o publicaciones científicas	2	2	100
Elaboración y redacción de documentos	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	6	4	67

Avance 70 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Implementar herramientas bioquímicas y moleculares para la caracterización de recursos de importancia en acuicultura y su respuesta frente a las variaciones de parámetros abióticos. Para ello, mediante el análisis de secuencias nucleotídicas, se realizará la identificación de organismos cultivados y fauna acompañante (bacterias, protozoarios, microalgas, peces, moluscos, crustáceos) hasta el nivel taxonómico de especie. Además, se buscará caracterizar la variabilidad genética poblacional de las especies identificadas a lo largo de su distribución en la costa peruana (cabrilla y chita). Finalmente, en coordinación con otros laboratorios del Área Funcional, se evaluarán los efectos del acondicionamiento en estadios iniciales (larvas y juveniles) de organismos de importancia en acuicultura (lenguado), mediante el uso de marcadores bioquímicos y moleculares que permitan obtener un patrón de respuesta a nivel del estrés oxidativo, condición nutricional, actividad de enzimas digestivas, y la expresión de algunos de los genes involucrados.

RESULTADOS

1. Identificación de especies mediante marcadores moleculares

a. Identificación de microalgas

Se recibieron en total 25 cepas de microalgas (5 de *Halocafeteria sp.*, 2 de *Pediastrum sp.*, 5 de *Scenedesmus sp.* y 13 de *Chorella sp.*), proporcionadas por el Banco de Germoplasma, para realizar la identificación molecular a nivel de especie. A partir de los cultivos, se realizó la extracción de ADN genómico utilizando la técnica del CTAB y precipitación con isopropanol. Se realizaron pruebas de estandarización de amplificaciones por PCR de las regiones del ARN ribosomal 18S (con los cebadores SSU-F y SSU-R) e ITS 1 (con los cebadores ITS-1 e ITS-2), realizando pruebas de variaciones en ciclos de amplificación, concentración de genómico y de cloruro de magnesio, quedando pendiente realizar algunos ajustes de temperatura para disminuir la presencia de bandas inespecíficas.

b. Identificación de peces

Se analizaron 24 muestras de peces proporcionadas por el Laboratorio Continental de Puno, para con la finalidad de actualizar y validar su taxonomía de especies de peces nativos que habitan en el Lago Titicaca. Las muestras de tejido fueron procesadas para la obtención del ADN genómico total mediante la técnica de CTAB, y la identificación molecular se realizó mediante el análisis del marcador mitocondrial COI, utilizado para la obtención del código de barras de ADN. Todas las muestras fueron secuenciadas para ambas hebras en un analizador genético ABI 3500. Las secuencias consenso fueron comparadas utilizando las bases de datos del NCBI y BOLD Systems. Utilizando la base de datos del GenBank del NCBI todas muestras tuvieron un alto porcentaje de identidad (entre 99 y 100%) con la especie *Orestias ascotensis*, mientras que al comparar las secuencias en el BOLD las secuencias nucleotídicas presentaron altos valores de similitud con *Orestias ascotensis* como *Orestias agassizii*.

2. Determinación de la variabilidad genética de poblaciones de organismos acuáticos

Variabilidad genética poblacional de *Argopecten purpuratus* concha de abanico

Se realizaron extracciones de ADN genómico de 5 ejemplares de concha de abanico frescas traídas de zonas de cultivo de Ancash, usando para ello el Kit DNeasy Blood & Tissue con dos tipos de tejido: músculo y branquias. Se continuó con la estandarización de los cebadores APUR-1 y APUR-2 para microsatélites de concha de abanico, usando ADN genómico extraído de músculo y branquias de conchas frescas.

4. Difusión científica y tecnológica de las actividades de investigación

Se realizó la presentación de los siguientes protocolos para su evaluación y registro:

- Protocolo de extracción de ADN genómico total de cultivos puros bacterianos (Código propuesto: IMP-DGIA/LG/P-01.01/ExtDBac)
- Protocolo de extracción de ADN genómico a partir de cultivos puros microalgales (Código propuesto: CÓDIGO: IMP-DGIA/LG/P-01.01/ExtDMialg)

Además, se ha sometido el siguiente trabajo para su publicación, realizado entre el Laboratorio de Patobiología Acuática y el Laboratorio de Genética Molecular del AFIA, titulado: OCURRENCIA DE ESCUTICOCILIATOSIS EN EL LENGUADO PARALICHTHYS ADSPERSUS CAUSADO POR MIAMIENSIS AVIDUS, EN PERÚ.

Proyecto 14. Investigaciones en especies de aguas continentales

Metas previstas según Objetivo Específico	Indicador	Media Anual	Avance Acum 3° Trim	Grado de Avance al 3° Trim. (%)
Tabla 1. Monitoreo poblacional del “camarón de río”				
Revisión y análisis de información técnica relacionado al recurso camarón de río	Acción/data histórica	4	4	100
Prospección para estimación poblacional: análisis de la calidad de agua y capturas en ríos (a ejecutar en el III y IV trimestre)	Evaluación	6	2	33
Procesamiento de información técnica y elaboración de informes de campo	Acción/informe	6	2	33
Elaboración del informe técnico anual de resultados	Informe	1	-	0
Tabla 2. Seguimiento de las pesquerías amazónicas en Ucayali (Pucallpa) y Loreto (Iquitos)				
Planificación de la investigación (fase de “pre gabinete”)	Programa de trabajo	1	1	100

2. Recopilación de la información técnica disponible	Formato de registro	2	2	100
Registro de captura y esfuerzo (desembarque pesquero) en puertos	Monitoreo mensual	12	9	75
Procesamiento y análisis de información (del desembarque mensual)	Reporte mensual	12	9	75
Validación de la información (georreferenciación de lugares de pesca) e informes de campo	Embarques	5	2	40
Elaboración de informes técnicos del seguimiento de pesquerías	Informes técnicos	3	2	67
Elaboración de informe final	Informe técnico	1	-	0
Tabla 3. Estudio de la biología reproductiva de peces en aguas continentales				
Planificación de la investigación (fase de “pre gabinete”)	Programa de trabajo	1	1	100
Recopilación de la información técnica disponible	Formato de registro	4	4	100
Monitoreo del ciclo reproductivo de los recursos trucha y arahuana	Operación de campo (en ríos)	9	6	67
Monitoreo del ciclo reproductivo del recurso “pejerrey	Operación lacustre	6	4	67
Procesamiento y análisis de la información (obtenida en las operaciones)	Hoja-base de datos	15	10	67
Elaboración de informes de campo (de operaciones)	Informes técnicos	15	10	67
7. Elaboración de informes finales	Informe técnico	3	-	0
Tabla 4. Estudios limnológicos pesqueros en cuerpos de agua continentales				
Planificación de la investigación (fase de “pre gabinete”)	Programa de trabajo	1	1	100
Recopilación de la información técnica disponible	Formato de registro	2	2	100
3. Reconocimiento de cuencas hidrográficas	Prospección	1	1	100
Caracterización limnológica pesquera de los cuerpos de agua	Operación lacustre	3	-	0
Procesamiento y análisis de la información (obtenida en las operaciones)	Hoja-base de datos	3	-	0
Elaboración de informes de campo (de operaciones)	Informes técnicos	3	-	0
7. Elaboración de informe final	Informe técnico	1	-	0

Avance: 66 %

RESULTADOS

1. Monitoreo poblacional del camarón de río

a. Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Cañete (06 – 15 agosto 2016)

Los resultados de los análisis de parámetros físico químicos de calidad de agua obtenidos en la mayoría de los estratos altitudinales evidenciaron condiciones favorables para el desarrollo poblacional del recurso “camarón de río” *Cryphiops caementarius*. Según los resultados, el incremento en los valores de dureza probablemente se relacione con la intensa actividad agrícola que se desarrolla en el valle de Cañete.

En términos generales, se observó un moderado incremento de la talla media respecto al valor obtenido el 2015. Ello quizás podría explicarse por un mejor control del esfuerzo de pesca, en los estratos altitudinales en los que se distribuyen los especímenes de mayores dimensiones; así como, por pesca realizada mediante métodos legales para la captura de los ejemplares.

La composición por tallas del “camarón” se aproxima a una distribución normal, mayoritariamente conformado por ejemplares con tallas inferiores a los 70 mm (50,9%).

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 siete de los ocho estratos altitudinales evaluados en el río Cañete; siendo significativa esta característica en los estratos altitudinales medio-superiores.

Acorde con los análisis, se reporta la predominancia de gónadas en estadio II o de maduración incipiente, en el 95,9% de los machos y 83,6% de las hembras (Tabla 1). Se observó la presencia de hembras en estadios de madurez gonadal III y IV en un 7,1% y 8,2%, respectivamente; valores relativamente mayores a los observados en agosto de 2015.

Tabla 1. Proporción (%) de estadios sexuales según sexo de camarón por estratos altitudinales en el río Cañete; agosto 2016

Estrato (msnm)	Machos				Hembras				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	V
0 - 100		97,7	2,3			53,3	21,7	25,0	
101 - 200		100,0							
201 - 300		100,0							
301 - 400		100,0			2,4	97,6			
401 - 500	15,6	84,4			5,0	95,0			
501 - 600	4,7	95,3							
601 - 700	2,1	97,9			11,1	88,9			
701 - 800	3,1	96,9							
Total	3,8	95,9	0,3		1,1	83,6	7,1	8,2	

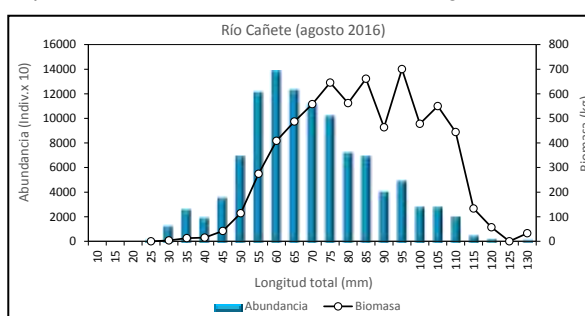


Figura 1. Niveles de abundancia y biomasa de camarón en el río Cañete (agosto 2016)

Durante la presente prospección, se observó leve incremento de la abundancia (3,3%) y, la biomasa casi no varió con respecto a lo reportado en el 2015. Por otra parte, la mayor abundancia (55,75%) se observó en el rango de tallas entre 55 y 75 mm y, la mayor biomasa (54,0%) correspondió al rango entre 70 y 95 mm (Figura 1).

b. Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Pativilca (29 agosto– 08 setiembre 2016)

El informe se encuentra en la etapa de procesamiento de información por los responsables de la prospección.

2. Seguimiento de la pesquería amazónica en Ucayali (Pucallpa) y Loreto (Iquitos)

El desembarque total registrado de la flota pesquera comercial en **Pucallpa** fue de 560,3 t (Tabla 1). El análisis comparativo de este periodo (vaciante), respecto al mismo periodo del año 2015, muestra que el desembarque de pescado al estado fresco refrigerado tuvo una variación negativa -22,9% (166,1 t).

Los desembarques de “boquichico”, “llambina”, “chiochio” y “sardina” presentaron variaciones positivas de 10,3%, 2930,0%, 100,0% y 62,9% respectivamente; mientras que se observaron variaciones negativas en “bagre” y “palometa” de -72,2% y -54,5% respectivamente.

Tabla 1. Variación de las capturas de las especies seleccionadas en los puertos de Pucallpa (Julio-agosto 2015/2016)

Puerto de Pucallpa	Captura (t)			Captura (t)			Variación	
	jul-ago 16	%	jul-ago 15	%	(t)	%		
Boquichico	318.0	56.8	288.3	39.7	29.7	10.3		
Llambina	9.1	1.6	0.3	0.0	8.8	2930.0		
Bagre	87.0	15.5	312.7	43.0	-225.7	-72.2		
Chiochio	3.6	0.6	0.0	0.0	3.6	100.0		
Sardina	26.3	4.7	16.1	2.2	10.1	62.9		
Palometa	17.6	3.1	38.7	5.3	-21.1	-54.5		
Otras	98.7	17.6	70.3	9.7	28.4	40.4		
Total	560.3	100	726.4	100	-166.1	-22.9		

Puerto de Yarinacocha	Captura (t)			Captura (t)			Variación	
	jul-ago 16	%	jul-ago 15	%	(t)	%		
Boquichico	45.5	26.2	21.2	12.2	24.4	115.0		
Llambina	6.4	3.7	0.4	0.2	6.0	1639.7		
Bagre	7.3	4.2	9.3	5.4	-2.0	-21.2		
Chiochio	0.6	0.3	0.1	0.1	0.5	486.3		
Sardina	5.6	3.2	12.3	7.1	-6.6	-54.1		
Palometa	6.7	3.9	26.7	15.3	-19.9	-74.8		
Otras	101.6	58.5	61.1	35.1	40.6	66.5		
Total	173.8	100	130.9	75	42.9	32.7		

Tabla 2. Capturas de las especies seleccionadas en el puerto de Yarinacocha

La flota pesquera durante el tercer trimestre (julio – agosto) del presente año en el puerto de **Yarinacocha** desembarcó un total de 173,8 t (Tabla 2); y de las seis especies objeto de monitoreo, fue “boquichico” la especie que presentó el mayor volumen de desembarque con 45,5 t (26,2%), seguida de “bagre” con 7,3 t (4,2%), “palometa” con 6,7 t (3,9%), “llambina” con 6,4 t (3,7%) y “sardina” con 5,6 t (3,2%); el desembarque de “chiochio” fue menos representativo.

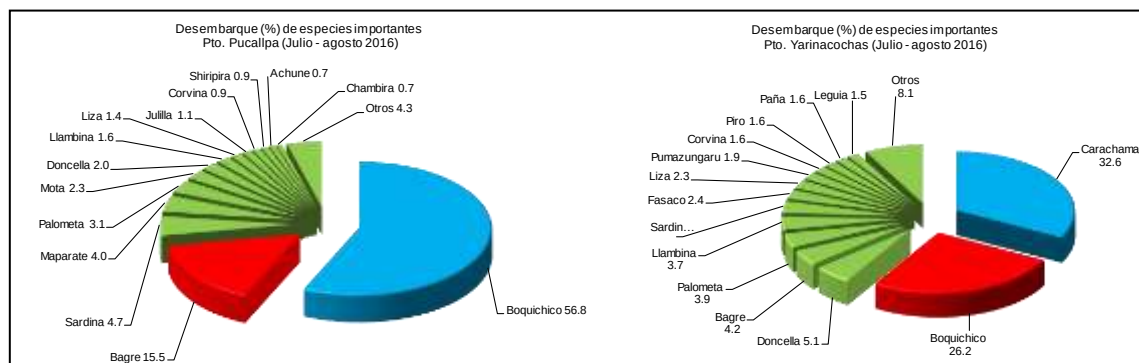
En el análisis de la composición total de las capturas de los recursos desembarcados en el puerto de Pucallpa en el periodo julio-agosto 2016 (Figura 1), se observó que el “boquichico” fue la especie dominante, representando el 56,8%, superando al desembarque de “bagre” que se posiciona en el segundo lugar con 15,5%.

La composición de las capturas totales en el puerto de Yarinacocha para el mismo periodo estuvo representada en un 32,6% de “carachama”, 26,2% por “boquichico” y 5,1% de “doncella”; el resto tuvo una representatividad menor al 5% del DTR (Figura 1).

Las capturas en función de las artes y aparejos de pesca que usa la flota pesquera de Pucallpa en el periodo julio-agosto 2016, indican que la red hondera fue la más utilizada, con su empleo se capturó el 67,6% del DTR, en orden de importancia figura la rastrera que aportó con el 22,5% al DTR y la pesca con red trampa tuvo aporte de 4,3%.

Por otro lado, el 61,5% de los desembarques de la flota pesquera de Yarinacocha fue por el uso de redes tramperas; el segundo arte más importante fue la hondera con la que se capturó el 20,2% del DTR, las otras (rastrera, anzuelo y N.I.) tuvieron menor representatividad (Figura 1).

Figura 1. Capturas (%) de las principales especies en los puertos de Pucallpa y Yarinacocha, julio - agosto 2016



Los principales lugares o zonas de pesca frecuentados por la flota pesquera comercial de Pucallpa en el tercer trimestre del 2016 fueron Runuya donde se capturó el 19,7% de los desembarques, seguida de Tiphisca de Abujao con 6,7%, N. I. con 5,4% y Nva. Italia con 4,5%, el resto de zonas registraron capturas menores. Por otro lado, la flota pesquera de

Yarinacocha tuvo una alta incidencia en la zona de Callería con 24,5%, seguida por Nvo. Paris con 18,8%, luego Utiquinia con 11,1%, Shapajal con 7,6% y San Gerónimo con 5,5%; los otros lugares tuvieron representatividad menor al 5%.

+ Estructura de tallas

Pucallpa: Comparando los resultados obtenidos en el presente trimestre con relación al mismo periodo del 2015, se observó que las tallas mínimas se incrementaron en casi todas las especies, con excepción del “bagre”; mientras que las tallas máximas fueron menores en “sardina” y “palometa”, y mayores en “boquichico” y “llambina”. A su vez, las tallas medias de captura fueron mayores en “boquichico” y “llambina”, en las demás prácticamente no variaron.

Tabla 3. Parámetros biométricos de las especies monitoreadas en el puerto de Pucallpa, julio - agosto 2015/2016

Pucallpa							Yarinacocha						
Esp/año/p.biom	2015			2016			Esp/año/p.biom	2015			2016		
	Mín - Máx	Media	Moda	Mín - Máx	Media	Moda		Mín - Máx	Media	Moda	Mín - Máx	Media	Moda
Boquichico	14,0 - 31,0	22,4	20,0	18,0 - 35,0	24,5	25,0	Boquichico	20,0 - 26,0	22,4	21,0	19,0 - 30,0	23,3	21,0
Llambina	19,0 - 24,0	21,9	22,0	20,0 - 26,0	23,2	23,0	Llambina	10,0 - 23,0	17,4	19,0	21,0 - 26,0	23,9	24,0
Bagre	15,0 - 26,0	19,3	18,0	13,0 - 26,0	19,2	19,0	Bagre	11,0 - 22,0	16,5	14,0	15,0 - 25,0	19,5	19,0
Chiochio	10,5 - 16,0	12,6	12,0	-	-	-	Chiochio	9,0 - 16,0	12,4	11,0	-	-	-
Sardina	10,0 - 20,5	15,2	14,5	12,0 - 18,0	15,4	15,5	Sardina	13,0 - 19,5	15,2	14,5	14,0 - 19,5	15,8	15,5
Palometa	9,0 - 21,0	14,7	13,0	10,0 - 19,0	14,0	13,0	Palometa	9,0 - 21,0	13,3	13,0	9,0 - 20,0	13,4	13,0

Tabla 4. Parámetros biométricos de las especies monitoreadas en el puerto de Yarinacocha, Julio - agosto 2015/2016

En la Tabla 4, se muestran los resultados de los parámetros biométricos de cinco especies monitoreadas en Yarinacocha en el tercer trimestre del presente año, donde se observó que la estructura de tallas de todas las especies monitoreadas fueron moderadamente mayores a las registradas en el mismo periodo en el 2015.

+ Condición reproductiva

La información correspondiente a la variación mensual del índice gonadosomático (IGS), como indicador para determinar el proceso de desove, muestra que, desde el mes de diciembre continua la actividad reproductiva de los recursos en estudio, acorde con el incremento del periodo lluvioso; como se observa, los valores varían según las especies, pero en general han culminado en enero, también se observa que hay variaciones de los picos de desoves en algunas especies (llambina y chiochio) que se prolongaron hasta febrero, que podría deberse a la influencia de factores climáticos por el alterado ciclo hidrológico del río Ucayali a consecuencia del evento cálido “El Niño”; en el tercer trimestre fue evidente la inactividad sexual en los recursos evaluados, que se ajusta al periodo evaluado.

3. Estudios de Biología Reproductiva de Peces de Aguas Continentales

+ Estudio de la biología reproductiva de la trucha “arco iris” en ríos altoandinos de Cajamarca

En el mes de junio la talla de los ejemplares colectados del recurso “trucha” varió entre 9 cm y 25 cm de longitud total (LT), mientras que en julio varió entre 13 y 28 cm de LT. Las medias calculadas para las hembras, en junio y julio, fue mayor que la de los machos (Tabla 5).

Tabla 5. Parámetros estadísticos de la longitud total de ejemplares de trucha *Oncorhynchus mykiss* en los ríos de Cajamarca, junio - julio 2016

MES	SEXO	N ° DE MUESTRA	LONGITUD TOTAL (cm)			
			Mínima	Máxima	Media	D.S.
Junio	H	22	10.0	22.0	16.7	3.2
	M	45	12.0	25.0	16.4	2.9
	INDEFINIDO	33	9.0	21.0	13.3	2.9
	TOTAL	100				
Julio	H	3	22.0	28.0	25.0	3.0
	M	15	16.0	24.0	21.7	4.4
	INDEFINIDO	1	13.0	13.0	13.0	
	TOTAL	19				

La hembra de menor talla registrada en ambos meses fue de 10 cm de LT y la mayor de 28 cm LT. En el caso de los machos, el menor espécimen registrado fue 12 cm de LT y el mayor de 25 cm LT.

Evolución de los índices reproductivos

Proporción de sexos En ambos meses el número de machos fue mayor. El Ji-cuadrado mostró diferencias significativas en ambos meses

Madurez gonadal según sexo En base al análisis macroscópico de las gónadas de ejemplares adultos muestreados (24 hembras y 42 machos para junio; 3 hembras y 15 machos para julio), se puede inferir lo siguiente:

El análisis macroscópico de gónadas en el mes de junio mostró que la mayor frecuencia de individuos hembras se presentó en fase “inmaduro” (fase I), mientras que los machos tuvieron una mayor representación en la fase “en desarrollo” (fase II). En el mes de julio no se puede llegar a dar un resultado concreto de la madurez gonadal de hembras, porque solo se obtuvieron 3 ejemplares. Por otro lado, la mayor frecuencia de los machos estuvo en la fase “inmaduro” (fase I) (Tabla 6).

Mes	Hembras					Machos				
	Ejemplares muestreados	I	II	III	IV	Ejemplares muestreados	I	II	III	IV
Junio	24	95.83	4.17	0.00	0.00	42	38.1	45.2	16.7	0.0
Julio	3	33.33	33.33	0.00	33.33	15	46.7	33.3	13.3	6.7

Tabla 6. Estadios de madurez gonadal (%) de trucha en los meses de junio y julio del 2016. I: Inmaduro, II: En desarrollo, III: Madurando, IV: Maduros, V: Después de la puesta o reabsorción.

Evolución de los índices reproductivos

Índice Gonadosomático (IGS) y Actividad Reproductiva (AR) El valor del IGS de hembras de trucha en el mes de junio fue de 0.19 y no se registró actividad reproductiva. En general, los índices reproductivos del recurso “trucha” *Oncorhynchus mykiss* en los ríos de Cajamarca, en el mes de junio, muestran que este se encuentra en un periodo de inactividad sexual.

+ Estudio de la biología reproductiva del “pejerrey” en la laguna de Pomacochas - Amazonas

El informe está siendo procesado y elaborado por los responsables de la prospección.

+ Estudio de la biología reproductiva de la “arahuana” en la cuenca del río Putumayo – Loreto

La data registrada en la prospección recientemente ejecutada, se encuentra en procesamiento para la elaboración del informe de resultados.

+ Estudio de la biología reproductiva de la “trucha” en ríos altoandinos de Cajamarca

Esta prospección se encuentra en plena ejecución (21-28 de setiembre 2016).

PRODUCTOS

- Informe de campo de la prospección limnológica pesquera en ríos de Cajamarca (realizado en mayo 2016)
- Informe de campo de la sexta prospección limnológica pesquera de la Laguna de Pomacochas, con fines de determinar el periodo reproductivo del recurso “pejerrey” en la Región de Amazonas (realizado en junio 2016)
- Informe sobre apreciaciones acerca de la propuesta del proyecto ROP de la amazonia peruana, solicitado por PRODUCE
- Informe correspondiente a la quinta prospección limnológica pesquera ejecutada en ríos de Cajamarca con fines de determinar el periodo reproductivo del recurso “trucha” en la Región Cajamarca (veda reproductiva).
- Presentación del informe de la prospección de estimación poblacional del camarón en el río Cañete (agosto 2016)

Actividad 2: Acciones de capacitación y asistencia técnica

Proyecto 1. Asistencia Técnica en zonas altoandinas y amazónicas.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
A) Evaluación de las condiciones donde se instalarán los nuevos módulos prefabricados.	Número de zonas con las condiciones adecuadas	2	2	100
B) Coordinaciones para la firma de Convenios entre los gobiernos locales, DIREPRO y el IMARPE para la ejecución del proyecto.	Números de convenios firmados	2	1	50
C) Instalación, construcción y operación de los nuevos módulos prefabricados.	Número de módulos implementados	2	-	0
D) Seguimiento y control de las actividades de los módulos prefabricados construidos del 2013 al 2016.	Número de campañas totales obtenidas al año	6	4	67
E) Asistencia Técnica a los pobladores de las comunidades involucradas con los módulos prefabricados construidos del 2013 al 2016.	Número de personas capacitadas	140	90	64
F) Elaboración y redacción de documentos.	Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)	6	4	67

Avance 63 %

OBJETIVO

Brindar asistencia técnica en el cultivo de especies continentales, implementando módulos prefabricados de incubación de ovas y alevinaje de trucha, en las zonas altoandinas del departamento de Huánuco. En coordinaciones con la DIREPRO de Huánuco, las municipalidades y el Instituto del Mar del Perú, con la firma de convenios. Así mismo continuar con las capacitaciones y asistencia técnica en la Región Ayacucho.

RESULTADOS

1. Continuidad de las actividades respecto a los convenios específicos de cooperación técnica entre los distritos de QUINUA, SOCOS, HUANTA, CHUNGUI Y CHIARA

+ **Quinua:** el 03 de agosto se realizó la capacitación en Biometría, Selección, Transporte y Comercialización de alevinos. Supervisión del avance de las actividades desde mejoramiento en el módulo.

Taller: donde se reaentres actividades: Muestreo de control de peso y talla de alevinos para venta. Técnicas de traslado

Coordinaciones: Reunión con el Gerente de Desarrollo, sobre el incumplimiento de la Municipalidad en el tema del técnico para el módulo.

+ **Huanta:** el 05 de agosto se realizó la capacitación: Importancia de un cronograma de producción. Importancia del control y registro de Análisis de Calidad de agua del Módulo.

Figura N° 1: Capacitación sobre Cronograma de Producción y gastos

Supervisión: Se evidencio que la comunidad actualmente emite facturas y boletas de ventas bajo la razón social de **Asociación Los Incubadores de Ovas de Truchas y Piscicultores de Pamapaccocha, Distrito Huanta – Ayacucho**.

Taller: El 06 de agosto se realizó las siguientes actividades: Elaboración de un cronograma de producción. Puntos de Muestreo. Análisis de calidad de agua en el módulo.

Coordinaciones: Se entregó una carta, en Mesa de parte de la Municipalidad, dirigida al alcalde en referencia a la fecha de vencimiento del Convenio y la situación futura del módulo de alevinos.



+ **Chungui:** El 07 de agosto se realizó la capacitación: Control y registro de ventas realizadas desde sus inicios. Importancia de un Cronograma de producción y control de gastos. Importancia del control y registro de Análisis de Calidad de agua del Módulo.

Supervisión. Se evidencio que la comunidad actualmente se encuentran gestionando su formalización bajo el nombre de **Asociación de Piscicultores Los Campesinos Chungui**, ante el registro público.

A la asociación, quienes han realizado dos actividades alternativas a raíz del apoyo con el módulo de incubación de ovas: 1.- Destinan 5 millares de alevinos para engordar y generar ventas locales de trucha fresca. 2.- Semi cultivo de lechuga y beterraga.

Taller Elaboración de un cronograma de producción. Cuadro de inversión y margen de ganancia. Orientación y Nociones a tener en cuenta en un cultivo de engorde de trucha. Importancia del Análisis de calidad de agua en el módulo.

Coordinaciones Se comunicó a los pobladores sobre el vencimiento de la Adenda como parte del Convenio, en donde se les recomendó agilizar y finalizar la formalización de su Asociación.

+ **Santa Rosa:** El 08 de agosto se realizó las siguientes actividades: Coordinaciones Se tuvo una reunión con el Regidor y el Gerente de Desarrollo Económico de la Municipalidad, coordinando el retiro de los equipos y tanques de la Comunidad San Juan de Oro y que se trasladarán a un terreno propiedad de la municipalidad para que sea administrado por la misma teniendo en proyecto el cultivo de alevinos de peces amazónicos, convirtiendo a futuro un centro de entrenamiento para pobladores de la zona interesados en el cultivo de estas especies. Se dejó en mesa de partes de la Municipalidad una carta, con referencia al Convenio y su vencimiento de este, para determinar el futuro de las actividades acuícolas en la zona.

+ **Socos:** El 09 de agosto se realizó las siguientes actividades: Capacitación Control y registro de ventas realizadas de su última campaña. Importancia de un cronograma de producción. Importancia del control y registro de Análisis de Calidad de agua del Módulo.

Supervisión Se constató que los pobladores han logrado la formalización de su Asociación denominándose **“Asociación de Productores y Comercializadores de Alevinos de Trucha de la Comunidad de Ccoyaccoya, Distrito de Socos-Ayacucho”**.

Taller Elaboración de un cronograma de producción. Cuadro de inversión y margen de ganancia. Importancia del Análisis de calidad de agua en el módulo

Coordinaciones Se entregó una carta, en Mesa de partes de la Municipalidad, en referencia a la Adenda del Convenio y saber el futuro de las actividades que se vienen realizando en el módulo.

+ **Chiara:** El 10 de agosto se realizó las siguientes actividades: A pesar de las coordinaciones realizadas la población no estuvo presente en el módulo.

Supervisión De la venta de 8.5 millares de alevinos, por parte de los pobladores de dicha comunidad. De los parámetros de calidad de agua que abastece al módulo.

Coordinaciones Se entregó una carta, en Mesa de partes, en referencia al Convenio por el incumplimiento de la Municipalidad, la cual no designo a un técnico responsable encargado de las actividades del módulo.

+ **Huamanga:** El 11 de agosto se realizó las siguientes actividades: Coordinaciones Se entregó una carta, en Mesa de partes de la Municipalidad de Chungui, en referencia a la Adenda del Convenio y saber el futuro de las actividades que se vienen realizando en el módulo. Reunión con la DIREPRO sobre las cartas entregadas a las municipalidades y la situación de algunos módulos en su vencimiento de Convenio.

FASE I: IMPLEMENTACIÓN DE LOS MÓDULOS ACUÍCOLAS EN LA ZONA ALTO ANDINA EN LA REGION HUANUCO

+ **Tantamayo:**

El 01/09 se recepcionó los materiales, equipos y accesorios provenientes de Lima en las instalaciones del Gobierno Regional de Huánuco. Se entregó a la municipalidad de Tantomayo.

Supervisión A la asociación iniciando los trabajos de localización del canal para el abastecimiento de agua. Del armado de la loza con los refuerzos para sostener el techo del módulo. Instalación de tanques de fibra de vidrio. Instalación de los equipos eléctricos. Operación del módulo.

Se comunicó a los pobladores la prioridad del avance del módulo para la recepción de las Ovas en los tiempos estimados.

+ Sillapata:

El 31/08 se recepcionó los materiales, equipos y accesorios provenientes de Lima en las instalaciones del Gobierno Regional de Huánuco. Se entregó a la municipalidad de Sillapata.

El 07/09 se realizó las siguientes actividades: Instalación de abastecimiento de agua. Instalación de tanques de fibra de vidrio. Instalación de los equipos eléctricos. Operación del módulo. Se comunicó a los pobladores la prioridad del avance del módulo para la recepción de las Ovas en los tiempos estimados.

Problemática La presencia de lluvias en la zona de influencia del proyecto ocasiono retrasados en la construcción de la plataforma y cimientos de los módulos prefabricados.

➤ PRODUCTO 3 : ACUICULTORES ACCEDEN A SERVICIOS DE CERTIFICACION EN SANIDAD ACUICOLA

Actividad 2: Implementación de Planes de Investigación en Patobiología acuática, sanidad e inocuidad en Acuicultura.

Proyecto 1. Identificación de patógenos y enfermedades infecciosas en cultivos.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Estudio parasitológico de conchas de abanico (excedentes del Proyecto de Investigación 2015)	Conchas de abanico analizadas	20	20	100
Estudio histopatológico para detección de parásitos y lesiones en tejidos	Láminas histológicas estudiadas	200	150	75
Elaboración de informes	Informes (4 trimestrales, 1 ejecutivo semestral y 1 anual; y 1 informe anual extenso)	7	4	57

Avance: 77 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Investigar e identificar la presencia de parásitos presentes en la “concha de abanico” *Argopecten purpuratus*, en dos importantes zonas del Perú.

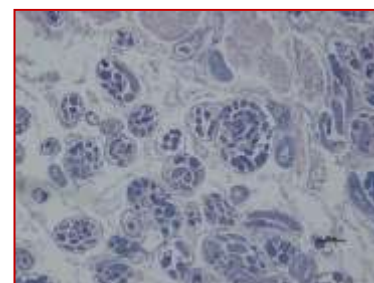
RESULTADOS

Estudio histopatológico para detección de parásitos y lesiones en tejidos

Se estudiaron cinco muestras de conchas de abanico, procedentes de la localidad de Chimbote, en la bahía de Samanco. En total se obtuvieron 50 láminas coloreadas de tejidos de concha de abanico, para el estudio histopatológico.

Para el estudio histopatológico, se consideró la presencia o ausencia de parásitos, en cuatro importantes tejidos: branquias, músculo, glándula digestiva y tejido gonadal. En las láminas observadas, no se encontraron parásitos en branquias, glándula digestiva, ni en el tejido muscular, mientras que en todas las láminas con muestras de tejido gonadal, se hallaron trematodos digenéticos tipo esporoquiste. Estas larvas esporoquiste de trematodos hemiuridos se observaron con relativa abundancia. Algunas láminas de tejido gonadal presentaban gran cantidad de sacos germinales de este trematodo en la región ovárica del bivalvo (Fig. 1).

Figura 1. Tejido gonadal con larvas de trematodos digeneticos. Aumento 10x



- Se continua con la redacción del artículo científico “**Larvas de cestodo en la gónada de la concha de abanico *Argopecten purpuratus*, en la bahía de Sechura en Piura**”, para su publicación en una revista indexada. Esta publicación es parte de los hallazgos que se vienen realizando en los estudios de Parasitología en el Laboratorio de Patobiología Acuática.

- Mejoramiento del Protocolo: “Procesamiento de Parásitos en Organismos Acuáticos”, el cual se encuentra todavía en revisión.

Proyecto 2. Enfermedades bacterianas en peces marinos.

Actividad	Indicador	Meta Anual	Avance acum 3° Trim.	Grado de Avance (%) 3° Trim.
Aislamiento de bacterias de origen marino	Cepas bacterianas aisladas de origen marino en criopreservación	300	300	100
“Screening” antagonismo bacteriano.	Número de enfrentamientos de aislados contra cepas patrones patógenos de peces	300	300	100
Caracterización no patógena de las bacterias aisladas seleccionadas.	Número de ensayos de no patogenicidad bacteriana en organismos acuáticos.	4	-	0
Identificación de bacterias seleccionadas con potencial probiótico.	Número de cepas bacterianas con potencial probiótico identificadas bioquímicamente y molecularmente.	3	-	0
Caracterización de bacteriófagos contra <i>Vibrio alginolyticus</i>	Número de parámetros evaluados para la caracterización del bacteriófago.	5	5	100
Dosis letal (DL50) de <i>Vibrio alginolyticus</i> en organismos acuáticos	Número de ensayos para hallar la dosis letal 50 (DL50) bacteriana.	3	3	100
Cinética de mortalidad de organismos acuáticos durante la infección con <i>Vibrio alginolyticus</i>	Curva de mortalidad con respecto del tiempo causados por <i>V. alginolyticus</i> en organismos acuáticos.	1	1	100
Pruebas de fagoterapia	Número de pruebas de fagoterapia para evaluar la supervivencia de organismos acuáticos frente a la infección con <i>V. alginolyticus</i>	3	-	0
Elaboración de informes trimestrales y semestrales.	Informes (trimestral, semestral, anual)	7	4	57

Avance: 62 %

OBJETIVO PRINCIPAL

Determinar la bacterioflora nativa presente en peces marinos silvestres, las bacterias patógenas presentes en peces marinos cultivados, y desarrollar una forma de control biológico para dichos patógenos mediante el uso de bacteriófagos y bacterias benéficas probióticas aplicables en sus cultivos.

RESULTADOS

1. Caracterización de bacteriófagos contra *Vibrio alginolyticus*

Aislar al bacteriófago específico contra *Vibrio alginolyticus* y caracterizarlo, para estimar los parámetros fisicoquímicos en los que el bacteriófago conserva una mayor estabilidad y viabilidad.

+ Determinación de la curva de un paso del bacteriófago Va1 específico a *V. alginolyticus*

Se determinó que el tiempo de latencia del bacteriófago Va1 (Fig.1) dura aproximadamente 20 minutos. Además también se calculó el tamaño de la explosión del bacteriófago por célula bacteriana que fue de 193 UFP por célula bacteriana (Fig.2)

Figura N°1. Fotografía en Microscopio electrónico de transmisión (TEM) muestra al bacteriófago Va1 de forma exaédrica y una cola corta (flecha), perteneciente a la familia Podoviridae.

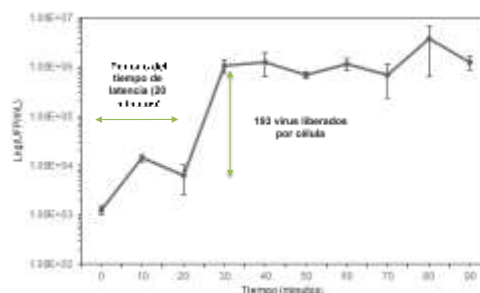
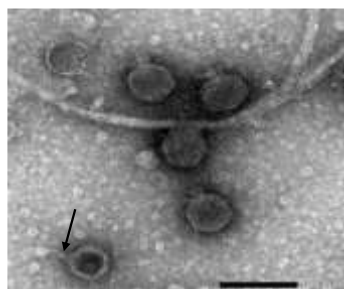


Figura N°2 Gráfica de la Curva de un paso (one step growth) del bacteriófago Va1.

2. Cinética de mortalidad de organismos acuáticos durante la infección con *Vibrio alginolyticus*

Determinar la cinética de mortalidad de *Artemia franciscana* infectada con *Vibrio alginolyticus*, para estimar el número de individuos muertos en diferentes tiempos de comenzada la infección.

Los resultados indican que ha a medida que transcurría el tiempo post infección también aumentó la tasa de mortalidad de los nauplios observando que a las 0, 3, 10, 15, 20, 30, 40, 48 las mortalidades fueron de 0, 5, 17, 24, 36, 39, 45 y 50%, respectivamente.

3. OTROS

a. Mortalidad de ejemplares de chita *Anisotremus scapularis* en cautiverio producida por mixosporidios

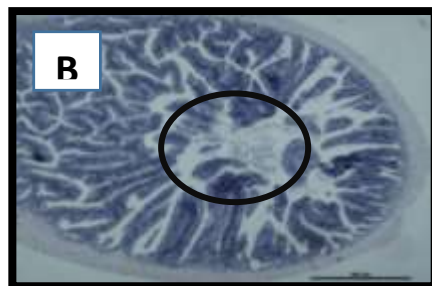
Signos externos: Severa caquexia o emaciación, pigmentación anormal, borde de las aletas con evidencia de necrosis. Las aletas dorsales se encontraron con malformaciones (aparentemente de nacimiento).

Signos internos: El intestino se mostró en ocasiones inflamado y hemorrágico.

Observaciones directas al microscopio compuesto de los raspados de tejido intestinal resultaron en una abundante cantidad de mixosporidios al parecer del género *Enteromyxum*.

Histología Las observaciones a nivel histológico resultaron en severa enteritis debido a la presencia de un gran número de parásitos en diferentes estados de desarrollo (Fig.3-B). El tejido intestinal estuvo claramente alterado e inflamado. La mucosa y lamina propia se mostraron en ocasiones necrosadas, dando lugar a la liberación de parásitos en el lumen.

Figura N° 3: A. *scapularis*: se aprecia severa caquexia o emaciación (B). Detalle de los parásitos en el tejido intestinal



Es probable que el mixosporidio que está afectando a los peces en este estudio sea *Enteromyxum leei*, un parásito de importancia mundial, principalmente en el Mediterráneo donde causa grandes pérdidas económicas, ya que no existe tratamiento eficaz contra esta infección. En el caso de *A. scapularis*, especie nativa del mar peruano que está siendo cultivada experimentalmente en el IMARPE, sería la primera ocasión en la que se evidencia la vulnerabilidad ante este agente patológico y podría significar en el futuro uno de los patógenos parásitos de importancia para la acuicultura en el Perú. El lenguado *Paralichthys adspersus* también es vulnerable.

Sin dudas, cuando este parásito invade el intestino, causa una severa enteritis, provocando anomalías en la digestión, anorexia, emaciación y posteriormente la muerte. Se han propuesto algunas vías por las cuales los peces en cultivo son infectados, sin embargo, el conocimiento total del ciclo de vida de estos mixosporidios es complejo.

b. Efecto de probióticos y prebióticos bioencapsulados en el alimento vivo en el crecimiento y supervivencia de larvas de *Paralichthys adspersus* bajo condiciones de laboratorio

No se evidenciaron diferencias significativas ($p > 0.05$) en el crecimiento en peso y talla al día 31 DDE entre los tratamientos Control (sin probióticos y prebióticos), T1 (1g.l⁻¹ Probiolyte ws®), T2 (2g.l⁻¹ Probiolyte ws®) y T3 (0.5g.l⁻¹ Sanolife MIC F®) sin embargo, la supervivencia fue significativamente superior ($p < 0.05$) en el T1 con respecto al control y los tratamientos T2 y T3. Existe un efecto potenciador de la supervivencia en larvas de *P. adspersus* alimentadas con probióticos y prebióticos.

c. *Photobacterium damsela* y otros vibrios oportunistas causantes de úlceras en *Paralichthys adspersus* en cautiverio.

Se observó a nivel macroscópico que la cepas en estudio tuvieron morfología homogénea en Agar Tripticasa de Soya (TSA) lo que indicó su pureza.

Coloración Gram. Las cepas aisladas evidenciaron una coloración GRAM NEGATIVO (-), formas de bacilos y cocobacilos

Perfil bioquímico para la identificación a nivel de especie Se realizó la identificación bacteriana con el kit comercial API 20E utilizado para bacilos Gram negativos. Esta prueba consta de 20 micro ensayos bioquímicos para identificación a nivel de especie.

Las cepas aisladas fueron *Vibrio vulnificus*, *Vibrio fluvialis*, y *Photobacterium damsela*

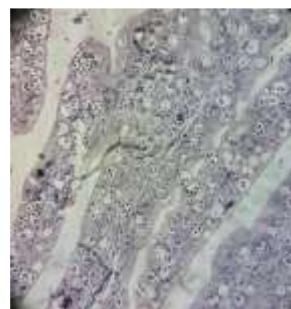
Prueba de antibiograma por el método de difusión en disco. Los resultados se interpretaron como sensible, sensibilidad media o resistente de acuerdo con el diámetro del halo de inhibición usando como referencia la tabla del NCCLS.

El total de las cepas aisladas fueron sensibles al Florfenicol y a la Oxitetraciclina. Además se determinó una mayor eficacia del florfenicol, debido al mayor diámetro de halos a comparación de los halos formados por la Oxitetraciclina.

Pruebas de dilución en agar de CIM de Florfenicol Se determinó que las cepas aisladas fueron sensibles a todas las dosis utilizadas (0.05, 0.08, 0.1, 0.2 y 0.3 gr/ml)

Histología El análisis de los tejidos evidenciaron principalmente lisis del músculo esquelético circundante a las lesiones del lado ventral de ejemplares de *P. adspersus* (Fig.4) además, a nivel de tejido intestinal, se apreciaron abundante presencia de parásitos presuntivos al mixosporideos *Enteromyxum* sp.

Fig. 4: Abundante cantidad de parásitos en el tejido intestinal de *P. adspersus*, aparentemente *Enteromyxum* sp. (B)



PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR

COMITÉ MULTISECTORIAL PARA EL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN): IMARPE, DHN, SENAMHI, IGP. Responsable: Dimitri Gutierrez

PROGRAMA PRESUPUESTAL: Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres 0068

➤ **PRODUCTO:** Entidades informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño.

ACTIVIDAD 3: Estudio y monitoreo de los efectos del Fenómeno El Niño en el ecosistema marino frente al Perú.

Tareas previstas según actividad	Indicador	Meta Anual (*)	Avance 3 ^{er} Trim.	Grado de Avance al 3 ^{er} 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	9	75
	Monitoreo quincenal de condiciones físicas química en tres puntos fijos de la costa (Paita, Chicama e Ilo)	24	18	
2.- Tarea 2: Monitoreo diario de indicadores biológicos provenientes del seguimiento de la Pesquería y Programa bitácoras de pesca	Comunicados oficiales e Informes mensuales (análisis, tablas y figuras)	16	12	75
3.- Tarea 3: Estudio de los efectos de las ondas atrapadas de a la costa sobre la fertilidad y la productividad biológica del ecosistema marino frente al Perú.	Comparación las salidas de un modelo roms con datos observacionales de temperatura superficial del mar y a 50m de profundidad durante 2002-2003, en la franja costera peruana. Informes	16	11	69
	Simulación de la onda Kelvin Ecuatorial y su propagación hacia la costa. Informes	16	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	9	75

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)

La variabilidad térmica en los últimos 3 meses (III trimestre) de la sección vertical frente a Paita ha cambiado respecto al primer y segundo trimestre, disminuyendo los valores de 25° – 26° (en febrero) a 17°-16°C (agosto) confirmando la declinación del periodo El Niño (Comunicados 08 al 13 - 2016 ENFEN). La isoterma de 17°C se ha mantenido de manera constante durante el trimestre, sin embargo sobre los 50 metros y por fuera de las 60 mn los valores de 18° y 19°C dejaron de mostrarse durante el mes de agosto. La isoterma de 15°C mostró un ascenso de los 170 hasta los 90 metros de profundidad, evidenciando que cerca de la costa hay una débil surgencia de las masas de agua. Los valores menores de 13° se mostraron constante durante el trimestre.

Anomalía térmica (° C)

Durante el III trimestre 2016, los valores de anomalías reflejaron un enfriamiento dentro de las 50 mn con valores que tienden de -0,5°C (julio) a -1,5°C (setiembre). Asimismo, por fuera de las 70 – 80 mn y sobre los 200 metros de profundidad también se produce un enfriamiento disminuyendo de 1,0° a 0,5°C. En el resto del área evaluada, los valores se presentaron con características neutras (valores próximos al promedio patrón). Indudablemente estos valores mostraron correspondencia con el cambio estacional (invierno) con ingreso de masas de agua frías provenientes del sur y el incremento de la surgencia costera (figura 1).

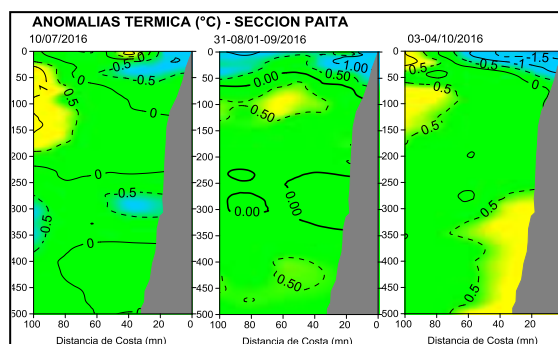


Figura 1. Distribución vertical de anomalía térmica en Paita, durante el periodo julio – setiembre 2016.

Salinidad (ups)

Las condiciones halinas mostraron un predominio de las ACF sobre los 200 - 250 metros en todo el trimestre con valores que oscilaron de 34,9 a 35,05 ups. Se resalta durante el mes de julio un núcleo con valores de 35,05 ubicado entre los 50 y 150 metros por fuera de las 30 mn asociados a valores de anomalías térmicas positivas de +1,0°C. Lo mismo ocurre durante setiembre con un núcleo por fuera de las 90 mn y sobre los 40 metros de profundidad. Por otro lado durante julio se aprecia valores menores de 34,8 ups asociados a un débil ingreso de AES. Por debajo de los 250 metros, se hallaron valores menores de 34,8 ups sin mostrar cambios sustanciales.

Anomalía de salinidad (ups)

Las anomalías halinas mostraron diferencias sustanciales en los primeros 50 metros. Durante julio se halló un núcleo con valores negativos de hasta -0,15 ups asociados al débil ingreso de las AES, en cambio, durante los meses de agosto y setiembre los valores se tornaron positivos con valores que alcanzaron +0,1°C asociados a las ACF. Por debajo de los 50 metros los valores anómalos se aproximaron al promedio patrón (condiciones neutras) durante el trimestre asociado también a las ACF.

Oxígeno (mL/L)

El oxígeno disuelto mostró algunos cambios respecto al trimestre anterior presentando iso-oxigenas de hasta 4 mL/L (el trimestre anterior superaron los 5 mL/L). Durante el III trimestre, los valores oscilaron entre 2 y 4 mL/L sobre los 40 – 50 metros siendo menos profunda cerca de la costa evidenciando un ligero afloramiento dentro de las 20 mn para agosto y setiembre; así mismo por debajo de los 50 metros se hallaron valores predominantes de 1 mL/L cuya profundidad inferior de 150 metros en julio se fue elevando para finales del trimestre hasta 120-100 metros. La mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se presentó alrededor de los 150 metros.

Corrientes Marinas (cm/s)

Las corrientes marinas evidenciaron flujos moderados hacia el norte asociados a la CCP, principalmente en los meses de julio (por fuera de las 20 mn) y agosto (dentro de las 60 mn), con valores mayores de 20 cm/s sobre los 50 metros, valores que se debilitan hasta 10 cm/s para finales de setiembre (por fuera de las 70 mn y dentro de las 10 mn). Los flujos hacia el sur asociados a la CSSPCh se hallaron durante todo el trimestre; mostrando valores mayores de 20 cm/s durante julio y agosto (julio: por fuera de las 70 mn y entre los 50 y 350 metros, y agosto: entre los 60 – 80 mn, sobre los 300 metros). Estos valores se redujeron a 10 cm/s para setiembre la cual se ubicó entre los 50 y 250 metros y entre los 40 y 60 mn. La ESCC se mostró en agosto con valores menores de 5 cm/s.

+ PERFIL CHICAMA

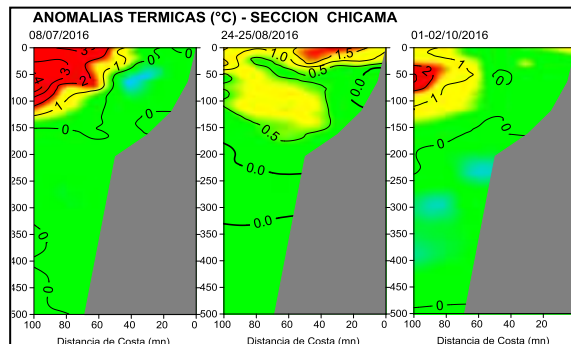
Temperatura (°C)

Las condiciones ambientales presentadas durante el III trimestre, mostraron un enfriamiento por fuera de las 50 mn para los meses de agosto y setiembre, reduciendo valores térmicos de 21°C (julio) a 19°C (setiembre) sobre los 60 metros. La termoclina se presentó moderada durante julio (16° a 21°C) y débil en setiembre (16° a 19°C) no obstante ocupando el mismo espacio. La isoterma de 15°C se ubicó por debajo de los 100 metros en julio y alrededor de los 80-90 metros en agosto y setiembre. Los valores menores de 14°C no mostraron cambios considerables.

Anomalía térmica (°C)

El enfriamiento que se percibe en la temperatura por fuera de las 40 -50 mn se reflejó en las anomalías térmicas disminuyendo sus valores de +4,0°C (julio) a +1,0°C (setiembre) sobre los 120 metros asociadas a las aguas cálidas del oeste. Cerca de la costa los valores se mostraron neutras (próximas a cero o promedio patrón) asociados a las aguas frías que se intensificaron para finales del trimestre. Por debajo de los 120 metros las condiciones se mostraron neutras para todo el trimestre (Figura 2).

Figura 2. Distribución vertical de anomalía térmica vertical en Chicama, durante el periodo julio – setiembre 2016.



Salinidad (ups)

La salinidad durante el III trimestre, mostró la presencia de ASS sobre los 60-90 metros por fuera de las 30 mn durante julio y agosto desplazándose por fuera de las 65 mn en setiembre. Las ACF con valores de 35,0 ups amplió su área de distribución con el pasar del tiempo variando de 15 mn (julio) a 50 mn (setiembre). Por debajo de los 120 metros y hasta los 350 metros se hallaron los valores entre 34,8 a 35,0 ups asociados a las ACF durante todo el trimestre.

Anomalía de salinidad (ups)

Las anomalías halinas se mostraron también correspondientes con la presencia de las ASS por fuera de las 40 mn durante julio y agosto, ubicando las mayores anomalías (>0,2ups) sobre los 70 metros. Estos máximos valores se desplazaron por fuera de las 60 mn para setiembre. El área dentro de las 40 mn se presentó con valores próximos al promedio patrón (condiciones neutras), excepto por un núcleo ubicado a 40mn sobre los 50 metros durante agosto con valores positivos de +1,0°C. Por debajo de los 120 metros se hallaron condiciones neutras durante todo el trimestre.

Oxígeno (mL/L)

El oxígeno presentó una oxícula moderada durante todo el trimestre (valores de 2 a 4 mL/L) ubicado sobre los 100 metros a 100 mn y sobre los 40 metros dentro de las 5 mn. El máximo valor hallado (5 mL/L) se halló para el mes de setiembre sobre los 20 metros entre los 40 y 60 mn. La Zona Mínima de oxígeno se encontró entre 50 y 130 m de profundidad, encontrándose la menos profunda dentro de las 20 mn de la costa.

Corrientes Marinas (cm/s)

Las corrientes marinas durante el trimestre mostraron un predominio de flujos hacia el norte asociados a la CCP sobre los 50 metros, siendo más intensa en julio que alcanzó valores mayores de +30 cm/s, para agosto se redujo su área de distribución dentro de las 50 mn con velocidades de 10 cm/s, intensificándose nuevamente para setiembre con valores mayores de 20 cm/s principalmente por fuera de las 50 mn. Flujos hacia el sur se hallaron muy visibles en agosto donde presento valores de hasta -10,0 cm/s asociados a la CSSPCh. Estos flujos no se lograron visualizar en setiembre.

+ MONITOREO BIO-OCEANOGRÁFICO DE ALTA FRECUENCIA EN PUNTOS FIJOS

El monitoreo quincenal que se realiza en estaciones fijas en 4 zonas del mar peruano indicó la continuación de la tendencia a enfriamiento aunque con persistencia de aguas de mezcla (AM) en Paita, Chicama y Callao y presencia de Aguas Costeras Frías (ACF) en Ilo.

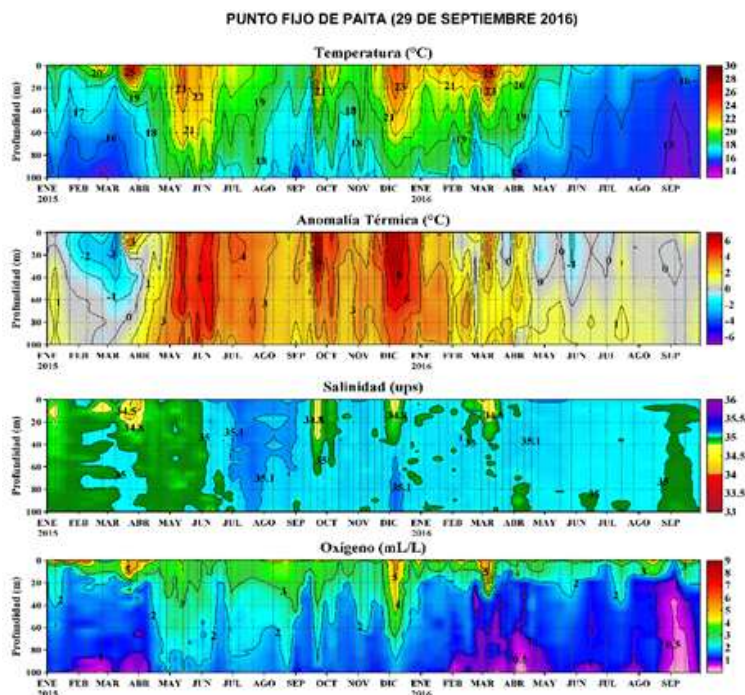
En la **estación fija Paita**, la columna de agua registró valores mayores de 15°C a 17°C, similares a las registradas en la segunda quincena de junio, indicando condiciones de neutralidad sobre los 60 m superiores al inicio y termino del mes aunque con un leve calentamiento de toda la columna de agua de hasta +1°C. La salinidad continuó presentando Aguas de Mezcla en casi toda la columna de agua y concentraciones propias de ACF por debajo de 90 m. Las condiciones de calentamiento temporal a mediados de mes estuvieron acompañadas por un incremento del oxígeno en los 40 m superiores registrándose concentraciones de 1 mL/L por debajo de 10m y hasta 40m (Figura 3).

Al sur, en la **estación fija Chicama**, prevalecieron temperaturas mayores de 15°C (entre 100 y 20 m) a 17°C (en los primeros 38 m) notándose condiciones similares a las registradas en la segunda quincena de junio. La salinidad fue propia de Aguas de Mezcla en toda la columna de agua, ampliando su cobertura con respecto a junio. El oxígeno disuelto presentó concentraciones menores de 0,5 mL/L a 3 mL/L, manteniendo una capa de 20 m con valores de 3 mL/L en la capa más somera.

Esta semana se registró mayor enfriamiento en la **estación fija Callao**, particularmente los últimos días de julio, registrándose valores entre 14 y 16°C, asociado a la persistencia de aguas de mezcla en la capa de agua de 100 m. Se registró una leve profundización del tope superior de la capa de mínima de oxígeno así como de las iso-oxígenas de 1 a 2 mL/L, notándose un incremento abrupto de las concentraciones en los primeros metros superiores.

En la **estación fija Ilo**, las isotermas (iso-oxígenas) indican la tendencia a la normalización de la estructura térmica (oxígeno), persistiendo valores de temperatura de 17°C en la superficie y de oxígeno de 5 mL/L al inicio y termino mes.

Figura 3. Estructura de la temperatura (°C), anomalía de la temperatura (°C), salinidad (ups) y contenido de oxígeno disuelto (mL/L) en la estación fija Paita de julio - setiembre 2016. Datos y procesamiento: LHFMDGIOCC/IMARPE



+ FERTILIDAD Y PRODUCTIVIDAD FRENTE AL LITORAL PERUANO.

Nutrientes. Los nutrientes en la sección Chicama presentaron concentraciones pobres por la presencia de Aguas Oceánicas de Salinidades superiores a 35,1 ups. Los nutrientes típicos de aguas de afloramiento se encontraron por debajo del nivel de los 50 m.

Variabilidad espacio-temporal de Clorofila-a en base a datos satelitales En el tercer trimestre 2016, los registros de clorofila satelital de 9 km procedentes del MODIS AQUA, muestran el cambio estacional típico del invierno austral donde los valores mínimos se registran en el mes de agosto de 2016, aunado al acercamiento de las Aguas Oceánicas hasta alrededor de las 10 mn, mayormente asociadas a la isolínea de 2,5 mg.m⁻³ de clorofila. En el mes de septiembre las concentraciones de clorofila se incrementan por episodios de alta productividad con los mayores núcleos entre Callao a Pisco.

+ FITOPLANCTON Y PRODUCCIÓN PRIMARIA

a. Indicadores Biológicos de Masa de Agua 1604

Entre julio y agosto del 2016 se continuó con el seguimiento de los indicadores biológicos de fitoplancton en el perfil hidrográfico de Paita y Chicama. Se obtuvo un total de 28 muestras correspondiendo 14 muestras a cada perfil.

Perfil Paita Para julio no se determinó indicadores biológicos de masas de agua. A partir de las 15 mn hubo disminución de la riqueza de diatomeas hasta las 40 mn; mientras que los dinoflagelados incrementaron su predominancia y riqueza hasta las 100 mn. De las diatomeas destacaron las de afloramiento (*Detonula pumila*, *Chaetoceros debilis* y *Ch. constrictus*) y de fases intermedias de la sucesión (*Coscinodiscus granii*, *C. wailesii*, *C. perforatus*, Grupo *Pseudo-nitzschia seriata* y *Rhizosolenia styliformis*). Entre las especies termófilas sobresalieron *Achnanthes longipes*, *Planktoniella sol*, *Proboscia alata v. brightwellii*, y *Ch. coarctatus*, y los dinoflagelados *Pyrocystis noctiluca*, *Protoperidinium grande*, *C. arietinum*, *Ceratium candelabrum*, *C. lunula*, *C. trichoceros*, *C. gravidum*, *C. massiliense* y *Ornithocercus steinii*. La TSM fluctuó entre 16,6 y 19,4 °C.

En agosto, se registró al dinoflagelado *Protoperidinium obtusum* especie indicadora de Aguas Costeras Frías (ACF), localizado a 11 mn de la costa y asociado a TSM de 16,4 y 17,4 °C. Por otro lado, *Ceratium incisum* indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) sólo fue determinado a 100 mn relacionado a una TSM 17,8 °C. Dentro de las 11 mn, se presentó abundancia del fitoplancton destacando otras diatomeas como *Chaetoceros lorenzianus*, *Lithodesmium undulatum* y *Eucampia zoodiacus*. Entre los dinoflagelados, se registró aquellos de distribución cosmopolita siendo frecuentes *Ceratium tripos*, *C. dens*, *C. furca*, *Protoperidinium conicum* y *P. depressum* dentro de las 60 mn. A 100 mn se apreció frecuencia de especies termófilas con similar composición que julio (Figura 4).

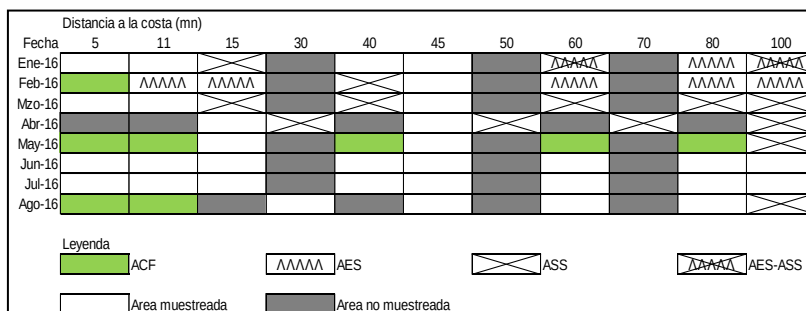


Figura 4. Distribución de indicadores biológicos de fitoplancton en el perfil hidrográfico Paita 1601-1608

Perfil Chicama Durante julio, se continuó con el registro del indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), *Ceratium praelongum* con una distribución similar al mes de junio, es decir determinado desde las 60 hasta las 100 mn de distancia a la costa y, relacionado a TSM que fluctuaron entre 21,4 y 21,7 °C.

La comunidad fitoplanctónica, predominó en el 85% (15 mn), destacando de manera “Muy abundante” *Coscinodiscus perforatus*, conjuntamente con especies de afloramiento como *Detonula pumila*, *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros* spp., entre otras. Asimismo, se observó especies termófilas, siendo registrados a partir de las 60 mn como *Chaetoceros concavicornis* que estuvo de manera Escasa (80mn) y los dinoflagelados *Goniodoma polyedricum*, *Amphisolenia bidentata*, *Ceratium extensum*, *Ceratium masiliense*, *C. carriense*, entre otros.

Para agosto, se observó a 15 mn al dinoflagelado *P. obtusum* indicador de ACF donde la TSM fue de 17,5 °C y el fitoplancton presentó una abundancia relativa de “Muy Abundante” representadas por diatomeas como *Coscinodiscus perforatus*, *C. centralis* y *Chaetoceros lorenzianus*.

En este perfil, también fue registrado el indicador de ASS, *Ceratium praelongum* con una distribución entre las 80 y 100 mn relacionado a una TSM que variaron entre 19,2 y 19,9 °C, respectivamente. Acompañando a este indicador se determinaron algunas especies termófilas como *Goniodoma polyedricum*, *Protoperidinium longipes*, *Ceratium lunula*, *Dinophysis tripos* y *Ceratium massiliense*).

b. Indicadores biológicos del Zooplancton frente a Paita y Chicama

Perfil Chicama y Paita Se colectó en total veintiocho muestras (14 frente al Chicama y 14 frente a Paita).

Frente a **Chicama** superficialmente se determinó al copépodo *Centropages brachiatus* especie asociada a ACF localizado dentro de las 45 mn y 15 mn, en los muestreos de julio y agosto, respectivamente, mientras que los copépodos *Acartia danae* y *Oncaea conifera* indicadores de ASS se localizaron a 15 y 100 mn en el mes de julio y por fuera de las 30 mn en el periodo de agosto. El copépodo *C. furcatus* especie asociada a AES solo se determinó en el mes de julio localizado a 100 mn de la costa, cabe mencionar que en ambos periodos se observó la presencia de organismos gelatinosos como la medusa *Liriope tetraphylla*, el ctenophoro *Hormiphora plumosa*, el heterópodo *Firrolidia desmaresti* y los tunicados *Doliolum* sp. y *Salpa* sp. especies distribuidos por fuera de las 15 mn y alcanzando una distribución máxima de 100 mn, la presencia de estas especies estaría asociada a ASS observada en el perfil evaluado.

A nivel del ictioplancton durante el muestreo de agosto superficialmente no se determinó la presencia de huevos y larvas de “anchoveta”, en tanto que larvas de *Vinciguerria lucetia* fueron determinados por fuera de las 45 mn de la costa.

Frente a **Paíta** para ambos periodos se determinó a los copépodos *C. brachiatus* y *Eucalanus inermis* especies asociadas a ACF localizados en toda el área evaluada, mientras que los copépodos *Oncaea conifera* y *Calocalanus pavo* especies asociadas a ASS se ubicaron por fuera de las 40 mn (julio) y 80 mn (agosto-setiembre). El copépodo *C. furcatus* especie indicadora de AES fue registrado en el solamente en el mes de julio ubicado a 40 mn y entre las 80 y 100 mn de la costa.

Cabe mencionar que durante el muestreo de agosto-setiembre a nivel del ictioplancton se determinó huevos y larvas de anchoveta, los primeros estadios localizado a 60 mn, mientras que los segundos estuvieron entre las 60 y 80 mn de la costa.

Tarea 2.- Monitoreo diario de indicadores biológicos marinos provenientes del seguimiento de la pesquería y programa bitácoras de pesca.

+ RECURSOS PESQUEROS E INDICADORES BIOLOGICOS

- Condiciones biológico - pesqueras

Se utilizó información biológica – pesquera diaria del 01 de julio al 20 de setiembre del 2016, proveniente del Seguimiento de la Pesquería de la Anchoveta y otros recursos Pelágicos y del Programa Bitácoras de Pesca, los cuales proporcionaron datos de distribución, estado fisiológico y reproductivo de las especies, para establecer indicadores sobre las condiciones ambientales que se presentaron en la costa frente a Perú, durante el tercer trimestre del 2016.

La Primera Temporada de pesca de anchoveta en la Región Norte-Centro del 2016, finalizó el 27 de julio (RM N° 275-2016-PRODUCE), con un total de aproximadamente 885 298 t, lo que representó el 49,2 % de la cuota establecida.

La Segunda Temporada de Pesca de anchoveta en la Región Sur del 2016 (RM N°242-2016-PRODUCE), autorizada para el periodo 07 de julio al 31 de diciembre del 2016, estableció una cuota de 382 000 t. Al 20 de setiembre los desembarques de anchoveta totalizaron las 30 642 t, correspondiendo al 8.0 % de avance de la cuota. Los principales puertos de desembarques fueron Planchada (51%) y Ático (41%). La flota industrial de acero, aportó los mayores desembarques con el 99%. Solo se han registrado desembarques en agosto. (Tabla 01).

Tabla 01: Desembarque de anchoveta. 1ra Temporada de Pesca. Región Norte –Centro. Fuente: AFIRNP/IMARPE

Especie \ Flota \ Región		Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%
Anchoveta / Samasa	FI Acero	175 509	561 448	736 957	0	736 957	83.24
	FI Madera	63 532	84 810	148 342	0	148 342	16.76
Total		239 040	646 258	885 298	0	885 298	100.00
%		27.00	73.00	100.00	0.00	100.00	
CUOTA (1,8 millones de t) en la región N+C				49.2% de la cuota total			

Las estructuras mensuales de tallas de anchoveta, para el mes de julio corresponde a lo observado en la región Norte – Centro, mostrando un amplio rango de tallas de 7,0 cm a 17,5 cm LT, la cual fue predominantemente adulta, con moda en 13,5 cm LT y los individuos juveniles sólo alcanzó el 5 %. Mientras, que en agosto, la estructura de tallas, corresponde a lo observado en la región Sur, con un rango de tallas de 8,0 a 15,0 cm, con moda en 13,0 cm, y mayor incidencia de ejemplares juveniles, que alcanzó el 14 %

Durante el tercer trimestre, las mayores capturas de anchoveta se realizaron frente a Pisco (13°S); asimismo entre Huarney (10°S) y Chancay (11°S). Siendo los principales puertos de desembarques Pisco con 24%, seguido Callao y Chimbote ambos con el 14%.

Durante el tercer trimestre del 2016 la anchoveta capturada por la flota industrial en la región norte-centro presentó una amplia distribución latitudinal, con tres importantes áreas ubicadas: desde Paíta hasta Pimentel (05°00'S-06°30'S), entre Salaverry y Pucusana (08°00'S-12°30'S) y finalmente entre Cerro Azul y San Juan (13°00'S-15°00'S), desde las 5 mn hasta 50mn. En La región sur la anchoveta presentó una distribución latitudinal desde Ático hasta Mollendo (16°00'S-17°00'S), desde las 5 mn hasta 70mn. Por otro lado, la anchoveta capturada por la flota artesanal se localizó frente a Salaverry, Callao y Pisco dentro de las 10 mn.

En el stock Norte – Centro, los indicadores reproductivos de la anchoveta obtenidos de la pesquería, tales como la Fracción Desovante (FD) e Índice Gonadosomático (IGS), presentaron valores superiores a sus patrones históricos mensuales. Para este periodo se evidenció el inicio del proceso reproductivo en julio y en agosto se encontró en pleno pico de desove, correspondiente al desove principal de invierno-primavera. El Índice de Atrésia (IA), presentó valores bajos y cercanos al patrón, lo que indican que la anchoveta se encuentra en pleno proceso de desove. El Contenido Graso (CG), también presentó una disminución de sus valores, lo que corrobora que la anchoveta está gastando sus reservas energéticas en el proceso reproductivo. Fig. 5

Durante el tercer trimestre, la caballa, presentó una amplia distribución a lo largo del litoral, desde Paita (05°S) hasta Pisco (13°S), y principalmente entre 50 y 70 mn frente a Chicama (07°S), donde fue capturada por la flota industrial RSW. Entre otras especies asociadas a aguas cálidas se continua registrando la presencia de bonito, barrilete, agujilla, falso volador en la costa Norte y Central. Sin embargo, en zonas cercanas a la costa entre Callao (12°S) y San Juan (15°S), se observó la presencia de munida, especie asociada a aguas costeras frías (ACF).

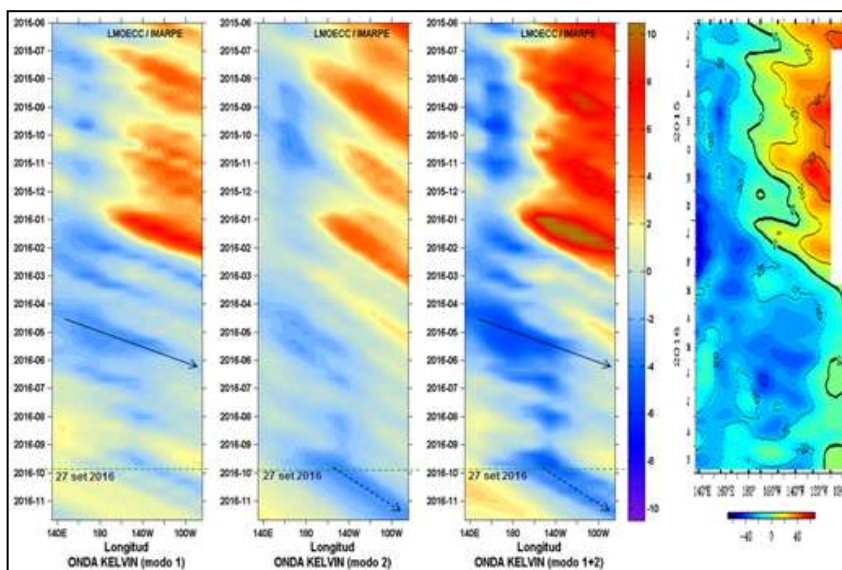
+ ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA ONDA ATRAPADA A LA COSTA SOBRE LA CIRCULACIÓN INTRA-ESTACIONAL EN LA PLATAFORMA PERUANA A PARTIR DE UN MODELO REGIONAL DE ALTA RESOLUCIÓN.

+ SIMULACIÓN DE LA PROPAGACIÓN DE ONDAS KELVIN EN EL PACIFICO ECUATORIAL (jul,ago,set 2016)

Durante los meses de abril, mayo y junio 2016, leves anomalías del viento del este en el Pacífico Ecuatorial Central y Occidental, habrían generado señales de OKEs de afloramiento (Fig. 6a y 6b) con dirección hacia las costas de Sudamérica. Según la base de datos de las boyas de TAO-TRITON (Fig. 6d), el paso de estas OKEs estuvo asociado a la somerización de la profundidad de la termoclina en el Pacífico Ecuatorial Central durante los meses de mayo, junio y julio 2016. Sin embargo, durante los meses de junio, julio, agosto y setiembre 2016, la condición de los vientos en el Pacífico Oriental fue contraria al reforzamiento de las ondas en su propagación hacia Sudamérica, de modo que estas ondas habrían llegado atenuadas, y como consecuencia la termoclina regresó a su profundidad normal (Fig. 6d). En perspectivas, recientemente, en el mes de setiembre 2016 se registró una intensificación de los vientos alisios en

Pacífico Ecuatorial Central y Occidental, que favorecería el paso de un OKE de afloramiento (modo 1) generada y llegaría en octubre 2016 por las islas Galápagos (90°W, 0°N). Así mismo este evento del viento habría generado otra OKE de afloramiento (modo 2) en el Pacífico Ecuatorial Central, y pasaría por las islas Galápagos (90°W, 0°N) en noviembre 2016.

Figura 6: 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 Pacifico Ecuatorial (2°S y 2°N). Fuente: IMARPE, forzado con vientos de NCEP (Figuras a-c) y adaptación de TAO/PMEL/NOAA (Figuras d).



+ INFORME TECNICO SOBRE EL PRONÓSTICO DE EFECTOS DE ENOS SOBRE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR FRENTE A LA COSTA PERUANA EN BASE A FORZANTES DEL PACIFICO ECUATORIAL Y SUDESTE. (abr-may-jun 2016).

- Indicadores oceanográficos y atmosféricos del Pacífico Sudeste.

Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) Se usó el Índice Térmico Costero Peruano (ITCP) (Quispe-CCalluari, et al. 2016) para caracterizar la variabilidad interanual oceánica frente a la costa peruana, el cual se calculó mediante la media móvil trimestral de la primera componente principal de las Anomalías de Temperatura Superficial del Mar (ATSM) de las aguas costeras a partir de la base de datos de Reynolds (2007), que explicó el 87.7 % de la varianza. El ITCP fue clasificado en 3 condiciones: frío, neutro y cálido (Fig.1a). Durante el trimestre JAS 2016, el valor del ITCP presentó una condición neutra (+0.18).

Índice del APS (IAPS) Se usó el Índice del APS (IAPS) (Chamorro, en prep.) para caracterizar la intensidad del Anticiclón del Pacífico Sur (APS), el cual se calculó mediante la media móvil trimestral de la anomalía de la presión atmosférica máxima en el núcleo del APS con datos de la base de datos internacional NCEP/NOAA (Kalnay et al. 1996). El IAPS fue clasificado en 3 condiciones: débil, neutro e intenso (Fig. 4b). Durante el trimestre JAS 2016 el IAPS presentó una condición neutra (-1.24).

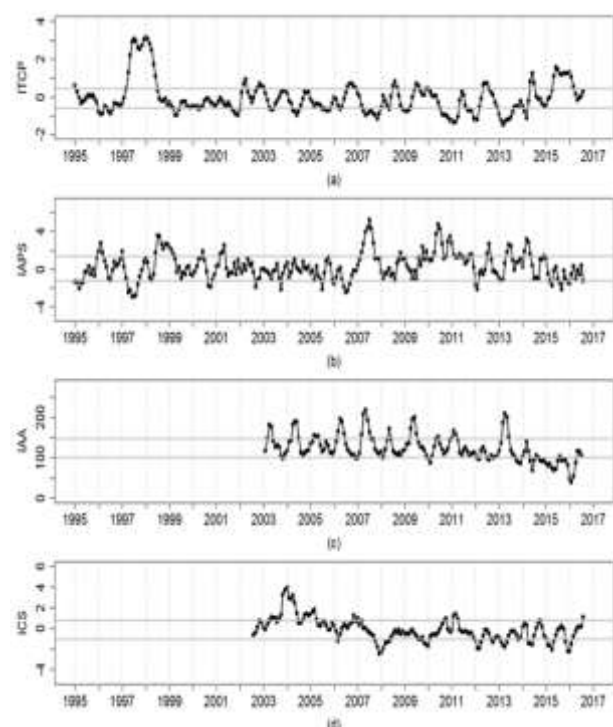


Figura 4. Variación interanual del (a) Índice Térmico Costero Peruano (ITCP), (b) Índice del APS (IAPS), (c) Índice del área de afloramiento (IAA) y la (d) Índice de Clorofila a Superficial (ICS).

Índice del área de afloramiento (IAA) Se calculó el Índice del Área de Afloramiento (IAA) para caracterizar el área costera limitada por el frente térmico (en 103 km²) entre los 05°S y 14°S en la franja de 300 km frente al litoral, y puede ser empleado como un indicador del avance o repliegue de las aguas del afloramiento costero. Este indicador ha sido desarrollado en base al frente térmico (Romero et al. 2014) construido a partir de datos de TSM satelital de nivel 4 (Multiscale UltraHigh Resolution MUR, JPL-NASA) a 1 km de resolución. El IAA fue clasificado en 3 condiciones: baja, media y alta. Durante el trimestre JJA 2016, el IAA presentó una condición media (105.17 km²) (Fig. 4c).

Índice de Clorofila a Superficial (ICS) Para el análisis de la clorofila-a superficial se utilizó información diaria proveniente del satélite MODIS con una resolución espacial de 4 km dentro de los 100 km a la costa y los 4°S - 16°S. Se construyó una climatología tomando en cuenta información del 2002 al 2013. El ICS se calculó como la media móvil

trimestral de la anomalías promedio de la concentración de clorofila-a superficial (mg/m-3) mensualmente (Espinoza et al. en prep.). En base a ello, se obtuvieron anomalías promedio de la clorofila-a superficial (mg.m-3) mensualmente. El ICS fue clasificado en 3 condiciones: baja, media y alta. Durante el trimestre JAS 2016, el ICS presentó una condición alta (+1.07) (Fig. 4d).

+ Pronóstico de efectos térmicos de ENOS sobre la costa peruana.

Con el fin de pronosticar los efectos del ENOS sobre la temperatura superficial del mar (TSM) frente a la costa peruana, representada por el índice ITCP, se utilizaron 2 modelos de simulación, basados en diferentes métodos matemáticos y estadísticos.

Pronóstico del ITCP usando un modelo empírico Los pronósticos del ITCP con el modelo empírico indican condiciones neutras entre octubre 2016 y enero 2017. En este horizonte, el valor del ITCP simulado sería mínimo en diciembre 2016.

Pronóstico del ITCP usando un modelo acoplado océano-atmósfera de complejidad intermedia. los pronósticos del ITCP muestran una tendencia a seguir disminuyendo dentro del rango de las condiciones neutras entre octubre 2016 y enero 2017. En este horizonte, el valor del ITCP simulado sería mínimo en enero 2017.

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.

- Se avanzó hasta un 72% en las actividades sobre el estudio sobre la validación retrospectiva de un modelo físico-bio-geoquímico regional (ROMS-PISCES) periodo 1958-2008 para el estudio de las ondas Kelvin sobre la productividad.
- Se avanzó hasta un 73% en las actividades sobre el estudio del impacto de la onda atrapada a la costa sobre la circulación intra-estacional en la plataforma peruana a partir de un modelo regional de alta resolución.

- Se elaboró 3 informes técnicos mensuales (julio, agosto y setiembre 2016) sobre el Informe sobre Pronóstico de Efectos de ENOS sobre las condiciones oceanográficas frente a la costa peruana en base a forzantes del Pacífico Ecuatorial y Sudeste.

- Se actualizó operacionalmente durante el 3er trimestre 2016 las simulaciones de la propagación de las ondas Kelvin a lo largo del pacífico ecuatorial en los informes técnicos del Grupo de trabajo Institucional (GTI) de El Niño de IMARPE y en la Sub-portal sobre El Niño-Oscilación Sur de la web del IMARPE

(http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=I017804010000000000000000).

PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR

PROGRAMA PRESUPUESTAL: Fortalecimiento de la Pesca Artesanal 0095

➤ **PRODUCTO:** Recursos Hidrobiológicos regulados para la explotación, Conservación y sostenibilidad.

ACTIVIDAD: Investigaciones integradas de aspectos biológicos, Ecológicos, Pesqueros y económicos de la actividad pesquera Artesanal.

Nos permitirá fortalecer las investigaciones sobre los recursos costeros, e iniciar otros estudios que permitan conocer la dinámica de las poblaciones de los recursos costeros explotados por la pesquería artesanal que permitan dar las recomendaciones pertinentes a PRODUCE para su adecuado manejo pesquero.

+ Evaluación trimestral consolidado de las 3 tareas: % es el avance de las investigaciones sobre 04 especies (1 informe por cada especie) que se prevee estudiar durante este periodo.

Tarea 1: Prospecciones / cruceros de investigaciones Técnico Científicos de los principales recursos que sustentan la pesca artesanal y de los recursos potenciales

Tareas previstas según Actividad	Indicador	Meta Anual (*)	Avance acum 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim(%)
Componente C1: Prospecciones de evaluación de Recursos costeros				
1. Ejecución de operaciones de calibración y prospección acústica para evaluar especies costeras de importancia comercial ^{1/}	Operaciones de campo	4	2	50
2. Elaboración de informes de resultados de los estudios de reflectividad y prospecciones	Plan de trabajo /informe	5	1	20
Componente C2: Biodiversidad y Recursos Potenciales de la Pesca Artesanal				
1. Presentación del proyecto Censo de la Biodiversidad Marina (CBM-Perú)	Plan de trabajo /Informe de taller	2	1	50
2. Realización del taller Formulación de Plan general Operacional del CBM- Perú y formación del Comité Científico (CC)	Informe de Taller	1	-	0
3. Elaboración de catálogo/Guía de identificación de especies marinas ^{1/}	Informe/guía	3	-	0

Avance 26 %

^{1/} 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

a. Estudios de características acústicas de reflectividad individual del recurso *Odonthestes regia*, a bordo de embarcaciones pesqueras artesanales en la zona de Ancupita, Camaná – Arequipa. Del 13 al 21 de julio de 2016

Se realizó el estudio “Características acústicas de reflectividad individual del recurso *Odonthestes regia*, a bordo de embarcaciones pesqueras artesanales en la zona de Ancupita, Camaná – Arequipa”. El trabajo consistió en calibrar la ecosonda científica modelo EK80 – SIMRAD para determinar los parámetros de operación (SIMMONDS Y MACLENNAN, 2005).

Además, se realizó 05 ejercicios de reflectividad con ejemplares de 16,18, 20, 21 y 22 cm de longitud total y 01 ejercicio con 10 ejemplares de 16 cm, los cuales están en proceso de análisis.

b. Estudio preliminar de recursos costeros en la zona sur del litoral peruano utilizando el método directo, a bordo de embarcaciones pesqueras artesanales. Del 05 al 19 de setiembre de 2016.

Se realizó el rastreo acústico con la ecosonda científica EK-80 SIMRAD utilizando las frecuencias 38, 70 y 120 kHz, y cubriendo un área variable de hasta 5 mn desde la costa (en algunos casos muy cerca a la rompiente de la ola). Se realizó 15 lances de comprobación, en los que se tomó datos de temperatura y salinidad (CTD portátil-CastAway) y oxígeno (botella Niskin), asimismo se colectó información de las dos primeras variables en cada cambio de rumbo.

Se realizó muestreo biológico de las capturas obtenidas, en éstos se midió la longitud total y el peso, se identificó el sexo y se colectó otolitos y estómagos (Figura 1).

Toda la información generada será analizada en los respectivos



laboratorios.

+ Componente C2.1: Censo de la Biodiversidad Marina en el Perú CBM-Perú

Se continuó con las coordinaciones para la realización del taller de presentación del proyecto “**Censo de Biodiversidad Marina del Perú (CBM)**”, entre las que destacan las realizadas con el Ministerio del Ambiente (MINAM), Universidad Científica del Sur (UCSUR), Ministerio de la Producción (PRODUCE) y la organización no gubernamental ECOCEANICA. Reprogramada para inicios de octubre.

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 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim(%)
Componente C3: Fortalecimiento del Sistema de Captación de información de la Pesca Artesanal				
1. Registrar información diaria de Captura y Esfuerzo de la Pesca Artesanal en 50 caletas y puertos de desembarque a lo largo del litoral.	Nº de Registros (1)	215 000	161250	75
2. Elaboración de Reportes (ROSPAS, Semanales y Mensuales)	Reporte	60	40	67
3. Realización del “Taller de Estandarización de metodologías de muestras biológicas y biométricas de los recursos costeros y demersales”	Informe de Taller	1	1	100
4. Realización del “Taller de Estandarización de la metodología de toma de información de captura y esfuerzo de la Pesca artesanal”	Informe de Taller	1	-	0
5. Salidas a la mar para la georreferenciación de zonas de pesca.	Operación de campo	5	3	60
6. Viajes de supervisión a los observadores de Campo de la Pesca artesanal a lo largo del litoral y al sistema IMARSIS	Supervisión realizada	7	2	29
7. Observaciones a bordo de embarcaciones artesanales y/o en los lugares de desembarque, para monitoreo biológico-pesquero	Informe	2	1	50
8. Seguimiento biológico-pesquero de principales especies de “picudos” en la pesca artesanal.	Informe	2	-	0
Componente C4: Desarrollo de indicadores de la pesca ilegal no declarada y/o incidental, en la pesca artesanal				
Desarrollo de metodologías para la caracterización y cuantificación de la Pesca ilegal No declarada y No reglamentada en las principales pesquerías de consumo humano directo.	Plan de trabajo / Informe	3	2	67
Monitoreo de la pesca artesanal y captura incidental de las poblaciones de tortugas marinas en la región Tumbes.	Plan de trabajo / Informe	4	2	50
Componente C5: Enfoque ecosistémico en pesquerías artesanales				
Realización de “Talleres de Evaluación de Riesgo Ecológico asociado a pesquerías artesanales seleccionadas” (2)	Informe de Taller	3	1	33

Avance: 48 %

^{1/} El valor es el número promedio de registros de la Base de Datos IMARSIS, obtenidos durante el período 2012-2014

^{2/} Actividades programadas para realizarse a partir del 2do trimestre del año

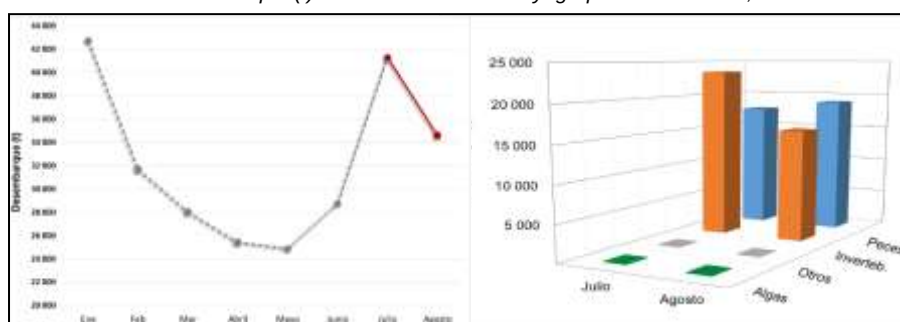
Componente C3.1: Seguimiento del esfuerzo de pesca a través del Sistema de Observadores de Campo de la Pesca Artesanal

La Oficina de Pesca Artesanal en coordinación con los Laboratorios Costeros del IMARPE, monitorea la variabilidad espacio-temporal de la captura y el esfuerzo de pesca artesanal a lo largo del litoral, con el objetivo de obtener indicadores que permitan evaluar el estado de las pesquerías, con fines de ordenamiento pesquero. 53 lugares de desembarque, complementariamente se registra información en otros 5 lugares.

+ Desembarque

Durante el tercer trimestre de 2016, la estimación del desembarque de la pesquería artesanal en el litoral peruano fue de 75 mil t (cifra preliminar, IMARPE). De este total, 36 mil t (48,3%) fueron de peces; 39 mil t (51,4%) de invertebrados, 158 t (0,2%) de algas y 29 t de “Otros” (semillas de concha de abanico y ovas de peces voladores). (Figura 2).

Figura 2. Estimados de desembarque (t) de la Pesca Artesanal y grupos taxonómicos, III Trimestre de 2016.



El mes de Julio registró la mayor cantidad de desembarques en este trimestre y en lo que va del año. Para el mes de agosto se registró una caída del 16% con respecto a julio y del 10,5% con respecto al mismo mes del año anterior.

Desembarque por especie La biodiversidad especiológica de los desembarques estuvo constituida por 264 especies, de las cuales 207 corresponden al grupo de peces, 47 de invertebrados y 2 de algas. Asimismo se registró la capturada incidental de 2 especies de aves, 3 de mamíferos y 2 tortugas las cuales fueron capturadas con redes cortineras y/o espineles.

Se evidenció un incremento del 41,4% en los desembarques con respecto a los dos últimos meses del trimestre anterior. El recurso **pota** continuó siendo la principal especie, seguido de la caballa y la anchoveta, estas especies en conjunto constituyeron el 69,5% del total (Tabla 1). La **pota** tuvo como principales lugares de desembarque a Paita (33,1%), Matarani (18,0%), Ilo (10,7%) y Quilca (8,0%). En el caso de la **caballa**, los principales sitios de descarga fueron Puerto Rico (24,0%), San José (7,7%), Cabo Blanco (7,3%), Parachique (7,1%) y en Máncora (7,1%). Con respecto al recurso **anchoveta**, tres lugares acumularon el 92,3% de los registros (San Andrés ~ 58,5%, La Puntilla-Ica ~ 33,8%) y Las Delicias ~5,8%).

Tabla 1. Principales especies en los desembarques de la pesca artesanal (t), III - Trimestre de 2016

Nombre Común	Nombre Científico	Total	%	Jul	Ago
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	33 926	44.7	21 609	12 317
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	10 157	13.4	4 258	5 899
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	8 612	11.3	3 842	4 770
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	3 974	5.2	2 173	1 800
Bonito	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>	2 595	3.4	1 631	964
C. de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	2 586	3.4	680	1 907
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	1 386	1.8	653	733
Anguila	<i>Ophichthus remiger</i>	1 156	1.5	599	557
Espejo, pampanito	<i>Selene peruviana</i>	958	1.3	586	373
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	796	1.0	548	248
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	793	1.0	515	278
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	725	1.0	364	361
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	572	0.8	204	368
Choro	<i>Aulacomya atra</i>	567	0.7	283	284
Coco, suco	<i>Paralichthys peruanus</i>	504	0.7	215	289
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	475	0.6	226	249
Erizo	<i>Loxechinus albus</i>	412	0.5	154	258
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	382	0.5	104	278
Camote, camotillo	<i>Diplectrum conceptione</i>	349	0.5	173	177
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	297	0.4	181	116
Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	294	0.4	119	176
Caracol negro	<i>Thaisella chocolata</i>	290	0.4	132	158
Chiri, palometa	<i>Peprilus medius</i>	285	0.4	80	205
Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>	230	0.3	143	87
Tiburón diamante	<i>Isurus oxyrinchus</i>	228	0.3	66	163
Otras especies		3 337	4.4	1 737	1 600
		75 886	100	41 274	34 612

Desembarque por lugar De los 57 lugares muestreados, **Paita** siguió ocupando el primer lugar en cuanto a desembarques (20,9%), seguido de lejos por **Matarani** (8,1%), **San Andrés** (7,5%), **Ilo** (6,1%) y **Puerto Rico** (5,2%), **Parachique** (5,2%), **La Puntilla-Ica** (4,9%) y **Morro Sama** (4,7%).

En **Paita**, la pota aportó el 70,9%, seguida por la samasa (23,2%) y la anguila (2,4%). En **Matarani**, del mismo modo que en Paita, la pota fue la principal especie (94,5%), mientras que en **San Andrés**, fue la anchoveta (88,5%). En **Ilo**, fue la pota (78,0%) seguida por el tiburón azul (6,7%), tiburón diamante (4,5%) y el choro (4,5%); en **Puerto Rico**, la caballa (61,2%) y la pota (30,3%), fueron los recursos con más desembarques, en tanto en **Parachique**, tres recursos: concha de abanico (52,3%), pota (24,1%) y caballa (18,3%), aportaron el 94,6%. En el caso de **La Puntilla-Ica**, donde se recupera información de desembarques por especie, la anchoveta (82,4%) y pota (22,1%) tuvieron los mayores porcentajes. Por último, en **Morro Sama**, el recurso pota (66,6%) fue el más descargado, seguido del bonito (30,7%).

Desembarque por arte o aparejo de pesca Durante este trimestre, la pesquería artesanal registró 14 tipos de artes y/o aparejos de pesca, destacando por sus volúmenes de captura la pinta, las redes de cerco, el buceo, las redes de cortina, trampas, espinel y arrastre.

Con la **pinta**, el 98,3% de las capturas fueron de pota; con el **cerco** se registró principalmente caballa (38,4%), anchoveta (18,7%) y samasa (17,2%); con el **buceo** se reportó concha de abanico (51,2%), choro (11,0%) y erizo (7,7%), con la **cortina**, pejerrey (16,6%), merluza (14,6%), lorna (10,7%) y lisa (10,2%). Con **espinel**, los recursos de altura aportaron el 65,5% de los desembarques, destacando entre éstos el tiburón azul (59,5%) y tiburón diamante (37,5%), en el caso del **espinel** para recursos costeros (33,5%), la principal especie fue merluza (67,6%), seguida de los congrios (20,3%), peje blanco y la doncella (2,5%).

En cuanto a la cortina, éste fue el arte que más variedad de especies registró (187).

Supervisión a los Observadores de Campo Se llevó a cabo actividades de supervisión en las caletas de las regiones Piura (Máncora, Los Órganos, EL Ñuro, Cabo Blanco y Talara) y Ancash (Los Chimus, Samanco, El Dorado, Culebras, Casma y Chimbote), éstas fueron **inopinadas**, con el objetivo de garantizar la eficiente captación de la información por parte del Observador de Campo y su permanencia en el lugar, durante su horario de trabajo.

Componente C3.2: Seguimiento biológico-pesquero de especies objetivo, a bordo de embarcaciones artesanales, y en los lugares de desembarque

Obtener información detallada y fidedigna sobre la operación de pesca, a través del registro de otras unidades de esfuerzo, permitiendo mejorar las estimaciones de abundancia relativa, y la observación "in situ" de las características de las embarcaciones, artes y modalidades de pesca, zonas de captura, entre otros.

Complementar la información del monitoreo biológico-pesquero de los principales recursos, obteniendo información de composición por especie de las capturas, estructura de tallas, descartes, pesca incidental, así como las condiciones ambientales, las cuales permitirán evaluar la relación recurso-ambiente.

Prospecciones Sinópticas Se realizó 64 prospecciones sinópticas en 19 lugares de desembarque artesanal a lo largo del litoral. Cabe mencionar que no se pudo conseguir el número de salidas a la mar de acuerdo a lo programado, debido a las malas condiciones del mar y a la falta de embarcaciones con permiso de zarpe.

Muestreo Biológico En relación al muestreo biológico, se realizó 54 muestreos a 9 de las 11 especies objetivos seleccionadas para el año 2016. No se llevó a cabo muestreos biológicos a las especies objetivo langostino café y calamar debido a la falta de disponibilidad de estos recursos.

Componente C4.1: Desarrollo de metodologías para la caracterización y cuantificación de la Pesca Ilegal No Declarada y No Reglamentada en las principales pesquerías de consumo humano directo

Consolidar el desarrollo metodológico para evaluar la pesca ilegal y/o no declarada (pesca IND) en las pesquerías de “pota” y “merluza peruana”, enfatizando la determinación de componentes ausentes de captura para la reconstrucción de sus extracciones brutas a nivel nacional.

Segunda salida de campo y realización de coordinaciones para el desarrollo de una metodología de evaluación de pesca ilegal y/o No Declarada (IND) en los recursos pota y merluza en la Región Piura.

Esta salida se realizó entre el 09 al 12 de agosto de 2016, desarrollando visitas y entrevistas a los Observadores de Campo del Laboratorio Costero de Paita, para detallar los objetivos del proyecto de investigación para el año 2016 y conversar sobre las últimas incidencias en las pesquerías de pota y merluza en la Región. Asimismo se hizo una entrevista a un representante de los armadores industriales participantes de la pesquería de “merluza”.

La información obtenida de los entrevistados, se refieren a:

- Para el caso de la merluza se propuso tomar como señal de alerta la detección en un DPA del proceso conocido como “catana” (desembarque de chalanas con captura trasbordada desde una embarcación pesquera de mayor tamaño), dicha embarcación sub-reportaría su verdadero desembarque en muelle ante el inspector del PRODUCE; el cual a menos que coteje su registro con personal del Imarpe (TCI a bordo y OCs en los DPAs) va a abonar en la generación de estadísticas pesqueras oficiales sesgadas.
- Se informó de la ocurrencia del trasbordo no declarado de una embarcación arrastrera industrial en Paita en el mes de junio. Asimismo, que hasta el año 2015 existían 2 embarcaciones arrastreras de 30 TM que realizaban desembarques de tipo IND en Sechura.
- Para el caso de la pota, se observó escasa actividad de desembarque en los desembarcaderos de Talara (Talara), Puerto Nuevo (Paita), y Parachique (Sechura).

Componente C4.2: Monitoreo de la pesca artesanal y captura incidental de las poblaciones de tortugas marinas en la región Tumbes

Observaciones a bordo Se totalizó 10 viajes para observación a bordo, desde las caletas La Cruz, Puerto Pizarro y Zorritos, estos viajes fueron llevados a cabo la última semana de agosto. Se registró información sobre: características de la embarcación, del arte de pesca, gastos y producción neta, pesca objetivo, zona de pesca, aspectos operativos de la faena, pesca incidental y muestreo biométrico de peces. Del mismo modo, información sobre tortugas marinas, avistamientos y capturas incidentales.

Como resultado, se reportó la presencia de tortugas verdes *Chelonia mydas* durante las operaciones de pesca en caleta La Cruz, pero sin registros de capturas incidentales.

Inspecciones de playa para verificar varamientos Se inspeccionó a pie las playas y zonas cercanas a los desembarcaderos de pesca, los recorridos se realizaron en condiciones de baja marea, en la zona que para fines de este estudio se denominó como Zona 2 (Frente a caleta La Cruz y Zorritos). Las zonas recorridas fueron desde el desembarcadero 19 al Laboratorio Costero, desde el Laboratorio Costero hasta Zona Náutica (Malpaso), y del desembarcadero de Zorritos-Los Pinos.

Se verificó la presencia de tres especímenes de tortuga verde *Chelonia mydas* (Figura 3). Los tres ejemplares se encontraban descompuestos en condición IV, por lo cual no se pudo determinar la causa de mortalidad, no presentaron indicios de consumo o extracción de carne. Otras especies varadas: 1 delfín común pico largo *Delphinus capensis* y 1 lobo marino chusco *Otaria flavescens*.

Figura 3. Varamiento de tortugas marinas verdes frente a las costas de Tumbes. a. frente a Zona Náutica. b. Frente a Los Pinos-Zorritos. C. Frente Zona Náutica.



Campañas de información y concientización a la comunidad pesquera artesanal Nuestro principal público objetivo son los pescadores artesanales, a los cuales continuamente se les alcanza información sobre la situación de amenaza en que se encuentran las tortugas marinas, así como su contribución al balance ecosistémico. También, se realizan entrevistas informales sobre el uso que hacen de las mismas. Por ser el área de inspección muy grande se están entrenando colaboradores locales que puedan ir compilando información ya sea de varamientos o registros en el mar, lo cual nos permite identificar zonas críticas de interacción y varamientos.

Esta actividad de informar y concientizar a las personas busca que los pescadores y ciudadanos participen activamente en la conservación de las tortugas marinas y otras especies protegidas. Es así que, como producto de las charlas en playas y puertos se ha recibido información de la captura y liberación de un espécimen de tortuga verde, el cual fue enmallado en la pesca de La Cruz. Asimismo, un poblador local de Los Pinos, envió información de una tortuga verde varada, otro compartió información del varamiento de un delfín común. Esta participación ayuda a incrementar nuestros esfuerzos de observación y contribuirá a una mejor cuantificación de las capturas en la región.

Componente C5.1: Evaluación de Riesgo Ecológico asociado a pesquerías artesanales seleccionadas

Como resultado del *Taller de Evaluación de Riesgo Ecológico asociado a la Pesquería Artesanal de recursos bentónicos, con énfasis en el recurso Concholepas concholepas chanque*, realizado del 31 de mayo al 2 de junio del 2016, se ha elaborado el informe "Evaluación de Riesgo Ecológico asociado a la Pesquería Artesanal de Recursos Bentónicos en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna. Ésta primera aproximación muestran, culminados los dos niveles de análisis, que la pesquería de recursos bentónicos no ejerce mayores riesgos sobre las especies amenazadas, protegidas o en peligro. Por el contrario, se observa que el mayor efecto sobre este componente (riesgo intermedio), estaría provocado por la interacción con diferentes actividades económicas, además de otras pesquerías (cerco cortina, etc.). Respecto a las especies objetivo y asociadas se encuentra que a nivel cualitativo, la extracción propiamente dicha ejercería riesgos altos. Sin embargo, el análisis semi-cuantitativo muestra que el mayor riesgo estaría vinculado a los recursos chanque, pulpo y barquillo; mientras que, sobre el resto de recursos el riesgo es menor. En tal sentido se sugiere realizar, en lo posible, evaluación de tipo cuantitativo sobre los recursos chanque, pulpo y barquillo, con la finalidad de determinar el estado de sus poblaciones.

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 3°Trim.	Grado de Avance al 3° Trim(%)
Componente C6: Determinación del Esfuerzo pesquero artesanal				
1. Estudio de la captura de la Pesca de orilla (ECAPOR) a lo largo del litoral	Plan de trabajo / Informe	2	1	50
2. Análisis de cobertura de la flota pesquera artesanal en el litoral peruano	Plan de trabajo / Informe	2	1	50
3. Evaluación indirecta de recursos pesqueros artesanales	Informe	5	-	0

Avance: 33 %

Componente C6.2: Análisis de Cobertura de la Flota Pesquera Artesanal en el litoral peruano

Esta componente, tiene como finalidad suministrar información que permita actualizar el marco muestral de embarcaciones artesanales en el ámbito marino, obtener indicadores del esfuerzo de la pesca artesanal y un coeficiente de actividad de la flota pesquera artesanal.

Durante el tercer trimestre, se llevó a cabo el registro de las principales características técnicas operacionales de 10.258 embarcaciones pesqueras artesanales de las regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima (provincias norte), Ica (menos San Juan de Marcona) y Arequipa (menos Quilca y Matarani).

PRODUCTOS

- Elaboración de los Reporte de Ocurrencia Semanal de la Actividad Pesquera Artesanal en el Litoral Peruano - ROSPA (N° 27 al 34), el mismo que sintetiza los principales acontecimientos de la pesquería artesanal a lo largo del litoral peruano.
- Información diaria de captura y esfuerzo del recurso pulpo *Octopus mimus*, choro *Aulacomya* período 2000-2015, a solicitud del AFIIMM, para elaboración de informe de diagnóstico en cumplimiento del PP0095.
- Información sobre desembarques anuales del recurso bagre con faja *Galeichthys peruvianus*, registrados por la pesca artesanal durante el período 2013-2015, a solicitud de la Sra. Norma Navarro Huamanguillas.
- Información sobre captura y esfuerzo del recurso perico *Coryphaena hippurus*, en atención a la solicitud del Dr. Rubén Araya Valencia, Director del Programa de Doctorado en Ciencias Aplicadas con mención en Sistemas Marino Costeros de la Universidad de Antofagasta, Chile.

OTRAS ACTIVIDADES

A. DERECHOS DE PESCA

1. La Actividad “Observación y Evaluación en Tiempo Real del Subsistema Pelágico del Ecosistema de la Corriente de Humboldt utilizando como Plataforma la Flota de Cerco”, fue aprobada por la Comisión especial del Derecho de Pesca el 15 de setiembre de 2015. Con oficio N°63-2016-IMARPE/PCD, de fecha 5 de febrero 2016, se remitió el levantamiento a las recomendaciones realizadas mediante Oficio N°532-2015-Produce/DGP, se continua en constante coordinación para la transferencia de los recursos ascendente a S/ 2 106,546.00 Soles.

2. La actividad “Estimación de Parámetros Biológico-Pesqueros para el Manejo Sostenible de los Recursos Marinos. Al culminar la actividad: I) DIGITACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN ingreso al modelo OPENMAR de la base de datos IMARSIS:

1) BITÁCORAS DE PESCA a) un total de 30 475 fichas de viajes de pesca y b) un total de 76 304 fichas de actividades durante los lances. Se realizó la validación del ingreso de información del 37 y 38% respectivamente.

2) CRUCEROS DE EVALUACIÓN a) un total de 85 cruceros acústicos de evaluación de recursos pelágicos correspondiente al periodo 1983 - 2012 y b) correspondiente a un total de 12 571 fichas entre muestreo biométrico y biológico realizados en los diferente lances de comprobación. Con la información de I y II se viene realizando análisis retrospectivos de captura y desembarque de anchoveta, cambios en la composición de especies durante los cruceros y proyecciones de la biomasa de anchoveta. II) ANÁLISIS REPRODUCTIVO, en el Laboratorio de Biología Reproductiva, con la información biológica ingresada obtuvieron perfiles reproductivos de las especies anchoveta, samasa, caballa, bonito y vinciguerría, generando cartillas informativas y un boletín institucional. III) CONTRATACIONES Y BIENES DE CAPITAL Para la realización del ingreso a la base de datos se contrató a personal capacitado, 40 personas, entre digitadores, especialistas en tema ambiental, reproducción de peces, modeladores, capacitadores y coordinadores; además se realizó la compra de 16 computadoras, 6 laptops, 4 workstations, 1 disco duro externo y 1 proyector multimedia.

Monto presupuestado S/. 1 338 000.00. Monto ejecutado a la fecha S/. 1 338 000.00 (avance 100 %)

3. La actividad: “Fortalecimiento del Sistema de Prevención para la Alerta Temprana de Especies y Potencialmente Tóxicas en Áreas de Producción de Moluscos Bivalvos: Paita, Chimbote, Callao y Pisco”.

Se mantienen los monitoreos quincenales de las especies potencialmente tóxicas del fitoplancton, a nivel semicuantitativo y cuantitativo en las tres areas geograficas: Paita, Chimbote y Pisco, con un total de 49 reportes tecnicos de las especies tóxicas. Informacion que se encuentra en la pag web institucional, actualizada por área geográfica. Se viene realizando el mantenimiento de los equipos ópticos y adquisición de materiales de laboratorio para reponer los ya utilizados. Así mismo y debido al numero de muestras representativas por área geografica fue necesario la adquisición de un container en la sede central, que servirá como deposito tanto de muestras como equipos, a fin de salvaguardar los materiles adquiridos; su localización es en la Av. Argentina.

Han sido aceptados 02 trabajos de investigación a la 17 ava Conferencia Internacional (ISSHA) de Floraciones Algaes a realizarse en Florianopolis Brasil a realizarse entre el 09 al 14 de octubre del pte año. Estos trabajos reflejan los avances alcanzados con el Proyecto financiado por Derechos de Pesca, que se da a conocer a la comunidad científica internacional. Se han absuelto las observaciones (OPP/PRODUCE) para la continuación del proyecto II fase, donde se plantea utilizar tecnologías para el fortalecimiento de los estudios y alerta temprana de las FAN.

Monto presupuestado S/. 1 419 800.00. Monto ejecutado a la fecha S/. 1 272 809.85 (avance 89.65 %)

4. La actividad: “Ampliación de la Capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE”. El 15.07.2016 se remitió la OS N° 1188, correspondiente al estudio de evaluación de las investigaciones científicas y tecnológicas de la flota del IMARPE. El día 18.07.2016, se remitió la OS N° 1178, correspondiente al estudio identificación y caracterización del proyecto "Ampliación de la Capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE". El día 25.07.2016 se remitió la OS N° 1189, correspondiente al estudio de planeamiento de los requerimientos técnicos operacionales de la flota de embarcaciones del IMARPE. Y el día 02.08.2016, se remitió la OS N° 1190, correspondientes al estudio de evaluación de la vida útil remanente de la flota de embarcaciones del IMARPE. Una vez recibidos los entregables, estos serán revisados por las direcciones competentes, hasta su aprobación, para posteriormente iniciar con la contratación del segundo grupo de consultorías, a fin de culminar el estudio de preinversión a nivel de perfil, para su envío a la OPI PRODUCE para su evaluación y aprobación en el marco del SNIP.

Monto presupuestado: S/. 417 153.60. Monto ejecutado a la fecha : S/. 00.00 (avance 00 %)

5. La Actividad “Pesca Exploratoria de Recursos Pelágicos Mayores en el ámbito del Triángulo Externo sector sur del Mar Peruano, En cooperación con el Instituto Tecnológico de la Producción Cite - Pesquero Callao en las instalaciones de su planta de procesamiento, se está realizando un muestreo de los pescados congelados colectadas durante la pesca exploratoria en el triángulo sur, retirando sus vísceras y órganos para luego realizar su análisis y estudios de las Direcciones Generales de Investigación de: Pelágicos, Demersales, Acuicultura Y Pesca se elaborará un informe ejecutivo para presentar al Produce.

Monto presupuestado S/. 3 397 077.00. Monto ejecutado a la fecha S/. 3 397 054.43 (avance 99.99 %)

6. La Actividad: “Monitoreo Biológico-Pesquero del Calamar Gigante a bordo de la Flota Artesanal Potera en las principales Áreas de Extracción de la Costa Peruana”. inicio: agosto 2015 termino: julio 2016

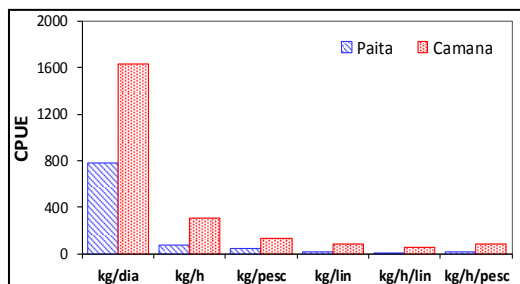
A bordo de las embarcaciones artesanales poderas de Paita, Camana e Ilo se obtuvo información “in situ” sobre las áreas de pesca, volúmenes de captura, esfuerzo de pesca, estructura por tallas y madurez del calamar gigante, contribuyendo a la estimación de índices de abundancia y al conocimiento de los cambios espaciales de la distribución y concentración del recurso, en función a las variaciones del ambiente marino.

+ Distribución, captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

En julio, el personal del proyecto embarcado logró registrar *in situ* información pesquera de 179 (7.9%) operaciones de pesca (OP) de las 2261 dirigidas a calamar gigante. Se registró una captura total de 75499 kg (8604 kg = 35 OP y 66895 kg = 151 OP en Paita y Camaná, respectivamente). Los índices de abundancia (CPUE) fueron mayores en los registros de la flota artesanal de Camana que en Paita (Fig.1)

Las embarcaciones artesanales de Paita centraron sus operaciones en los 5° sur y dentro de las 50 mn. Mientras que, en el sur la flota operó principalmente frente al grado 17°S (entre Mollendo y Morro Sama) a distancias menores a 50 mn de la costa.

Figura 1. Índices de abundancia (CPUE) de *D. gigas* estimados a bordo de las embarcaciones artesanales poderas durante el mes de julio de 2016



Estructura por tamaños

Durante el mes de julio del 2016 (información preliminar) se midieron un total de 10 234 ejemplares de calamar gigante, 3021 in situ a bordo de la flota artesanal (personal embarcado) y 7212 en los Desembarcaderos de Pesca Artesanal (personal DPA).

Las tallas variaron entre 23 y 100 cm de longitud de manto (LM), con una media de 65.1 cm y mediana de 41 cm, mostrando una estructura de tallas bimodal. Por laboratorio, en Camana se registraron las mayores tallas, con media en 79.3 cm de LM. Mientras que en Paita las tallas fueron menores, con medias de 44.1 cm de LM.

Por latitud, de acuerdo a la talla mediana, se observaron dos grupos de tamaños. El primero, los de mayor tamaño, correspondieron a ejemplares capturados en los 9°S y entre los 16 y 17°S, con medianas de 76 a 79 cm de LM. El segundo, con tallas menores al primer grupo, fueron para ejemplares capturados entre los 5 y 6°S, con medianas en 42 y 46 cm de LM.

Por distancia a la costa se evidenció un incremento de las tallas a mayor distancia.

+ Prospección de Investigaciones Biológica Pesquera del calamar gigante

El Crucero del Calamar gigante o pota *Dosidicus gigas*, se realizó a bordo del BIC “Luis Alberto Flores Portugal” del 23 de junio al 18 de julio del 2016, abarcando las principales zonas de pesca de la flota artesanal potera del norte del país.

La captura del calamar gigante fue de 1.097,50 kg (556 ejemplares), correspondiendo a 54 operaciones de pesca con línea de mano con potera (a la pinta). La composición de especies de las capturas con red de arrastre, comprendió a 33 grupos de especies, incluido el calamar gigante.

Según el arte de pesca a la pinta, la estructura de tallas presentó un rango de 16 a 53 cm de longitud de manto (LM), con media en 40,17±4,27 y moda de 40 cm de LM. En hembras, las tallas variaron entre 16 y 53 cm de LM, con media en 40,20±4,58 y moda en 40 cm de LM; y en machos de 32 a 52 cm, con media en 40,10±3,62 y moda de 38 cm de LM.

Las capturas del calamar gigante con red arrastre pelágica, presentaron rangos de tallas de 15 a 35 mm de LM y media en 21,15 mm de LM.

Monto presupuestado: S/. 2 198 485. Monto ejecutado a la fecha : S/. 1 849 493.5 (avance 84.13 %)

7. La actividad: **Trabajo de reparación y mantenimiento del casco, tanques y equipos acústicos del BIC Humboldt**, a la fecha se ha elaborado los términos de referencia para el Trabajo de reparación y mantenimiento del casco, tanques y equipos acústicos del BIC Humboldt. Realizándose también el estudio de mercado. Obteniendo dos postores potenciales: SIMA PERU, Construcciones Maggiolo SA. dando inicio a la convocatoria.

Monto presupuestado: S/. 2 106 546. Monto ejecutado a la fecha : S/. 00.00 (avance 00 %)

+ ACTIVIDADES EN EVALUACION:

- Con OFICIO N° DEC-100- 225-2014-PRODUCE/IMP de fecha 12 de setiembre 2014, se remitió al Presidente de la Comisión Especial del Derecho de Pesca la actividad “**Programa de Monitoreo de los eventos de Varamiento de Fauna Marina en la Costa Norte del litoral Peruano**” con un costo de Un Millón Setecientos Mil Cien y 00/100 Nuevos Soles (S/.1 700 100,00), y cuyo objetivo es Monitorear los eventos de varamiento de fauna marina y marino costera en la costa norte del Perú. Se continúa en coordinación para su aprobación.

- La actividad “**Investigación para la construcción, instalación y operación de Arrecifes Artificiales (AA) tipo Reef Ball frente a la zona marino costera entre Vila Vila y Boca del Río, Tacna – Perú**”, cuyo costo asciende a Dos Millones Ochocientos Treinta y Nueve Mil Trescientos Cincuenta y 20/100 Nuevos Soles (S/. 2 839 350.20) y que tiene como objetivo: Construir, instalar y operar estructuras artificiales (tipo Reef Ball) en la zona marina costera entre Vila Vila y Boca del Río (Tacna), a fin de incrementar la biodiversidad marina, favorecer el asentamiento de especies marinas comerciales para su aprovechamiento sostenible por pescadores artesanales, presentado por la Dirección

General de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales. Se remitió la propuesta de actividad a la Alta Dirección para su aprobación y posterior remisión al Ministerio de Producción de ser el caso.

- Mediante Oficio 141-2016-IMARPE/DEC, de fecha 7 de marzo 2016, se remitió al Presidente de la Comisión Especial del Derecho de Pesca, la Actividad: **“Implementación de un Sistema observacional in situ y satelital de Alerta Temprana en áreas marinas afectadas por las Floraciones Algales y especies potencialmente tóxicas de Paita, Chimbote y Pisco”**, cuyo costo asciende a S/ 2 296,400 y 00/100 (Dos Millones doscientos noventa y seis mil, la misma que tiene como objetivo: Implementar un Sistema de Alerta Temprana de Florecimientos de Algas Nocivas, mediante una red observacional in situ y satelital, con el fin de aplicar medidas preventivas de manera oportuna, tendientes a prevenir efectos perjudiciales al ecosistema y a los recursos de alta importancia económica. Con Oficio N°230-2016-PRODUCE/OGPP, la OGPP ha remitido las observaciones a la actividad, a la fecha ya se ha levantado las observaciones, se está en espera de respuesta de la Opi de Produce.

- Actividad **“Implementación de tecnologías moleculares “OMICs” de la nueva generación para monitorear recursos acuáticos contribuyendo con el manejo de pesquerías sostenibles y la optimización de la producción acuícola del Perú”**. Parte I Genómica poblacional y marcadores moleculares para la determinación de la estructura poblacional de 3 especies de peces de importancia comercial, su costo asciende a S/. 2'231,850.00 Dos millones doscientos treinta y un mil ochocientos cincuenta y 00/100 Nuevos Soles, y tiene como objetivo: Generar bases de datos moleculares poblacionales para el registro de los recursos genéticos, caracterización de stocks poblacionales y su aplicación en el monitoreo, manejo, conservación trazabilidad de la cabrilla (*P. Humeralis*), lenguado (*P. adsperus*) y anchoveta (*E. ringens*), se sigue trabajando en el levantamiento de las observaciones emitidas con el oficio N° 649-2015-PRODUCE/OGPP.

- Con el Oficio N°665-2016-IMARPE/DEC, 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*, cuyo costo asciende a S/ 3'225,000.00 Tres Millones Doscientos veinticinco Mil y 00/100 Soles. Tiene como Objetivos generales:**

- Evaluar el impacto del uso de redes de cortina de fondo en la población del recurso merluza y el fondo marino asociado.
- Evaluar el impacto de la pesquería artesanal sobre la población de la merluza peruana con énfasis en los periodos reproductivos.
- Analizar la estructura y distribución espacial de las comunidades de arrecifes coralinos blandos (Gorgonidae) presentes entre Cabo Blanco (Piura) y Punta Sal (Tumbes).

Se está en constante coordinación con la OGPP de Produce para su opinión favorable para su aprobación.

- Mediante Oficio N° 404-2016-IMARPE/CD, de fecha 11 de agosto 2016, se remitió al Presidente de la Comisión Especial del Derecho de Pesca la actividad **“Evaluación del recurso Concha de Abanico *Argopecten purpuratus* en los bancos naturales de Bahía Independencia – Pisco, 2016**, su costo asciende a S/ 37,460.60 Treintaisiete Mil Cuatrocientos Sesenta y 60/100 Soles y tiene como Objetivo: Determinar el estado biológico y poblacional del recurso concha de abanico en los bancos naturales de Bahía Independencia – Pisco, a fin de contar con los elementos técnicos necesarios para las recomendaciones de manejo de este recurso.

Se está en constante coordinación con la OGPP de Produce para su opinión favorable para su aprobación.

- Con Oficio N° 758-2016-IMARPE/DEC, de fecha 31 de agosto 2016, se remitió al Director general de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de 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.

B. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN EL MARCO DE COLABORACION ENTRE GOBIERNOS

1. CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL INSTITUTO COREANO DE CIENCIA OCEÁNICA Y TECNOLOGÍA – KIOST Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU – IMARPE (CONVENIO N°012-2014-IMARPE)

El presente Convenio tiene por objetivo ejecutar el Proyecto: 'Monitoreo del Frente Ecuatorial frente al Norte de la Costa Peruana' (*Monitoring of the Equatorial Front off the Northern Peruvian coast*), conforme al Anexo N°1 que forma parte integrante del presente Convenio.

Anexo 1.

PROYECTO: Monitoreo del Frente Ecuatorial de la costa norte del Perú

1 Ocean Circulation and Climate Research Department, KIOST, Ansan, Corea

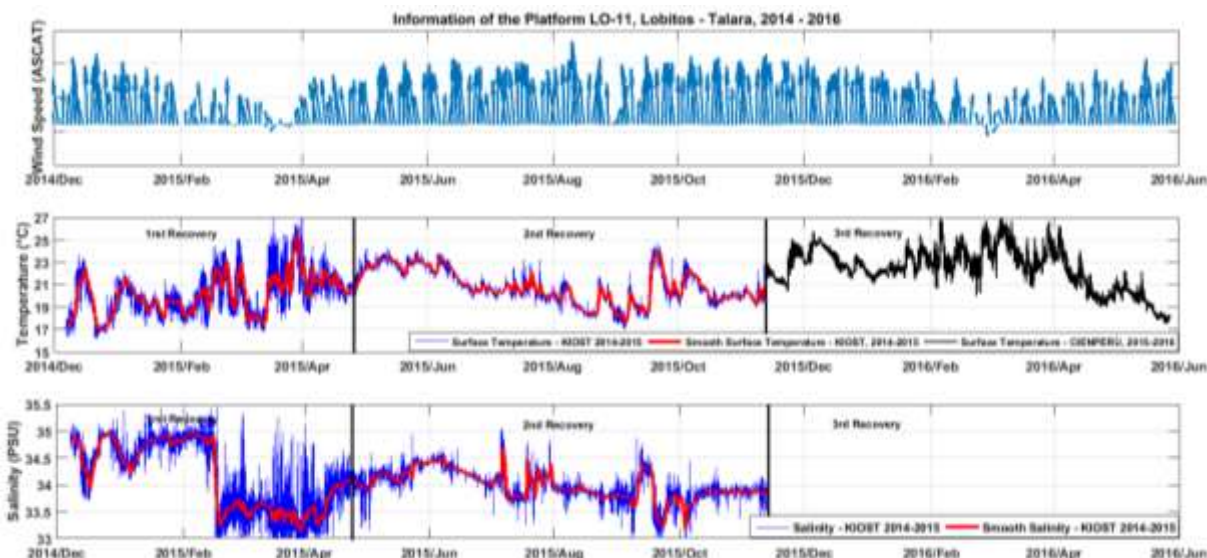
2 Departamento de Oceanografía y Cambio Climático, IMARPE, Callao, Perú

LOGROS:

Durante el III trimestre del 2016, se realizó el análisis de la información de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) registrado a través de los sensores (termistores) instalados en la plataforma petrolera LO-11 de la empresa SAVIA y de la información de vientos registrado en el punto más cercano a la plataforma LO-11.

A partir de la información de la TSM y vientos se logra determinar que la intensidad del viento tiene una influencia directa sobre la TSM, produciéndose el acercamiento de aguas calientes hacia la zona costera (Lobitos) durante o después la ocurrencia de periodos de vientos débiles (de por lo menos 4 a 7 días), como lo sucedido en la primera y última semana de febrero del 2015, en la segunda semana de agosto de 2015, y entre la segunda y tercera semana de febrero del 2016, durante estos periodos de vientos débiles (menores a 4.0 m/s), se registró un incremento de 2.0 a 3.0°C. Por otro lado, se tiene que la TSM registrada durante el tercerá recuperación de los sensores, muestra un notable incremento de la TSM desde noviembre del 2015 a abril del 2016, sobre una media de 23°C, variando entre 15.5 y 27°C. (Figura 1).

Figura 1: Velocidad y dirección del viento en la zona más cercana a la plataforma LO-11, temperatura y salinidad superficial del mar en la plataforma LO-11 de la empresa SAVIA Perú S.A.C., entre diciembre 2014 a mayo 2016



Actualmente se viene coordinando con la Cooperación Coreana, para realizar la cuarta recuperación, mantenimiento y re-instalación de los equipos oceanográficos en la plataforma petrolera LO11, actividad que se llevaría a cabo en el mes de noviembre del 2016.

2. CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA EMPRESA SAVIA S.A. – KIOST Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU – IMARPE ((Certificación N° 097-2014-CD/O)

El presente Convenio Específico, las partes, dentro de los alcances del Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional, convienen en proveer informaciones así como las facilidades técnicas necesarias para la ejecución del proyecto “Instalación de un Sistema de medición de alta frecuencia en tiempo casi real utilizando el área de concesión para la explotación de hidrocarburos en el zócalo continental, para estudiar y caracterizar la variabilidad temporal de los parámetros ambientales” conforme al Anexo 1-Plan de Trabajo

Anexo 1

PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO: “INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN DE ALTA FRECUENCIA EN TIEMPO CUASI-REAL UTILIZANDO EL ÁREA DE CONCESIÓN PARA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL ZÓCALO CONTINENTAL, A CARGO DE LA EMPRESA SAVIA, PARA ESTUDIAR Y CARACTERIZAR LA VARIABILIDAD TEMPORAL DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES”

Instalar un sistema de medición de alta frecuencia en tiempo cuasi-real utilizando el área de concesión para explotación de hidrocarburos en el zócalo continental, a cargo de la empresa SAVIA, para estudiar y caracterizar la variabilidad temporal de los parámetros ambientales.

Objetivos Específicos

- Instalar un arreglo de sensores de temperatura, salinidad y oxígeno a diferentes niveles en una plataforma petrolera con actividad permanente.
- Instalar un perfilador de corrientes marinas (ADCP) en una zona adyacente a una plataforma petrolera, sobre aproximadamente 100 metros de profundidad.
- Analizar, procesar e interpretar la variabilidad temporal de las condiciones meteorológicas registradas en las estaciones litorales de la empresa SAVIA.
- Rescatar la información colectada por los instrumentos y realizar el mantenimiento de los equipos.
- Intercambiar la información colectada.

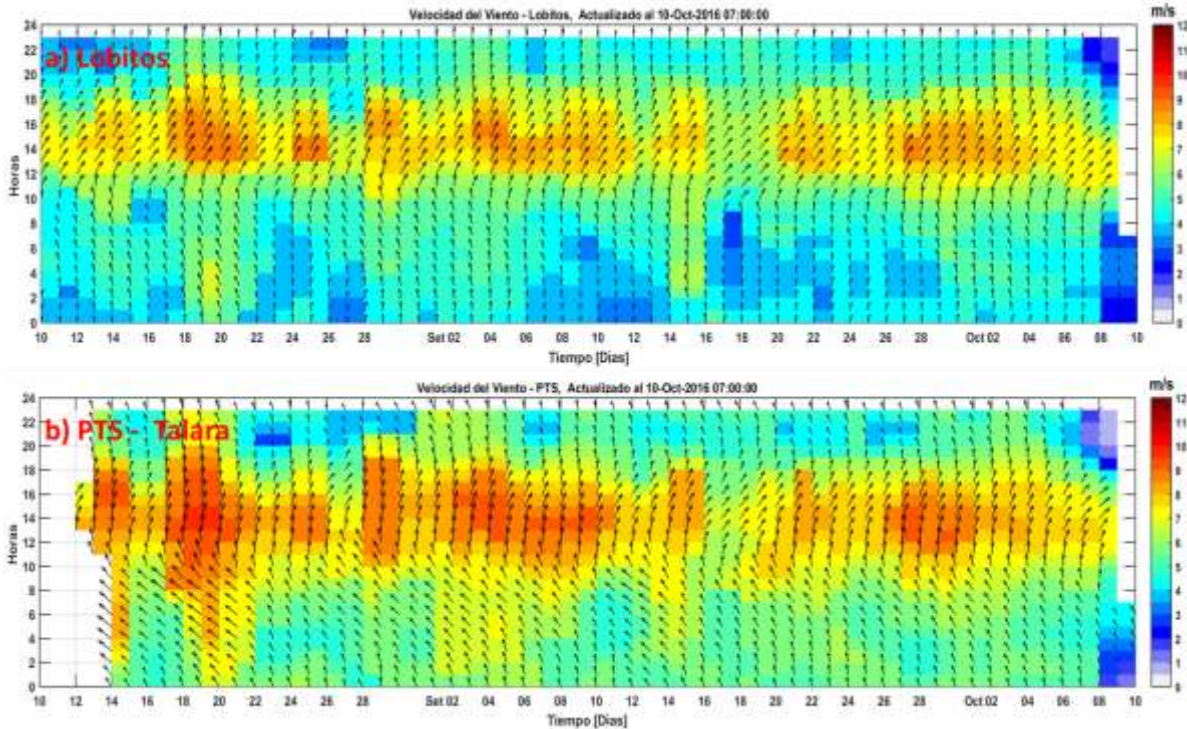
LOGROS:

Durante el III trimestre del 2016, se viene recibiendo semanalmente información de vientos de la red de estaciones meteorológicas de la empresa SAVIA Perú S.A.C., ubicadas en la zona costera entre las localidades de El Alto y Sechura. A partir de esta información, se generan reportes semanales del análisis del viento para la zona norte del

Perú, como un indicador de las condiciones marino-atmosféricas en el frente ecuatorial, y sirve como insumo de información para los reportes del ENFEN, adicionalmente esta información es comunicada al Laboratorio de IMARPE Paita.

Durante últimos 60 días (entre agosto y octubre 2016), la velocidad del viento en Lobitos y Talara varió entre 3.0 a 10.0 m/s, presentándose un marcado ciclo diurno con vientos de dirección Sur (S) y Sursureste (SSE) durante las mañanas y dirección Sursuroeste (SSW) durante las tardes. En general el viento en la zona norte (Lobitos y Talara) viene presentando un comportamiento sostenido y permanente durante los últimos 60 días.

Figura 2: Diagramas hovmöller de la velocidad y dirección de los últimos 60 días en las estaciones meteorológicas de Lobitos y PTS en Talara (savia Perú S.A.C.): a) Estación Lobitos), b) Estación PTS, Talara



C. PROYECTOS DE INVESTIGACION CON FONDECYT

1. IDENTIFICACION MOLECULAR DE ADN DE LA DIVERSIDAD ICTIOLOGICA DE LOS AMBIENTES MARINOS, DE MANGLAR Y CONTINENTAL DEL DEAPARTAMENTO DE TUMBES

Hasta la fecha se colectaron 115 especies de peces de los ambientes marinos, continental y manglar de la región Tumbes, representando así 25 especies más de lo programado hasta el final de este año, debido a que la propuesta dentro del convenio es coleccionar aproximadamente 300 especies en tres años. Una base de datos interna viene siendo actualizada conforme la llegada de cada especie así como un cuaderno de registro de control de los animales.

Las extracciones de ADN vienen siendo realizadas usando kits de extracción y solución salina, de 100 muestras en total, la PCR han sido estandarizadas usando un conjunto de *primers* y las amplificaciones vienen siendo realizadas paulatinamente. En la actualidad nos encontramos a la espera del segundo desembolso para continuar con las siguientes metas a cumplir.

2. DINAMICA FISICA Y BIOGEOQUIMICA DEL ECOSISTEMA MARINO DEL PERU Y SU SENSIBILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO

Mediante Resolución de Dir. Ejec. N. 143-2015-FONDECYT-DE se aprobaron las Bases integradas del Esquema Financiero EF 038 “MAGNET: Atracción de Investigadores”, correspondiente a la Convocatoria 2015-I, con el objetivo general de contribuir al incremento de masa crítica de investigadores en el país a través del otorgamiento de subvenciones de cofinanciamiento para la atracción de científicos no residentes, o peruanos de reciente retorno, con la finalidad de consolidar, como referentes nacionales y mundiales, entidades académicas y científicas en líneas de investigación de áreas prioritarias relevantes para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINACYT). Dicha convocatoria tuvo el siguiente cronograma:

Fase	Inicio y Cierre de Postulación	Resultados
Primera Fase	Del 16 de octubre al 01 de diciembre de 2015. Se podrán recibir consultas y comentarios que den lugar a la integración de bases hasta el 02 de noviembre	A partir del 13 de diciembre de 2015
Segunda Fase	A partir del 16 de noviembre de 2015 hasta que nuestra institución lo considere necesario.	Se irá clasificando a los investigadores a medida se vayan registrando.
Tercera Fase	Del 15 de enero al 15 de abril de 2016. Se podrán recibir consultas y comentarios que den lugar a la integración de bases hasta el 15 de febrero.	A partir del 16 de mayo de 2016.

Propuesta preliminar

En el 2015, el IMARPE postuló a la Primera fase con la Propuesta de la Línea de Investigación: “Dinámica física y biogeoquímica del ecosistema marino del Perú y su sensibilidad al cambio climático”, con el Dr. Jorge Tam como Coordinador General y la Econ. Haydée Sáenz como Coordinadora Administrativa. En la Segunda Fase el IMARPE seleccionó al equipo de investigadores MAGNET: Dr. Vincent Echevin (Investigador Senior), Dr. Francois Colas y Dra. Vera Oerder (Investigadores Adjuntos) y 2 postdocs. La propuesta preliminar del IMARPE resultó ganadora entre 25 propuestas pre-seleccionadas para presentar la Propuesta definitiva en la Tercera Fase. Mediante Convenio de Subvención N. 293-2015-FONDECYT se otorgó al IMARPE la suma de S/. 30,000 para elaborar la Propuesta Definitiva, sobre los cuales el IMARPE cumplió con entregar la rendición financiera el proyecto.

Taller de coordinación

Con los recursos otorgados al IMARPE por el FONDECYT se financió la visita de la Dra. Vera Oerder (Investigador Adjunto del equipo MAGNET propuesto) para participar en la elaboración de la propuesta definitiva. También se financió la ejecución de un Taller de coordinación MAGNET realizado el 12 de abril en el IMARPE, con la participación de representantes de proyectos de Líneas de Investigación pre-existentes.

Propuesta definitiva

El 15 de abril 2016 el IMARPE cumplió con presentar la propuesta definitiva del Proyecto: “Dinámica física y biogeoquímica del ecosistema marino del Perú y su sensibilidad al cambio climático”, en la Tercera Fase de postulación, solicitando al FONDECYT un monto aproximado de S/. 2'000,000 (incluyendo un aporte local no monetario de IMARPE por S/.131,400).

La Propuesta definitiva propuso dos proyectos nuevos:

- MAMI: Modelado del Acoplamiento océano-atmósfera a Mesoescala e Impacto sobre la circulación y productividad del ecosistema marino de Perú (que contribuirá al modelado acoplado océano-atmósfera con biogeoquímica y sus impactos bajo escenarios de cambio climático).
- CIRSE: CIRculación de SubmesoEscala en la plataforma oceánica de Perú (que contribuirá al modelado y análisis de sensibilidad de la circulación de submesoescala usando el modelo ROMS en la plataforma de Perú).

Conclusión

En Julio 2016 el CONCYTEC publicó los resultados, sin embargo, el Proyecto “Dinámica física y biogeoquímica del ecosistema marino del Perú y su sensibilidad al cambio climático” no fue seleccionado. **El FONDECYT reconoció el esfuerzo desplegado en la preparación de la propuesta e instó al IMARPE a participar en futuras convocatorias.**

3. CARACTERIZACION DE SNPs EN GENES RELACIONADOS AL CRECIMIENTO A PARTIR DE TRANSCRIPTOMAS DEL LENGUADO *paralichthys adspersus*

El desarrollo de un paquete tecnológico para el cultivo de *P. adspersus* en el Perú se encuentra limitado por factores intrínsecos y de manejo, sobre todo en estadios iniciales de su desarrollo, debido a procesos ontogénicos críticos (metamorfosis) que se evidencian en malformaciones, bajas tasas de crecimiento y altas tasas de mortalidad. Así, la evaluación de transcriptomas permitiría comprender cómo las condiciones de manejo afectan el crecimiento, desarrollo y nutrición, identificando las variaciones de la expresión de genes en función del tipo de tejido y las variantes abióticas, como se viene demostrando en otras especies de lenguados. Las plataformas de secuenciamiento de la nueva generación son herramientas capaces de generar gran cantidad de información en corto tiempo y bajo costo, aún en especies como ésta de la que no se cuenta con un genoma ni transcriptoma conocido.

Objetivo General

Identificar SNPs asociados al desarrollo y crecimiento de larvas y juveniles de *P. adspersus*, mediante la comparación de sus transcriptomas completos.

Objetivos Específicos:

- Evaluar transcriptomas de diferentes tejidos de juveniles de *P. adspersus* en cautiverio, con alta y baja tasa de crecimiento para la selección de genes asociados al fenotipo.
- Caracterizar los transcriptomas durante etapas tempranas de su desarrollo y evaluar los patrones de expresión de genes asociados al crecimiento de larvas en comparación con los de juveniles.
- Identificar marcadores SNPs en genes asociados al crecimiento y su relación con los niveles de expresión génica.
- Validar y caracterizar marcadores SNPs asociados a crecimiento en diferentes poblaciones mantenidas en cautiverio.

Producto

Relación de marcadores SNPs asociados al desarrollo y crecimiento de larvas y juveniles de lenguado *P. adspersus*

LOGROS:

La extracción de ARN de buena calidad del lenguado *P. adspersus* es un paso importante en el desarrollo de las investigaciones del proyecto, ya que representa el material molecular sobre el cual se harán los posteriores análisis. Para este fin se utilizó el reactivo *Trizol*, una mezcla monofásica de tiocianato de guanidina y fenol, cuyo fundamento está basado en el procedimiento desarrollado por Chomczynski & Sacchi (1987). En tal sentido, debido a los

inconvenientes encontrados en el protocolo original de extracción de ARN se procedió a optimizar el procedimiento, poniendo énfasis en los problemas señalados.

Se realizaron dos modificaciones al protocolo original de extracción con *Trizol* para alcanzar las condiciones óptimas requeridas para los procedimientos posteriores del secuenciamiento del transcriptoma (RNAseq) y el análisis de expresión génica mediante qPCR. Se incorporó un proceso de re-precipitación con acetato de sodio para la eliminación de sales contaminantes que afectaban los índices de calidad de extracción y que podrían influir negativamente en los procedimientos posteriores. Además, se incluyó un tratamiento con ADNasa para la eliminación del ADN genómico contaminante que interfiere en la interpretación de los resultados posteriores.

Para eliminar el ADN genómico presente en las extracciones de ARN se procedió con un tratamiento con ADNasa. Los resultados mostraron la eliminación del *smear* o de la banda de alto peso molecular que indicaban la presencia de ADN genómico en las muestras. El tratamiento con ADNasa se realizó considerando la incubación de las muestras con la enzima a 37 °C por 30 min, hasta que se consiga la eliminación completa del ADN genómico. Sin embargo, un paso importante para finalizar este tratamiento es inactivar la actividad de la ADNasa para evitar la posterior degradación de ADNc que se generará a partir de las muestras de ARN, y sobre el cual se realizarán los procedimientos posteriores como qPCR o secuenciamiento, para ello se utilizó un lavado con cloroformo de forma que inactive a la ADNasa presente. Asimismo, se realizó el paso de re-precipitación de forma que se obtengan muestras de ARN libres de ADN genómico y con índices dentro de los rangos óptimos para los procedimientos posteriores (Fig. 1).

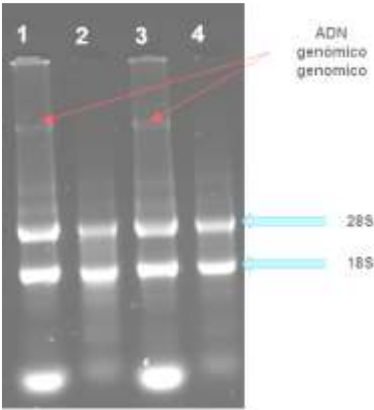


Figura 1. Electroforesis de las muestras de ARN extraídas con el protocolo original de TRIZOL y el tratamiento con ADNasa. Se puede observar la eliminación del *smear* y la banda de alto peso molecular que representa ADN genómico contaminante. Carril 1: Muestra A, carril 2: Muestra A tratada con ADNasa, carril 3: Muestra B, carril 4: Muestra B tratada con ADNasa. La presencia de las bandas de ARNr 28S y 18S son un referente de la calidad de extracción.

Muestra	Concentración	A_{260}/A_{280}	A_{260}/A_{230}
1	532.32	2.14	2.02
2	524.88	2.18	2.21
3	789.40	2.23	2.26
4	763.64	2.24	2.25

Tabla 1. Tabla 2. Concentraciones e índices de las extracciones de ARN mostradas en la Fig. 1. Se observa los valores en el índice A_{260}/A_{230} que se adecuan al patrón esperado 2:1.

Ambas modificaciones realizadas al tratamiento original de *Trizol* (tratamiento con ADNasa y re-precipitación) generaron mejoras, contribuyendo al incremento en la calidad y pureza de las extracciones de ARN.

4. 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 esta compuesto por 06 componentes:

- Colectar muestras de microalgas en cuerpos de agua de las provincias de lima, Huancavelica y Ayacucho.
- Obtener cepas de microalgas de las muestras colectadas aptas para cultivo masivo.
- Obtener muestras de biomasa seca de las microalgas seleccionadas.
- Aislar fracciones o metabolitos bioactivos en las microalgas identificadas mediante técnicas cromatográficas y espectroscópicas.
- Determinar la aplicabilidad de los metabolitos o fracciones bioactivas de microalgas mediante ensayos de aplicación en cosmética.
- Gestión y cierre del proyecto.

El proyecto fue programado en 4 itos, cada uno de 6 meses, el primer desembolso se realizo en el mes de enero sin embargo se comenzó con su ejecución presupuestal en el mes de mayo debido a que el FONDECYT, demoro con la aprobación de los documentos.

Se ha llevado a cabo la primera salida de campo al departamento de Puno, a fin de realizar la colecta de microalgas. Las muestras se encuentran en proceso de aislamiento cuya actividad se encuentra a cargo del Banco de Germoplasma.

D. PROYECTOS DE INVESTIGACION CON FINCyT

1. Proyecto: “**Desarrollo de un protocolo de engorde y manejo para cabrillas (*Paralabrax humeralis*) en jaulas flotantes, dentro de un área de cultivo de concha de abanico en la bahía de Sechura (Piura)**” FINCyT (PITEI: Acuicultores Pisco S.A.)

Financiamiento:

El proyecto cuenta con financiamiento por parte de FINCYT (contrato: PITEI N° 283-15) por un monto de S/ 402,260.00 y un periodo de 24 meses culminando en septiembre 2016. Donde el aporte del IMARPE es 100% no monetario.

Actividades principales:

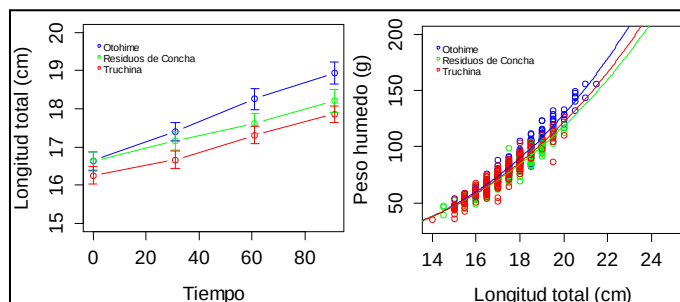
1er componente: Determinar las zonas y técnicas de captura de los juveniles de cabrilla (*Paralabrax humeralis*) para el abastecimiento de los ensayos en el laboratorio del IMARPE así como para el área de engorde en las próximas etapas. Se realizará un taller de sensibilización con los pescadores artesanales de las principales caletas de donde se extraen cabrillas (Chulliyachi, Constante y Parachique).

2do componente: Evaluar a nivel de laboratorio el comportamiento de las cabrillas en cautiverio, y realizar el ensayo de nutrición en juveniles cabrilla (*Paralabrax humeralis*) empleando alimento a base de descartes del procesamiento de la concha abanico. Lugar; Laboratorio de Ecofisiología Acuática (cede central IMARPE, Callao).

3er componente: Instalar la jaula flotante en el área de cultivo y validar el engorde de las cabrillas en la jaula empleando el alimento en base a los residuos de concha de abanico (avalado por los ensayos del IMARPE).

Logros principales:

Se capturaron 500 cabrillas de ambiente natural, las cuales se lograron acondicionar a condiciones de mantenimiento en laboratorio (temperatura, calidad de agua y alimento balanceado). La tasa de mortalidad al final del periodo de acondicionamiento fue de 10.8%.



Se ha elaborado un alimento a base de desperdicios del procesamiento de concha de abanico (principalmente: manto, branquias y glándula digestiva). Este es aceptado correctamente por cabrilla y chita presentando buena palatabilidad.

Se ha puesto en marcha un seguimiento de crecimiento utilizando las dietas comerciales y el alimento elaborado a partir de desperdicios de concha de abanico. En la figura 1 se muestran los crecimientos así como la relación talla peso obtenidos en cada tratamiento.

Fig. 1: Evolución temporal del crecimiento en longitud (izquierda) y relación talla-peso de *P. humeralis* sometidas a distintos tratamientos alimenticios (Otohime, Truchina y alimento preparado a base de desperdicios de concha de abanico).

2. Proyecto: **Producción de semilla del lenguado *paralichthys adspersus*: II mejoramiento de las técnicas de larvicultura** Convenio N°236-FINCYT-IA-2013

Financiamiento

Hito	Fin	Aporte Monetario FINCYT
1	11/06/2014	158,993.24
2	11/02/2015	119,244.93
3	11/12/2015	67,572.13
4	11/10/2016	39,748.31
5	12/12/2016	11,924.49
Total		397,483.10

Tabla 1. Cronograma de desembolso del Convenio N°236-FINCYT-IA-2013

Durante este III trimestre del 2016 se han realizado los desembolsos correspondientes a los hitos 4 y 5, los cuales serán destinados para la compra de insumos y materiales, viaje de capacitación para dos investigadores y el cierre del proyecto.

En el laboratorio de cultivo de peces se mantienen ejemplares juveniles y reproductores de lenguado *Paralichthys adspersus*.

Los reproductores se mantienen en un sistema de recirculación conformado por dos tanques de 2,5m³ bajo condiciones de temperatura e iluminación controladas (termoperiodo y fotoperiodo). Los juveniles se encuentran en un sistema de recirculación con cuatro tanques de 2 m³.

Manejo de reproductores Los reproductores se mantienen en un sistema de recirculación con los parámetros ambientales temperatura e iluminación configurados a 16°C y 13HL:11HO respectivamente

Para el mantenimiento se realiza recambios del 50% del agua de cultivo un día después de haber suministrado alimento, además del retrolavado y purga de los biofiltros que se realiza diariamente. La alimentación suministrada fue anchoveta congelada, eviscerada y partida por la mitad (transversalmente) a un ración del 2% de la biomasa, con una frecuencia de 3 veces por semana.

Mensualmente se realizó el muestreo donde además de realizar una biometría, se tomaron muestras de las gónadas mediante canulación en hembras y stripping en machos para su evaluación en el microscopio. De a los resultados, se seleccionaron a las reproductoras hembras en estadio III maduro y machos con buena calidad seminal inducidos hormonalmente.

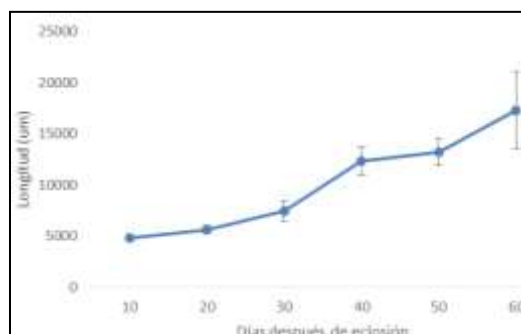
Inducción al desove Se realizó la inducción a una hembra madura con diámetro de ovocitos mayor a 450 μm con hormona análoga a GnRH (Conceptase, Intervet, Alemania), inyectada intraperitonealmente en la base de la aleta pectoral a una sola dosis de 0,1 $\mu\text{g/kg}$ de pez. Mientras que 2 machos se inyectaron a una dosis de 0,1 $\mu\text{g/pez}$. Luego de 48 horas de la inducción se realizó el desove, la obtención de los ovocitos ovulados por las hembras se realizó mediante presión abdominal o *stripping*; estos se colectaron en un vaso de precipitado de 500 mL, se pesaron y mantuvieron a una temperatura de 5°C. El semen de los machos, también fue obtenido por presión abdominal y se colectó en jeringas de 1 mL. El semen colectado fue adicionado a los óvulos y con la ayuda de una pluma se mezcló suavemente durante 5 minutos.

Luego, se transfirieron los huevos a probetas de 1 L, dejándolos en reposo por 30 minutos para la separación de huevos viables de los no viables (flotantes y sedimentados respectivamente). Los huevos viables se sembraron en un tanque de fondo cónico de 250 L de capacidad conectado a aireación, en sistema estático, con una temperatura de agua de 18°C y sin iluminación directa. La eclosión comenzó a los dos días posteriores a la siembra.

Tabla 1. Parámetros de desove de la hembra de "lenguado" *Paralichthys adspersus*.

Mes	Código	Peso de huevos viables (g)	% Fecundación	% Eclosión
Julio	894361	79	82.27	90.00

Figura 2. Crecimiento de *Paralichthys adspersus* a lo largo de los 60 días después de eclosión.



Cultivo larval La eclosión inició a las 48 horas posteriores al desove, al primer día después de la eclosión (DDE), las larvas se trasladaron a dos tanques (700 y 500 L). Durante los primeros 10 días de cultivo larval solo se realizaron cambios de agua a razón del 10% diario. A partir del día 11 los recambios se elevaron al 25% diario para pasar a un 50% al día 25 y un 100% al 35.

Después de cada recambio se añadió microalga (*Isochrysis galbana* y *Nannochloropsis oceánica*) con la finalidad de mejorar las condiciones del agua de cultivo (técnica de agua verde). Al día 20 se inició el sifoneo del fondo y al 25 la limpieza de las paredes y fondo de tanque.

En cuanto a la iluminación, el fotoperiodo se controló con un controlador automático, el cual se configuró a 12 horas luz y 12 de oscuridad mientras que la temperatura de cultivo se incrementó paulatinamente desde los 18°C, hasta el día 4 DDE, luego 19°C hasta el 10 DDE y posteriormente se mantuvo a 20 °C.

La alimentación en la fase larval inició al día 2 (cuando el saco vitelino se ha consumido), se suministró exclusivamente rotíferos hasta el día 20, día en que se empezó a coalimentar con nauplios de artemia hasta el día 25, día donde se retiró el rotífero. En el día 35 inició la coalimentación con alimento balanceado, este periodo, denominado destete, se prolongó por 15 días después de los cuales se detuvo la alimentación con artemia.

La población de larvas finalizó la metamorfosis aproximadamente a los 60 DDE, a partir de ello dejaron atrás la fase larval para pasar a la etapa de juvenil. Debido al incremento en la talla, a partir del día 50, se desdoblaron los peces en 4 tanques de 700L donde se instalaron jaulas flotantes para reducir el canibalismo que se incrementa a partir del inicio de la metamorfosis. En la figura b se muestra el crecimiento durante la etapa larval del batch de Julio de *P. adspersus*, al día 60 de edad las larvas alcanzaron 17.34 ± 3.76 mm (Figura 2).

Cultivo de juveniles Los juveniles de lenguado se encuentran acondicionados en 4 tanques de 2.0 m³ las cuales forman parte de un Sistema de Recirculación en Acuicultura (RAS) situados en el laboratorio de Cultivo de Juveniles de Peces Marinos. Los ejemplares de juveniles vienen siendo alimentados a una determinada ración diaria, con una frecuencia de 3 veces al día, con pellet de Truchina de calibre 4 mm. En el mes de Julio, los juveniles de lenguado se encontraban en 4 tanques de 700 L en sistema de recirculación y en dos tanques de 600L en sistema de recirculación artesanal. Los parámetros físico-químicos del agua de cultivo se mantuvieron estables a lo largo del mes y dentro de los niveles adecuados.

En el mes de agosto, se trasladaron los juveniles a tanques de 2m³ en la sala de cultivo de juveniles para reducir el hacinamiento en el que se encontraban continuándose así con el estudio de la etapa de pre engorde, manejados en sistemas de recirculación. La alimentación de los juveniles es variable, esta ración alimenticia varía desde 1.14 a 2.18 %.

En el mes de setiembre, se ha continuado con el estudio de la etapa de pre engorde manejados en sistemas de recirculación. La ración alimenticia varía desde 2.05 a 2.66 % (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros biométricos de los juveniles de *P. adspersus* en el mes de setiembre

Tanques	Peso (g)	Longitud (cm)	Biomasa (g)	Tasa de alimentación (%)
1	65.89 $\pm$ 16.06	17.97 $\pm$ 1.16	7577.47	2.05
2	40.86 $\pm$ 6.22	14.98 $\pm$ 0.69	5597.32	2.66
3	22.44 $\pm$ 5.71	12.50 $\pm$ 1.11	11808.48	2.40
4	14.56 $\pm$ 2.56	10.53 $\pm$ 0.65	4411.78	2.23

Tanques	T (°C)	pH	OD (mg/L)
1	18.59 $\pm$ 0.76	8.32 $\pm$ 0.14	8.43 $\pm$ 0.35
2	18.39 $\pm$ 0.69	8.30 $\pm$ 0.05	8.63 $\pm$ 0.31
3	18.38 $\pm$ 0.75	8.30 $\pm$ 0.05	8.59 $\pm$ 0.24
4	18.53 $\pm$ 0.79	8.29 $\pm$ 0.08	8.63 $\pm$ 0.25

Tabla 3. Valores promedio de los parámetros del agua registrados en agosto y setiembre

Finalmente, con respecto a los compuestos nitrogenados; en el presente trimestre se obtuvieron los siguientes promedios: nitrógeno amoniacal total: 1.67 ± 0.41 , nitrito: 3.08 ± 0.48 ppm y nitrato: 25.30 ± 2.69 ppm.