



EVALUACION BIOTECNOLOGICA DE ARTES DE PESCA ALTERNATIVAS EN LA PESQUERIA RIBEREÑA DEL GOLFO DE ULLOA B.C.S. PARA EVITAR LA CAPTURA INCIDENTAL DE ESPECIES NO OBJETIVO.

ACCIONES PRELIMINARES

Instituto Nacional de Pesca

**Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el
Pacífico**

Subdirección de Tecnología en el Pacífico Norte

Octubre 2012



La investigación y el presente informe técnico fue elaborado con el liderazgo de los cuadros técnicos del INAPESCA y la colaboración de la Sociedad Civil Organizada: Grupo Tortuguero de las Californias AC, World Wildlife Fund, Pronatura AC.

Este Documento deberá citarse como:

INAPESCA 2012, Evaluación Biotecnológica de Artes de Pesca Alternativas en la Pesquería Ribereña del Golfo de Ulloa B.C.S. para Evitar la Captura Incidental de Especies No Objetivo. Acciones Preliminares. Informe Técnico. INAPESCA-SAGARPA. México, 20 pp. y 1 Anexo.

MARCO DE REFERENCIA

La información disponible sobre la captura incidental de tortugas marinas en la región conocida como Golfo de Ulloa en la península de la Baja California Sur indica que es necesario realizar acciones inmediatas en la modificación de los artes de pesca que utiliza la flota artesanal para evitar su pesca incidental sin afectar la actividad productiva pesquera.

Esta necesidad se ve reforzada por la entrada en vigor de la veda de todas las especies de tiburones y rayas que se aplicará año con año entre los meses de mayo a julio y que coincide con la temporada de pesca de especies como lenguado ya que ambos recursos son capturados con alta frecuencia en estas redes, lo que conlleva un efecto negativo en ambas pesquerías.

En este sentido, diversas organizaciones gubernamentales de los tres órdenes de gobierno y la sociedad civil organizada han conjuntado esfuerzos para la búsqueda de alternativas y soluciones a la problemática. . Adicionalmente, el presente trabajo responde al seguimiento a los acuerdos y compromisos de la reunión del Grupo Interinstitucional para atender la problemática de la tortuga amarilla, celebrada el 8 de noviembre de 2011 en La Paz.

El INAPESCA ha diseñado una propuesta de investigación que valorará la eficiencia, selectividad y rendimientos económicos de diversas artes de pesca alternativas a las redes de enmalle¹ y ha sido presentado a los diversos actores para su consideración y aportes financieros para su ejecución a partir de enero del 2013 y hasta noviembre del mismo año.

Como resultado de estas consultas y discusiones sobre el problema y la estrategia planteada por INAPESCA, en reunión organizada por la World Wildlife Fund en la ciudad de La Paz durante el mes de abril del presente año, se acordó con la Organización Civil *Grupo Tortuguero de las Californias A.C.* realizar pruebas preliminares con los diversos artes de pesca considerados, utilizando como plataforma de trabajo el Barco de Investigación Pesquera UNICAP XVI propiedad del INAPESCA, buscando los siguientes

Objetivos:

- Valorar las condiciones de operación en la zona para la experimentación de diversos artes de pesca.
- Definir tiempos de operación en el uso de diferentes artes de pesca.
- Definir las artes de pesca con mayor probabilidad de éxito en la zona a partir de las maniobras de operación requeridas y las capturas potenciales de los diversos recursos objetivo.
- Determinar la selectividad de redes de enmalle típicas usadas por la flota ribereña adaptadas con luces como elemento repelente a las tortugas marinas

Evaluación Biotecnológica de Artes de Pesca Alternativas en la Pesquería Ribereña del Golfo de Ulloa B.C.S. Para Evitar la Captura Incidental de Especies No Objetivo, 2011. Instituto Nacional de Pesca. Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico. Subdirección de Tecnología en el Pacífico Norte. México. 15 p.

METODOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

La plataforma de trabajo B/I UNICAP XVI realizó una travesía de 4 días de su puerto base en San Felipe, B.C. a La Paz, B.C.S., en donde fue revisado y reparado de averías mecánicas en la maquina auxiliar y continuó su travesía a San Carlos y López Mateos en B.C.S., arribando el día 6 de julio e iniciando inmediatamente los trabajos de pesca con las redes de enmalle.

Los equipos de pesca de redes de enmalle típicas (redes de control) y las redes adaptadas con luces fueron proporcionados por el Grupo Tortuguero de las Californias (GTC); para la ejecución de las pruebas el INAPESCA invitó a tres organizaciones a colaborar en sus áreas de experiencia: ProNatura AC contribuyó con personal para registrar y medir la captura de peces; el Grupo Tortuguero de las Californias AC contribuyó con personal para registrar y medir las tortugas marinas y la Universidad de Hawái contribuyó al diseño experimental de redes de enmalle con apoyo de un experto tecnólogo.

La operación del equipo de pesca fue realizada por un pescador experimentado y reconocido en la zona, respaldado por la tripulación de B/I UNICAP XVI. Los lances se realizaron de manera normal a como se realiza por los pescadores del área. La captura de datos se realizó de manera paralela e independiente entre un investigador de la Universidad Estatal de Arizona y personal técnico de INAPESCA. .

Los trabajos se realizaron de manera ininterrumpida acorde a los tiempos de maniobra, operación y reposo en su caso de los artes de pesca propuestos acopiando la siguiente información en formatos preestablecidos:

- Posición geográfica de las artes de pesca
- Profundidad de operación
- Tipo de fondo
- Tiempo de reposo/duración del lance
- Tiempo de maniobra en el largado y cobrado de los equipos
- Captura de especies objetivo (kg)
- Captura de especies no objetivo/no comerciales/juveniles (kg)
- Captura de tortugas (Núm. organismos)
- Morfometrías de las principales especies

Posteriormente estos datos fueron capturados en una base de datos para análisis estadísticos y calculo de la Captura por Unidad de Esfuerzo Pesquero (CPUE) para cada arte de pesca.

Para este proyecto se consideró inicialmente 10 días de prueba, con tres lances diarios, utilizando 8 redes de enmalle típicas (sin fajar); a cuatro de estas redes se les adaptaron luces en la relinga de boyas cada 10 metros de separación; las redes fueron enumeradas, permitiendo cambiar su uso como red experimental o de control para evitar sesgos.

Estas redes fueron estandarizadas (tamaño de malla, largo, altura de la red, número y distancia entre plomos y boyas, etc.) logrando similitud con las características de las redes que los pescadores de la zona usan actualmente.

Las redes agalleras de profundidad fueron construidas con hilo nylon monofilamento de color rojo de hilo 0.065 x 8" de tamaño de la malla x 20 mallas de caída x 100 m. de Longitud. Con angolas de 8" de longitud, sujetando 2 mallas por Angola, y flotadores rígidos cada 12 angolas. El lastre estuvo compuesto por esferas de plomo de 85 grs. colocados cada 3 angolas. Para su fondeo se utilizó un grampín de 12 kg a cada extremo; el orinque de la boya al grampin fue de una longitud de 50 m máximo, cuando la profundidad fue menor se hicieron trenzas hasta la profundidad necesaria para no cortar el cabo. La distancia de la red al grampin fue de 50 m en función de la profundidad máxima de operación de las redes. La pesca objetivo de la red es el lenguado y peces de fondo (fig. 1).

A la red experimental se le adaptaron luces de patente con snap, de color verde fosforescente, que se activan al contacto con el agua con un valor en el mercado de \$ 12.80 dólares y vida útil de la batería de 3 meses.

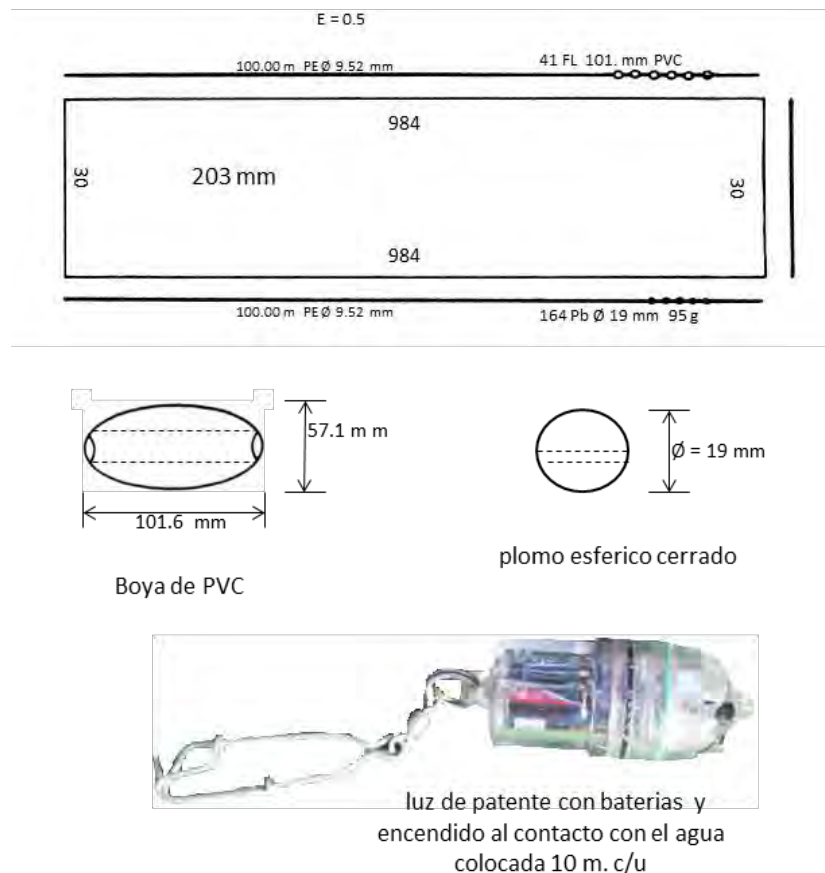


Figura 1. Plano de red de enmalle de fondo utilizado y elementos de armado

El muestreo se diseñó para operar los cuatro pares de redes agalleras, cada par estuvo conformado por una red experimental y otra red testigo unidas por un cabo intermedio de 100 m. El tiempo de operación y reposo fue de 8 horas diarias inicialmente, es decir tres lances por día; sin embargo, la incidencia con otras especies en la red, como cangrejos, peces pequeños y rayas retrasaban su operación, debiendo reconsiderar el tiempo de revisión a 12 horas, para dar mas tiempo al proceso de cobrado y largado, tiempo de reposo de la red y descanso del personal abordado. A mitad del periodo del experimento, el cabo de 100 m que unía a las dos redes (control y luces) fue eliminado debido a que las redes no se fondeaban en el mismo sustrato, ni en la misma profundidad, por lo que se unieron las redes directamente como si fuera una sola red de 200 m.

Las tortugas capturadas incidentalmente fueron medidas y pesadas, posteriormente registradas y limpiadas de organismos adheridos al caparazón, posteriormente marcadas y liberadas al final del lance. Las tortugas que se encontraban en mal estado eran retenidas para ayudarlas en su recuperación y posteriormente liberarlas. Catorce tortugas encontradas muertas durante la campaña fueron marcadas y liberadas en el momento.

Como parte de los trabajos considerados a realizar, se utilizaron otros artes de pesca como trampas de diferentes diseños y redes de arrastre. Originalmente la zona de prueba seleccionada para el estudio era la misma donde se realizó el análisis des redes de enmalle; sin embargo, el mal tiempo que empezó a predominar a partir del día 17 de julio no permitió salir a aguas desprotegidas, por lo que se reconsidero y se tomo la decisión de realizarlas en Bahía Magdalena.

Las pruebas se realizaron en Bahía Magdalena, a 34 km al Sureste de Puerto San Carlos, con rumbo verdadero 136°, cerca de Bahía Almejas. Las pruebas se limitaron a 3 días. Iniciando el 17 y terminando el día 19 de Julio. La zona se escogió debido a las características de tipos de suelo y profundidades cercanas.

Los equipos utilizados para esta prueba fueron los siguientes:

- 1 Red de arrastre para camarón.
- 15 Trampas de pulpo.
- 15 Trampas de jaiba.
- 6 Trampas cónicas truncadas para peces.
- 6 Trampas cuadradas para peces.
- 2 Trampas de monofilamento abatibles multipropósito.

La prueba se inició con la red de arrastre, con el propósito de valorar su operación en la zona, tiempos y movimientos así como abastecerse de carnada para el uso posterior de las trampas.

Al término de estos trabajos el barco realizó la travesía de regreso a su puerto base el 21 de julio.

RESULTADOS

Pruebas con redes de enmalle típicas y adaptadas con luces

El periodo efectivo de trabajo fue del 6 al 15 de julio, trabajando de manera continua las redes, despescando y regresando las redes al mar, con excepción del día 10 y 11 de julio para reparación y revisión de las redes. El tendido de las redes se realizó en la zona conocida como “la 23”, donde se ha documentado una mayor interacción con tortugas. Se realizó un total de 120 lances con un total de tiempo efectivo de pesca (tiempo de reposo de las redes) de 1,281.7 hr. Derivado de las maniobras necesarias de izado, despesque, limpieza y despliegue de las redes descrito anteriormente, los tiempos de reposo oscilaron entre 5.73 y 21.75 horas; la ubicación de cada lance se muestra en la figura 2.

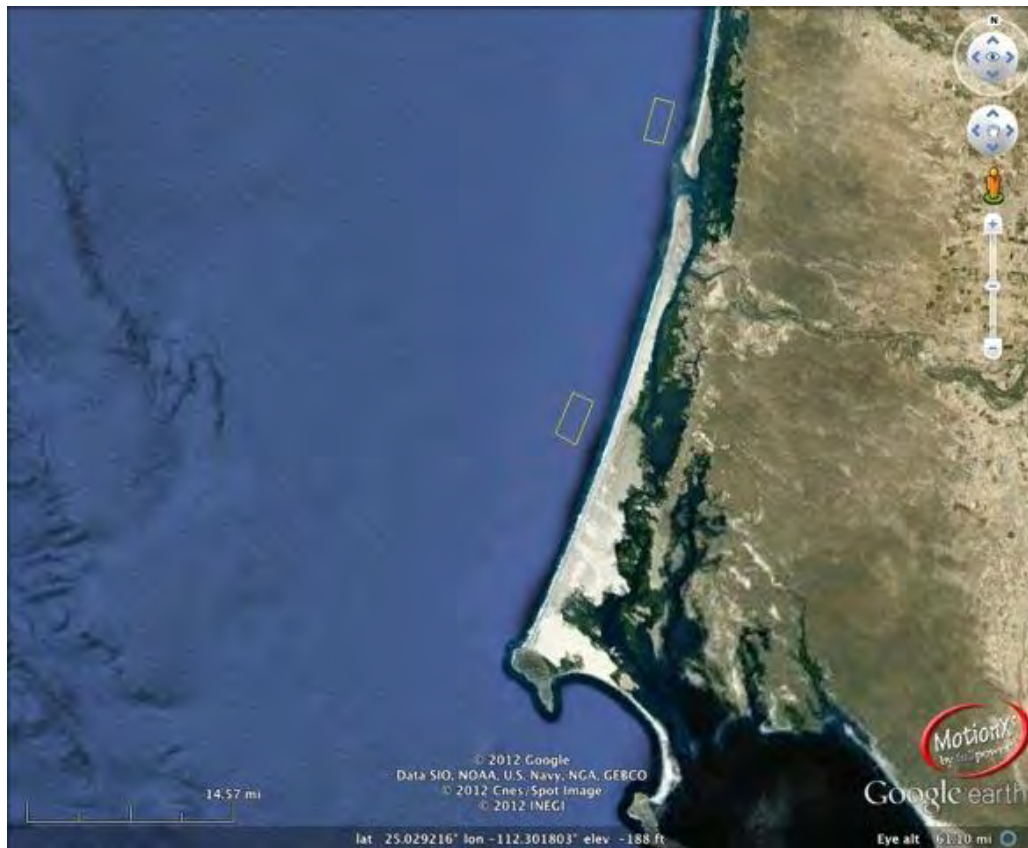


Figura 2. Posición geográfica de cada lance realizado con redes de enmalle (cada punto en amarillo corresponde a un lance de pesca durante el periodo de experimentación)

Los resultados de esfuerzo y capturas totales y por red se presentan en las tablas 1 a 3.

Tabla 1. Capturas y esfuerzo totales

CONCEPTO	LANCES con redes de 100m	TOTAL	CPUE POR LANCE x 100m red	CPUE POR 24 HR x 100m red
Tiempo de reposo (hr)	120	1,281.65		
Captura comercial (kg)	120	2,191.33	18.26	41.03
Descarte (kg)	120	1,368.9	11.41	25.63
Tortugas (Kg y Núm. de organismos)	120	3097 Kg 88	0.73 organismos	1.65 organismos

Tabla 2. Capturas y esfuerzo redes con luz

CONCEPTO	LANCES con redes de 100m	TOTAL	CPUE POR LANCE x 100m red	CPUE POR 24 HR x 100m red
Tiempo de reposo (hr)	59	643.43		
Captura comercial (kg)	59	829.83	14.06	30.95
Descarte (kg)	59	498.1	8.44	18.58
Tortugas (Kg y Núm. de organismos)	59	1,239 Kg 36	0.61 organismos	1.34 organismos

Tabla 3. Capturas y esfuerzo redes control

CONCEPTO	LANCES con redes de 100m	TOTAL	CPUE POR LANCE x 100m red	CPUE POR 24 HR x 100m red
Tiempo de reposo (hr)	61	638.22		
Captura comercial (kg)	61	1,361.5	22.32	51.2
Descarte (kg)	61	870.8	14.28	32.75
Tortugas (Kg y Núm. de organismos)	61	1,790 Kg 52	0.85 organismos	1.96 organismos

A partir de los métodos de análisis descritos en el proyecto programado para el ciclo anual en el 2013², para el análisis estadístico de las capturas descritas con red de enmalle, se utilizaron los Modelos Lineales Generalizados (GLM), considerando el efecto que pudieran ejercer en las capturas el tipo de red (luz o control), profundidad de operación, tipo de sustrato del fondo y grupo de horario de inicio de pesca (día o noche).

En el caso de la probabilidad de captura de tortugas, se aplicó un modelo con variable de respuesta binaria (presencia/ausencia de tortugas), con estructura de error binomial y función de enlace logit.

Para la tasa de captura comercial (CPUE), se usó un modelo con error binomial negativo y función de enlace logarítmica, debido a la proporción de lances sin captura (32.1 %).

En cuanto a la proporción que representa la captura con valor comercial, respecto a la captura total (comercial + descarte), se planteó un modelo para proporciones con distribución de error binomial y función de enlace probit.

Los resultados se presentan a continuación por recurso (tablas 4 a 9 y figuras 3 a 5)

Probabilidad de captura de tortugas

Tabla 4. Pruebas de hipótesis de factores en la probabilidad de captura de tortugas (Alfa = 0.01).

Fuente de variación	GL Numerador	GL Denominador	Valor F	Pr(F)
Tipo de red: Luz; Control	1	108	0.002351	0.961
Profundidad: < 15; 15 – 20; > 20	2	106	2.579751	0.080
Sustrato del fondo: Arena; Guijarros	1	106	7.097091	0.009*
Hora de inicio: < 13:00; > 17:00	1	109	5.983810	0.016

* Efecto estadísticamente significativo

Tabla 5. Predicciones del modelo para probabilidad de captura de tortugas por tipo de sustrato.

Sustrato del fondo	Probabilidad media de captura	Intervalo de 95% de confianza	
		Límite inferior	Límite superior
Arena (n = 71)	0.268	0.177	0.383
Guijarros (n = 41)	0.537	0.384	0.683

² Evaluación Biotecnológica de Artes de Pesca Alternativas en la Pesquería Ribereña del Golfo de Ulloa B.C.S. Para Evitar la Captura Incidental de Especies No Objetivo, 2011. Instituto Nacional de Pesca. Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico. Subdirección de Tecnología en el Pacífico Norte. México. 15 p.

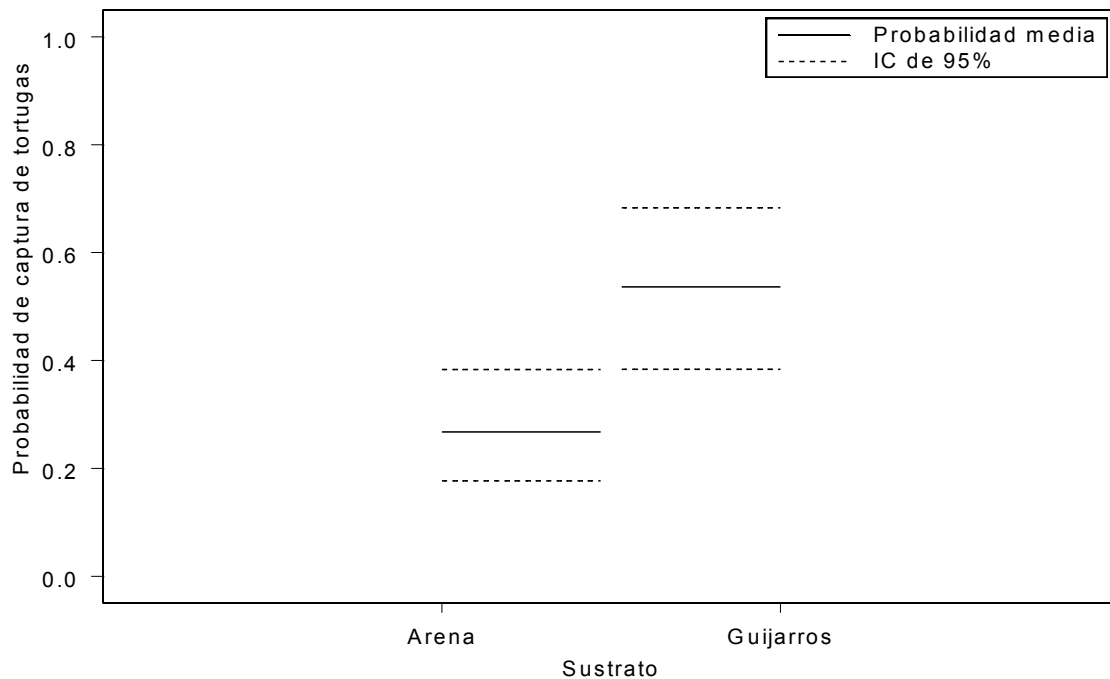


Figura 3. Predicciones del modelo para probabilidad de captura de tortugas por tipo de sustrato.

Conclusiones:

- La luz en la red no causa diferencia en la probabilidad de captura de tortugas.
- En cambio, la probabilidad de captura en fondo arenoso es significativamente menor (la mitad), que en fondo pedregoso.

Tasa de captura comercial por lance

Tabla 6. Pruebas de hipótesis de factores en la tasa de captura por lance con valor comercial (Alfa = 0.01).

Fuente de variación	GL Numerador	GL Denominador	Valor F	Pr(F)
Tipo de red: Luz; Control	1	108	3.039680	0.084
Profundidad: < 15; 15 – 20; > 20	2	108	11.56483	2.81e-005**
Sustrato del fondo: Arena; Guijarros	1	107	4.890399	0.029
Hora de inicio: < 13:00; > 17:00	1	106	4.033663	0.047

* Efecto estadísticamente muy significativo

Tabla 7. Predicciones del modelo para tasa de captura comercial por niveles de profundidad.

Nivel de profundidad	Captura media por lance	Intervalo de 95% de confianza	
		Límite inferior	Límite superior
< 15 m (n = 20)	6.625	3.309	13.263
15 – 20 m (n = 10)	54.557	21.000	141.731
> 20 m (n = 82)	10.516	7.494	14.758

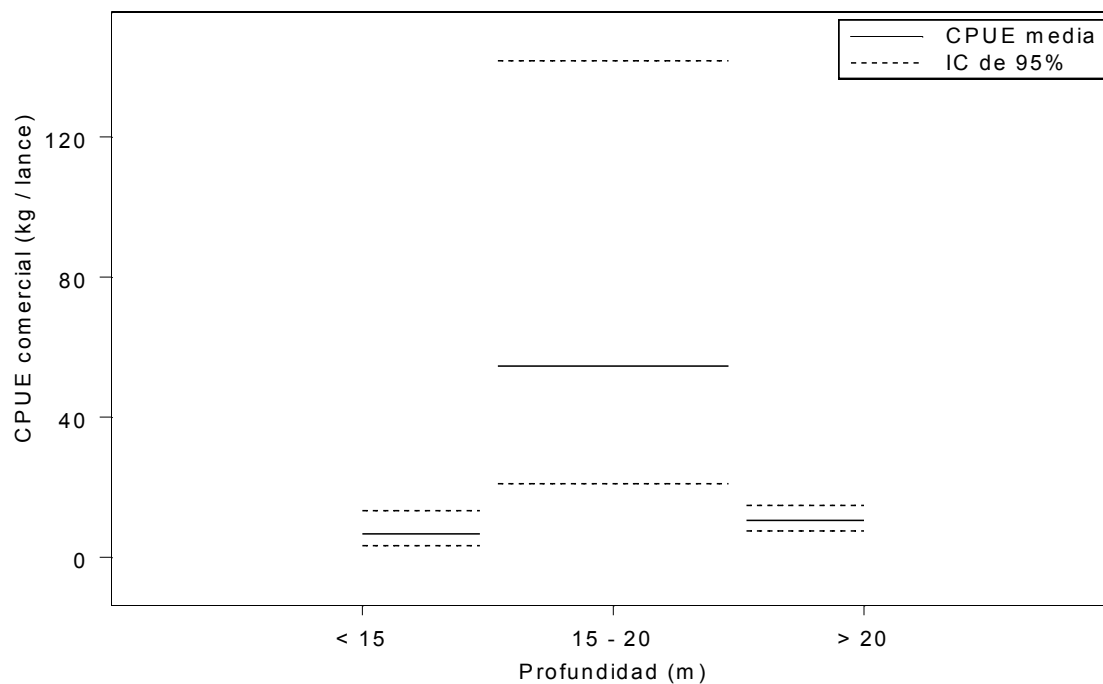


Figura 4. Predicciones del modelo para tasa de captura comercial por niveles de profundidad.

Conclusiones:

- La luz en la red no causa diferencia en la tasa de captura comercial.
- En cambio, la tasa de captura en profundidades intermedias (15 – 20 m) es muy significativamente mayor (al menos 5 veces), que en otras profundidades.
- Este resultado puede estar influido por la captura récord de 854 kg en profundidad de 17.3 m el día 15 de julio.

Proporción de captura comercial por lance

Tabla 8. Pruebas de hipótesis de factores en la proporción de captura con valor comercial (Alfa = 0.01).

Fuente de variación	GL Numerador	GL Denominador	Valor F	Pr(F)
Tipo de red: Luz; Control	1	104	0.006560	0.936
Profundidad: < 15; 15 – 20; > 20	2	104	7.369280	0.001*
Sustrato del fondo: Arena; Guijarros	1	103	6.755626	0.011
Hora de inicio: < 13:00; > 17:00	1	105	6.542856	0.012

* Efecto estadísticamente significativo

Tabla 9. Predicciones del modelo para proporción de captura comercial por niveles de profundidad.

Nivel de profundidad	Captura media por lance	Intervalo de 95% de confianza	
		Límite inferior	Límite superior
< 15 m (n = 20)	0.630	0.466	0.773
15 – 20 m (n = 10)	0.596	0.367	0.796
> 20 m (n = 79)	0.338	0.264	0.418

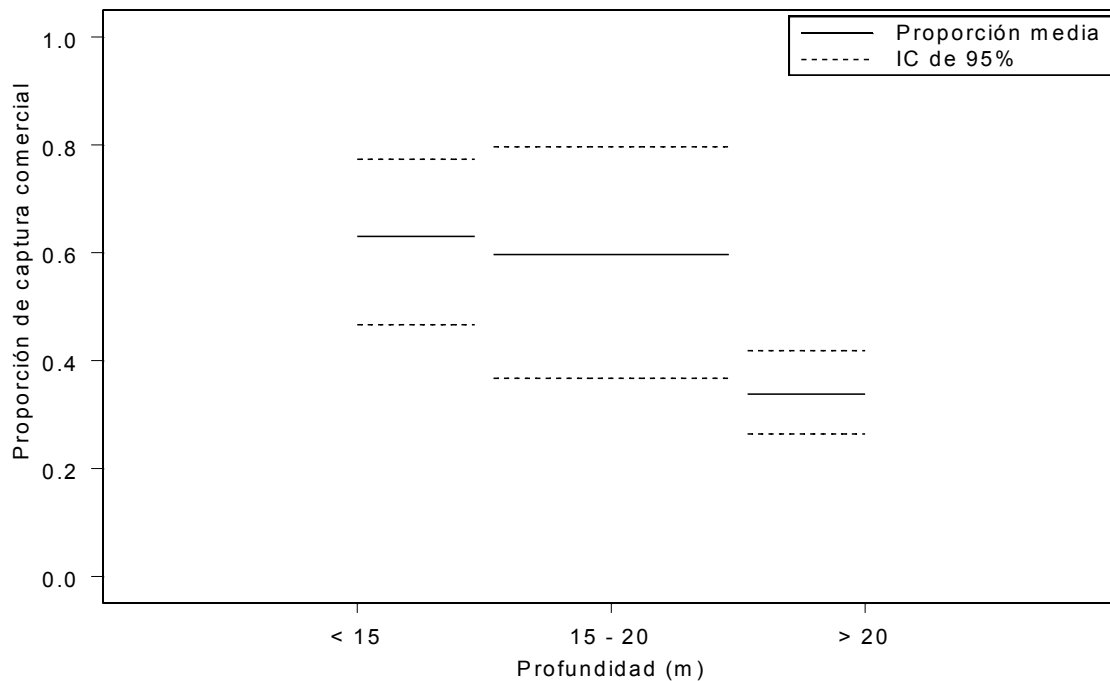


Figura 5. Predicciones del modelo para proporción de captura comercial por niveles de profundidad.

Conclusiones:

- La luz en la red no causa diferencia en la proporción de captura comercial.
- En cambio, la proporción en profundidades someras e intermedias (hasta 20 m) es significativamente mayor (aunque menos del doble), que en más de 20 m.

Las capturas consistieron en 36 especies en las que predominaron los elasmobranquios, principalmente rayas de 6 especies, lenguados y calamares del género *Loligo* en la proporción que se muestra en la figura 6. La captura denominada como comercial consistió básicamente de lenguados. En el Anexo se presenta un listado y fotografías de las principales especies capturadas y de los trabajos realizados con estos equipos de pesca.

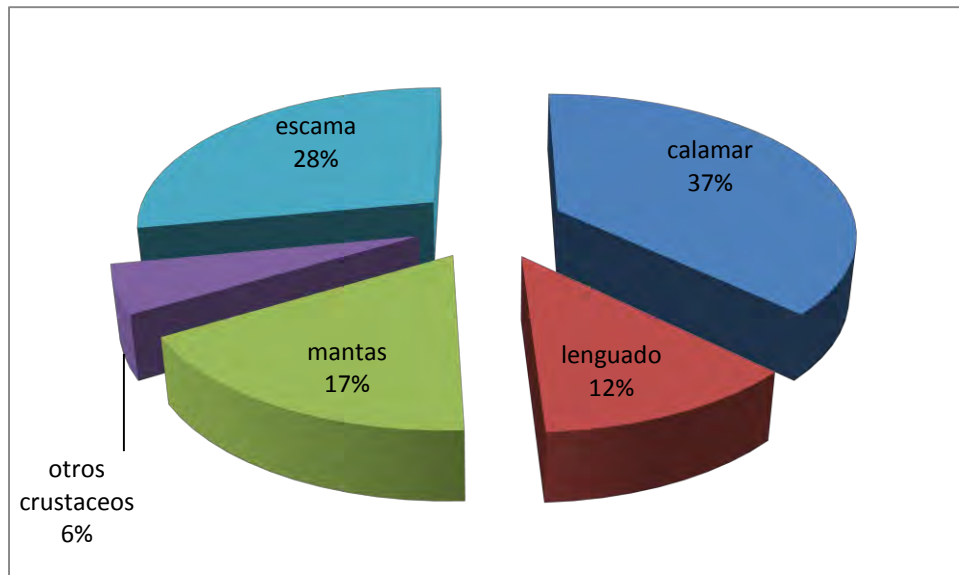


Figura 6. Proporción de especies capturadas con redes de enmalle (numero de organismos).

Los análisis descriptivos para explorar si la luz en la red tuvo un efecto en las tallas de la especie comercial o en las tallas de una de las especies más abundante como las rayas se muestra en las figuras 7 y 8, en las que se observa un rango de tallas que va desde los 22 cm hasta los 98 cm, con reducida diferencia en este atributo por el efecto de luz.

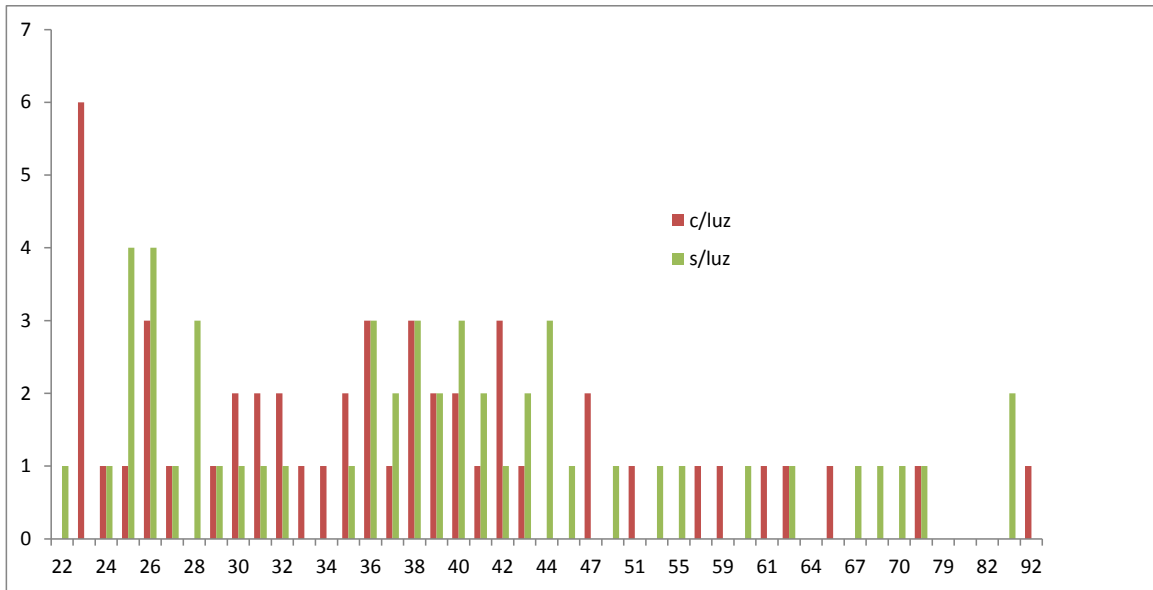


Figura 7. Tallas de rayas capturadas en las redes con luz y redes control

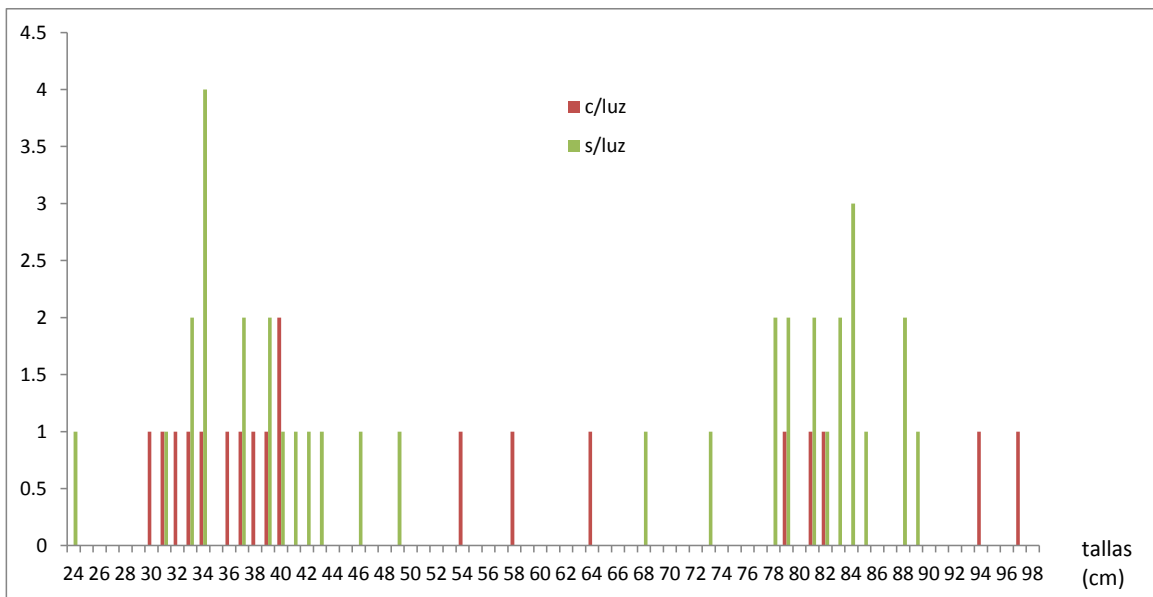


Figura 8. Tallas de lenguados capturados en las redes con luz y redes control

Pruebas con artes de pesca alternativos

Durante esta etapa de las pruebas tecnológicas se realizaron 10 lances utilizando diversos diseños de trampas y red de arrastre como se describió anteriormente. La posición de los lances realizados se muestra en la figura 9.



Figura 9. Posición geográfica de los lances con trampas y redes de arrastre en Bahía Magdalena.

Los resultados obtenidos de esfuerzo y capturas se presentan en la tabla 10. Debido a los tiempos disponibles del barco UNICAP XVI y las condiciones meteorológicas, solo se pudo realizar este número de lances con una reducida captura de especies de escama en las inmediaciones de la Bahía Magdalena; sin embargo, dados los objetivos del crucero, fue posible notar una eficiencia potencial adecuada de los diversos sistemas de pesca con excepción de las trampas colapsables y las cónico-truncas en las cuales es necesario mejorar las entradas para evitar el escape de los organismos capturados. Debido también a lo reducido del tiempo disponible, no fue posible probar redes escameras, biturones de corriente, cimbras y palangres y se tiene la hipótesis que éstos presentarán buenos rendimientos de captura.

En el Anexo se presenta un archivo fotográfico de los trabajos con estos equipos.

Tabla 10. Esfuerzo y capturas realizadas con artes de pesca alternativas

Arte de pesca	lances	Numero de redes/trampas	tiempo de arrastre/reposo total	captura comercial (Kg)	principales especies	Descarte Kg	principales especies
arrastre camaronesa	5	1	9:19 Hrs arrastre	110	Camaron, manta, y chano gde.	505	Chano, rayas, cangrejos y chupa lodos
trampas para pulpo	1	15	25:18 Hrs Reposo	3.3	Cabrilla y chano	0.2	Manta chica
trampas cuadradas para escama	1	6	8:59 Hrs Reposo	22.7	Cabrilla, Mojarra, Bacoco	3.5	Bagre, Erizo
trampas cono truncado	1	9	13:35 Reposo	0	0	0	0
trampas colapsables	1	2	7:33 hrs Reposo	1.8	Cabrilla y Mojarra	0.5	Roncacho
trampas para jaiba	1	15	12:02 Hrs. Reposo	2.2	Mojarra y Cabrilla	2.2	Jaibas y cangrejos
total	10	48	76.47	140		511.4	

Todas las capturas de especies comerciales obtenidas en la presente investigación fueron donadas a los habitantes de López Mateos que se acercaron a conocer el barco UNICAP XVI.

DISCUSION

El uso del barco UNICAP XVI es adecuado y eficiente como plataforma de trabajo para evaluación de artes de pesca alternativos, permitiendo desarrollar de manera ágil las pruebas de pesca experimental de estos equipos para usarse posteriormente, aquellas más eficientes y selectivas en embarcaciones menores.

La zona de estudio presenta una abundancia de especies con alto valor en el mercado ya descrita en el estudio “Caracterización Socioeconómica y Pesquera del Golfo de Ulloa, Baja California Sur” realizado por el CICIMAR-IPN (Ramírez *et. al*, 2011), por lo que es necesario asegurar la permanencia y sostenibilidad de la pesquería en esquemas de aprovechamiento compatible con las especies sujetas a protección especial como la tortuga amarilla (*Caretta caretta*). Más allá de esto, es importante promover un aumento en la selectividad de los artes de pesca usados en el área, a fin de evitar la captura de otras especies que si bien son sujetas a aprovechamiento comercial están sujetas a un manejo a través de vedas como es el caso de los tiburones y rayas.

Las especies de escama de la región son susceptibles de aprovechamiento con varias artes de pesca. La gran abundancia y diversidad de especies de alto valor facilita el proceso de desarrollar e implementar alternativas biotecnológicas; este potencial requiere un ordenamiento del esfuerzo pesquero para ser aprovechado de manera sustentable, como ya fue dictaminado por el INAPESCA (Díaz-Uribe, 2008).

Esta región también presenta una gran concentración de tortuga amarilla, evidenciada tanto por las tasas de captura obtenidas en la presente investigación como los múltiples avistamientos de estas realizados desde el barco, lo que concuerda con varias publicaciones de este fenómeno en la zona (Ramírez-Cruz *et. al*, 1991; Nichols, 2003; Koch *et. al*, 2006; Peckham *et. al*, 2007, 2008 y 2011; Conant *et. al*, 2009; NMFS and USFWS, 2011 y Wallace *et. al*, 2011).

CONCLUSIONES

1. La adaptación de luces en las redes de enmalle como fue adaptada en la presente investigación para evitar la captura incidental de tortugas de la especie *Caretta caretta* no mostró resultados positivos, por lo que en estudios posteriores ya no se utilizará este arte de pesca.
2. Se registró una mayor captura incidental de tortugas en fondos rocosos y la captura comercial no fue influenciada por esta variable.
3. Los trabajos efectuados con las artes de pesca alternativas indican una operación factible a realizarse a bordo de embarcaciones menores y una eficiencia de captura potencial sin impactos a especies protegidas como la tortuga marina.
4. Así, el INAPESCA resalta la gran oportunidad que supondría el realizar un programa de evaluación de alternativas biotecnológicas en el Golfo de Ulloa durante el año 2013 para:
 - a. Mantener el rendimiento de la pesca
 - b. Minimizar la captura incidental.

LITERATURA CITADA

Conant TA, Dutton PH, Eguchi T, Epperly SP, Fahy CC, Godfrey MH, MacPherson SL, Possardt EE, Schroeder BA, Seminoff JA (2009) Loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) 2009 status review under the US Endangered Species Act. Report of the Biological Review Team to the National Marine Fisheries Service.

Días Uribe J.G., 2008. Dictamen técnico-Sep. 2008. Instituto Nacional de Pesca; Centro Regional de Investigación Pesquera de la Paz B.C.S, 14p.

Koch V, Nichols WJ, Peckham SH, de la Toba V (2006) Estimates of sea turtle mortality from poaching and bycatch in Bahía Magdalena, Baja California Sur, Mexico. *Biological Conservation* 128: 327-334.

Nichols WJ (2003) Biology and conservation of sea turtles in Baja California, Mexico. PhD Dissertation. School of Renewable Resources, University of Arizona, Tucson, AZ USA.

NMFS, USFWS (2011) Determination of Nine Distinct Population Segments of Loggerhead Sea Turtles as Endangered or Threatened. US Federal Register, pp 58868-58952.

Peckham SH, Maldonado D, Walli A, Ruiz G, Nichols WJ, Crowder L (2007) Small-scale fisheries bycatch jeopardizes endangered Pacific loggerhead turtles. PLoS One 2(10) doi 10.1371/journal.pone.0001041.

Peckham SH, Maldonado-Diaz D, Koch V, Mancini A, Gaos A, Tinker MT, Nichols WJ (2008) High mortality of loggerhead turtles due to bycatch, human consumption and strandings at Baja California Sur, Mexico, 2003-7. Endangered Species Research 5: 171-183 doi 10.3354/esr00123.

Peckham SH, Maldonado-Diaz D, Tremblay Y, Ochoa R, Polovina J, Balazs G, Dutton PH, Nichols WJ (2011) Demographic implications of alternative foraging strategies in juvenile loggerhead turtles *Caretta caretta* of the North Pacific Ocean. Mar Ecol Prog Ser 425: 269-280 doi 10.3354/meps08995.

Ramirez-Cruz JC, Ramirez IP, Flores DV (1991) Distribución y abundancia de la tortuga perica en la costa occidental de Baja California Sur, Mexico. Archelon 1: 1-4.

Ramírez-Rodríguez M., De la Cruz Agüero G., Marín Monroy E.A., Ojeda De la Peña M.A., Ponce Díaz G., 2011. Estudio sobre la Caracterización Socioeconómica y Pesquera del Golfo de Ulloa, Baja California Sur Informe final.

Wallace BP, DiMatteo A, Bolten A, Chaloupka M, Hutchinson B, Etal (2011) Global Conservation Priorities for Marine Turtles. PLoS ONE 6 (9) doi 10.1371/journal.pone.0024510.

ANEXO FOTOGRÁFICO

Desenmalle de las tortugas atrapadas

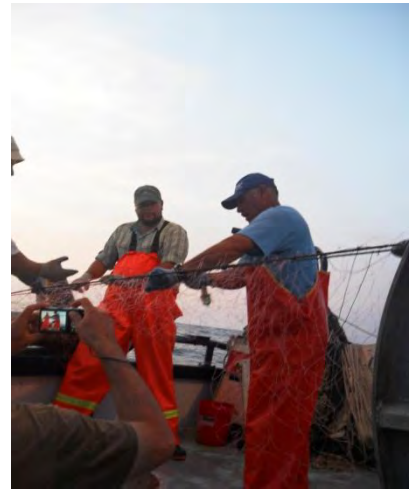


Ayudando a la recuperación

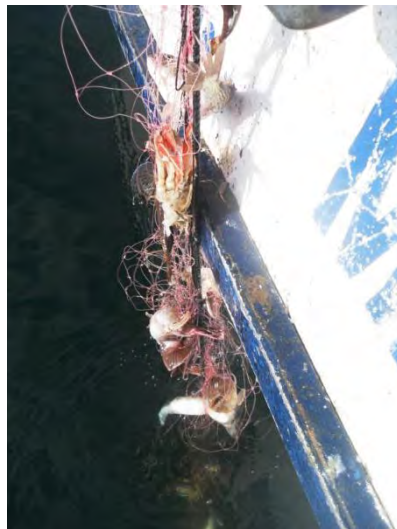


Inclinación recomendada para su recuperación

Luces Utilizadas en red experimental



Luz de patente utilizado en red experimental



Capturas y despesque



Vista general de la red con luces al desplegarse

ESPECIES CAPTURADAS EN LAS REDES DE ENMALLE



Cangrejo patudo



Chile (*Scituliceps vulpes*)



arenero



Antenita (*Hemanthias Peruanus*)



Lenguado (*Paralichthys* sp)



Gavilan y Tecolote



Manta parabolica



Estacuda (*Hepinephelus Niphobles*)



Merluza



Mojarra mueluda



Vaquita (*Prionotus albirostris*)



vieja



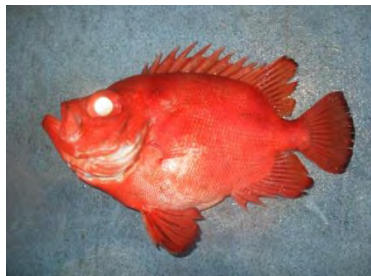
Baqueta (*Ephinephelus niphobles*)



tiburon de leche



verdillo



Ojo de vidrio



Lengua (*Brotula clarkae*)



Pierna



Lupon (*Scorpaena guttata*)



Bacoco



Guitarra huesuda (*Rhinobatos* sp)

Tratamiento a tortugas capturadas



Limpieza y pesada



marcación

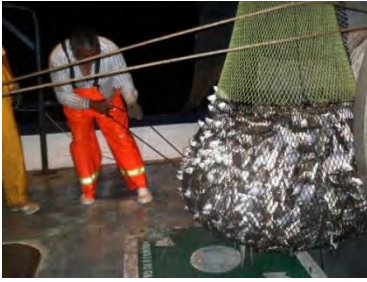


Mediciones morfométricas y registro de datos



liberación

Pruebas con equipos alternativos de pesca

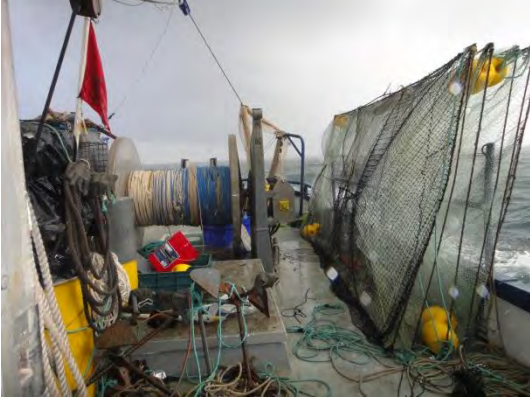


Red de arrastre



Trampas jaiberas

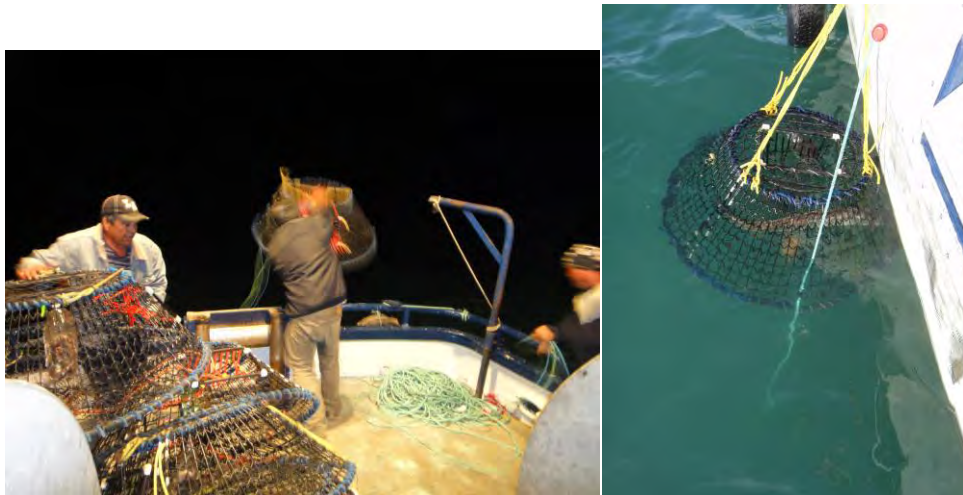
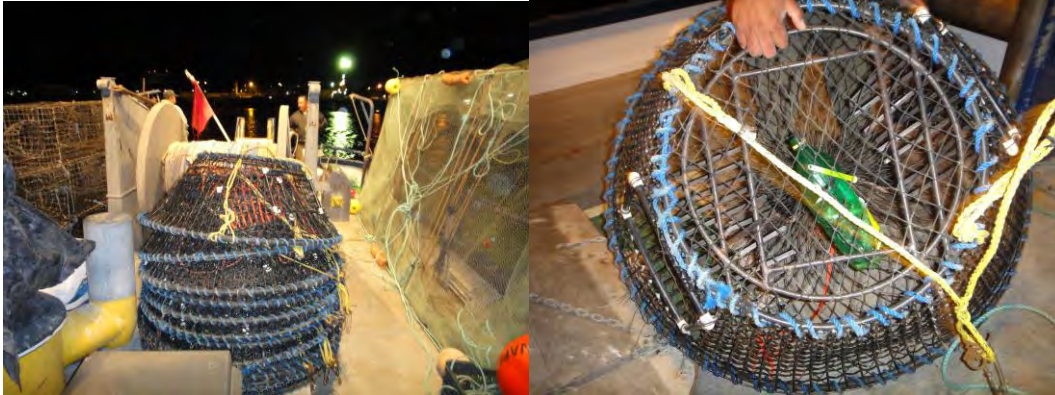
Trampas multipropósito colapsables:



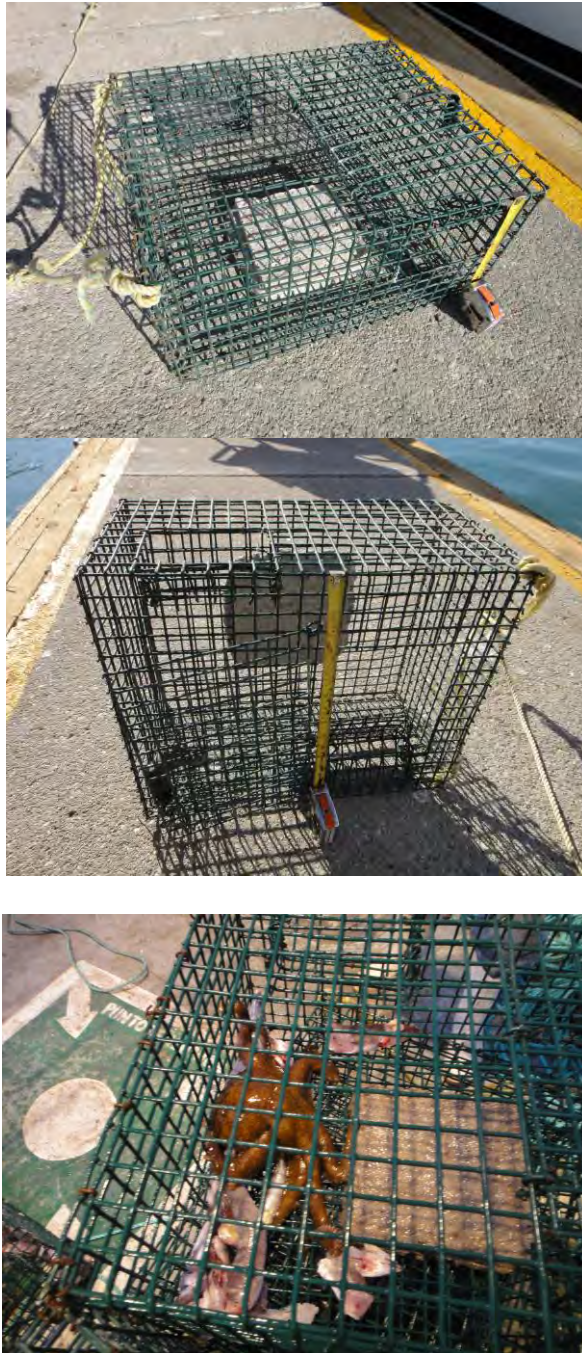
Trampas rígidas rectangulares para escama de dos diseños:



Trampas escama/crustáceos cónico truncas apilables con dos diseños de entrada:



Trampas para pulpo:



ESPECIES COMERCIALES CAPTURADAS	
Nombre común (español o inglés)	Científico
Antenita (Antena)	<i>Hemanthias</i> sp
Baqueta - Gulf Coney	<i>Epinephelus acanthistius</i>
Barbarito	por identificar
Barracuda	<i>Sphyraena ensis</i>
Bococo - Burrito Grunt	<i>Anisotremus interruptus</i>
Cazon - smooth hound	<i>Mustelus asterias</i>
Cochito - triggerfish, finescale	<i>Balistes polylepis</i>
Conejo - Pacific Golden-eye Tilefish	<i>Caulolatilus affinis</i>
Corvina - Shortfin Corvina	<i>Cynoscion parvipinnis</i>
Doradito	por identificar
Estacuda - Starstudded Grouper	<i>Epinephelus niphobles</i>
Gavillan Blanco - Bat Ray	<i>Myliobatis Californica</i>
Gavilan Negro - Cownose Ray	<i>Rhinoptera steindachneri</i>
Lengua - Pacific Bearded Brotula	<i>Brotula clarkae</i>
Lenguado - California Halibut	<i>Paralichthys californicus</i>
Manthais	por identificar
Mojarra - Porgy	<i>Calamus brachysomus</i>
Pierna - Ocean Whitefish	<i>Caulolatilus princeps</i>
Rocot	<i>Sebastes macdonaldi</i>
Verdillo - Barred Sand Bass	<i>Paralabrax nebulifer</i>
Vieja - Sheephead	<i>Semicossyphus pulcher</i>
ESPECIES NO COMERCIALES CAPTURADAS	
Nombre común (español o inglés)	Científico
Cahuama Loggerhead turtle	<i>Caretta caretta</i>
Golfina Olive ridley turtle	<i>Lepidochelys olivacea</i>
Arenero - Pacific Sand Perch	<i>Diplectrum</i> sp
Bagre - Chilhuil - Catfish	<i>Cathorops taylori</i>
Bolochi - Pacific Stargazer	<i>Astroscopus zephyreus</i>
Bolochi	a identificar probablemente <i>Kathetostoma averruncus</i>
Chile - Lizard fish	<i>Synodus lucioceps</i>
Chinguile	por identificar
Cubana - Manta ray - Mobula	<i>Mobula munkiana o japonica</i>
Guitarra - Guitarfish, shovelnose	<i>Rhinobatos productus</i>
Calamar Gigante Humbolt Squid	<i>Dosidicus gigas</i>
Lopon - Scorpion fish	<i>Pontinus furcirhinus</i>
Mantarraya - Stingray, Diamond	<i>Dasyatis dipterura</i>
Macarela - Chub Mackerel	<i>Scomber japonicus</i>
Mariposa - Butterfly Ray	<i>Gymnura marmorata</i>
Merlusa	<i>Merluccius productus</i>
Parabólicas - Big Skate	<i>Raja binoculata</i>
Perro Tiburon - Combtooth Dogfish	<i>Centrosyllium nigrum</i>
Rayadillo	por identificar
Cangrejo araña Spider crab	<i>Maiopsis panamensis</i>
Star gazer	<i>Kathetostoma giganteum</i>
Jaiba Swimmer crab	<i>Portunus pelagius</i>
Cangrejo Tractor Crab	<i>peltarion spinosulum</i>
Vaquita	<i>prionotus albirostris</i>
Verdillo - Barred Sand Bass (juvenil)	<i>Paralabrax nebulifer</i>