

MANEJO INTEGRADO DE ESPACIOS MARINOS Y COSTEROS DE ALTO VALOR PARA LA BIODIVERSIDAD EN EL ECUADOR CONTINENTAL

Lineamientos de manejo pesquero basados en derechos de
acceso para el recurso cangrejo (*Ucides occidentalis*)
propuestos para la Reserva Ecológica Manglares Churute

Conservación Internacional (CI)
Biogennia Cia. Ltda.



Equipo de consultores:

**René Zambrano
Ana García
Iván Cedeño**

ABRIL 2019

El presente documento fue elaborado por Biogennia Cia. Ltda. para el proyecto "Manejo integrado de espacios marinos y costeros de alto valor para la biodiversidad en el Ecuador continental" (Proyecto Marino Costero), ejecutado por la Subsecretaría de Gestión Marina y Costera del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Conservación Internacional Ecuador (CI-Ecuador) y el Instituto Humanista para la Cooperación con los Países en Desarrollo (Hivos), gracias al financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) y a la asistencia técnica de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Las opiniones expresadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor y no representan necesariamente las opiniones del, Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE), Conservación Internacional Ecuador (CI-Ecuador), el Instituto Humanista para la Cooperación con los Países en Desarrollo (Hivos), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

Revisión técnica:

Xavier Carchi, Especialista en Gestión y Coordinación Marina y Costera del MAE

Alfredo Briones, Especialista en Gestión y Coordinación Marina y Costera del MAE

Xavier Chalén, Director del Programa Marino y Costero de CI-Ecuador

Tito Navía, Especialista en Manejo de Recursos Pesqueros del Proyecto Marino Costero

Se agradece la valiosa participación al equipo técnico y de guardaparques de la Reserva Ecológica Manglares Churute durante la elaboración de este documento, el invaluable aporte con sus insumos, tiempo y experiencia del equipo de trabajo ya que no hubiera sido posible sin su aporte, en especial al Blgo. Diego Rosado, Responsable del Área y al equipo de la Subsecretaría de Gestión Marina y Costera.

LISTA DE ABREVIATURAS

AM	Acuerdo Ministerial
CI	Conservación Internacional
INP	Instituto Nacional de Pesca
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
SGMC	Subsecretaría de Gestión Marina y Costera
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
USAID CBS	United States Agency for International Development – Proyecto Costas y Bosques Sostenibles
REMCH	Reserva Ecológica Manglares Churute
REVISMEM	Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro
RO	Registro oficial
HIVOS	Instituto Humanístico para la Cooperación con Países Desarrollo
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
COA	Código Orgánico Ambiental
RCO	Reglamento del Código Orgánico Ambiental
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Tabla de contenido

1	Introducción	1
2	Objetivos	2
3	Proceso de generación y actualización de los lineamientos	2
4	Análisis de la información pesquera	4
5	Usuarios del recurso cangrejo rojo (<i>Ucides occidentalis</i>).....	5
6	Propuesta de lineamientos de manejo pesquero	6
7	Asignación del derecho de pesca	7
8	Estructuración de Sistemas administrativos	7
9	Evaluación del desempeño de los lineamientos pesqueros y su actualización	10
10	Anexos	11
11	Referencias	11

1 Introducción

Las áreas protegidas son clave en la conservación de los recursos marinos, siendo el interés de los involucrados el factor más importante para el éxito o fracaso que puedan alcanzar (Giakoumi et al., 2018). La Reserva Ecológica Manglares Churute (Remch) fue creada en 1979 y posee una extensión de 55 212 ha (Urquiza, Viejó, Carvajal, Salas, & Bustamente, 2012). A nivel mundial, los manglares tienen un fuerte efecto en la pesca y en la relación manglares-pesquerías, uno de los mecanismos más importantes es su uso como hábitat de crianza para especies comerciales (Carrasquilla-Henao & Juanes, 2017).

En el manglar, una de las pesquerías de crustáceos más importante en la costa del Pacífico oriental es la ejercida sobre el cangrejo rojo *Ucides occidentalis* (Solano, Ruiz, Villegas, & Flores, 2012). El alto valor de la pesca de crustáceos a nivel mundial ha promovido el aumento de la presión pesquera, situación que ha generado la necesidad de mejorar las evaluaciones de estos recursos que sustenten su manejo; para ello, es importante tener datos sobre la pesquería a largo plazo (Penn et al., 2018; Smith & Addison, 2003).

Uno de los grandes retos para los manejadores pesqueros es poder establecer y controlar aquel nivel de pesca que asegure una cantidad adecuada de organismos en la población, que produzcan huevos, para generar nuevos individuos susceptibles a la pesquería (reclutamiento¹); convencionalmente, aquello se aborda con registros de captura y la relación entre los niveles de reproducción y el reclutamiento resultante (Penn et al., 2018).

Otro gran reto es maximizar la pesquería dentro de límites de sostenibilidad, tomando en consideración para este fin, que los intereses de los pescadores deben estar alineados con los de la economía y de la sociedad. Adicionalmente, los objetivos de las áreas protegidas deben ser realistas y desarrollados en concordancia con los actores involucrado (Pendleton et al., 2017). Uno de los mejores incentivos para tener una pesca responsable son los derechos de uso o de propiedad, cuyas características son la exclusividad, la duración, la seguridad y la transferibilidad (Orensanz et al., 2005; Penn et al., 2018; Shotton, 2000).

La exclusividad radica en la libertad de uso del derecho asignado, la duración corresponde al lapso que dura el beneficio dado, la seguridad es la confianza de que el derecho fue otorgado legalmente y la transferibilidad se basa en la capacidad de ceder el beneficio bajo ciertas regulaciones (Shotton, 2000). El objetivo del presente trabajo es establecer lineamientos pesqueros de carácter adaptativo (Hilborn & Walters, 1992; C. Walters, 1986; C. J. Walters & Hilborn, 1976) para la Remch, basados en el esquema propuesto por Bonzon, McIlwain, Strauss y Van-Leuvan (2010).

¹ Individuos nacidos en un mismo año, que alcanzan tallas- edades susceptibles a la pesca.

2 Objetivos

La generación, adopción, seguimiento y actualización de los lineamientos de pesquero considerados para la pesca de cangrejo (*U. occidentalis*), en la Reserva Ecológica Manglares Churute (Remch), tienen como objetivos:

- Estabilizar las capturas anuales en niveles sustentables
- Impulsar la recuperación natural del recurso
- Contribuir al incremento de la abundancia absoluta² y de la talla media poblacional
- Aumentar la talla media de captura
- Obtener un impacto económico y social mínimo con la implementación de los lineamientos de manejo pesquero propuestos

Se proyecta un periodo de tiempo mayor a 5 años para el logro de los objetivos debido a que: *i*) los lineamientos de manejo pesquero propuestos experimentarán un periodo de adopción y cumplimiento, asumido como un proceso progresivo y *ii*) las características biológicas de la especie (por ejemplo, crecimiento y longevidad³) se pueden relacionar con una recuperación relativamente lenta del recurso. Posterior a los 5 años de implementación y ejecución, se podrá evaluar la efectividad de los lineamientos de manejo pesquero, asumiendo que ha existido un fiel cumplimiento y cierta estabilidad en las condiciones climáticas.

3 Proceso de generación y actualización de los lineamientos

La generación y actualización de los lineamientos de manejo pesquero involucran diversas actividades, a modo de un ciclo repetitivo de acciones generales. En este proceso, se parte con datos e información científica-técnica sobre características biológicas y/o pesqueras del recurso, que son sometidos a un análisis de datos realizados principalmente por las autoridades competentes. Con ello se busca generar lineamientos de manejo pesquero ajustados y actualizados a la realidad local, basados en la mejor evidencia científica disponible (Figura 1).

Cabe señalar que, la propuesta de lineamientos de manejo pesquero inicial debe ser incorporada en el Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Manglares Churute (Remch). De igual manera, durante todo el proceso se debe generar información que permita evaluar la ejecución y fiel cumplimiento de los lineamientos de manejo pesquero. Se requiere que las acciones sean tomadas por todas las organizaciones pesqueras inmersas en la reserva.

Se debe considerar un proceso de actualización de los lineamientos de manejo pesquero a ser ejecutados, con base en el comportamiento dinámico de la pesquería. Para lo cual, deberán pasar al menos tres años para evaluar el efecto de los lineamientos sobre el estado del recurso.

² Cantidad de individuos en un área determinada. Para el caso del cangrejo es común medir la abundancia absoluta como el número de cangrejos por metro cuadrado.

³ Tiempo de vida de un organismo.



Figura 1. Proceso de generación y actualización de lineamientos de manejo pesquero.

Una vez creados los lineamientos de manejo pesquero, la Remch deberá realizar una serie de actividades para asegurar su cumplimiento y efectividad. Las acciones por tomar deberán contar con la participación directa o indirecta de las organizaciones pesqueras. El desarrollo de las actividades parte de la adopción de al menos un lineamiento de manejo pesquero por parte de la Remch, en consenso con las organizaciones pesqueras, continuado por el seguimiento de la pesquería, para dar paso a la evaluación de las medidas adoptadas y su efecto en el recurso (Tabla 1).

El compromiso y responsabilidad de los pescadores, así como, del personal de la reserva es sumamente importante para cumplir con las acciones de manejo implementadas; además, para que las mismas tengan un efecto positivo en el recurso y en la pesquería. Aquello se debe visualizar en el mediano (más de tres años) y largo plazo (más de cinco años) debido a que, los beneficios de la recuperación natural del recurso no se podrán observar en el corto plazo (por ejemplo, un año).

Tabla 1. Descripción y periodicidad de las actividades a ser ejecutadas para la implementación, seguimiento y actualización de los lineamientos de manejo pesquero correspondientes a la Reserva Ecológica Manglares Churute.

Secuencia	Actividades	Regularidad
1	Adopción de los lineamientos de manejo pesquero junto con las organizaciones pesqueras.	Única vez
2	Designación de los técnicos responsables rotativos para el ingreso de información en las bases de datos.	Anual
3	Registro de datos de captura diaria.	Diaria
4	Registro de datos de tallas comerciales	Una vez a la semana (2 personas)
5	Ingreso de los datos de captura y tallas a la base de datos digital.	Mensual
6	Envío de los registros físicos y copia digital de las bases de datos al INP	Mensual
7	Análisis del cumplimiento de la captura máxima permisible individual.	Mensual
8	Análisis del cumplimiento de los días máximos de pesca.	Mensual
9	Revisión de la variación en las capturas y tallas comerciales.	Anual
10	Coordinación con la autoridad competente y la colaboración de las organizaciones pesqueras para la ejecución de estudio de densidad poblacional a nivel local.	Cada tres años
11	Adoptar y difundir las recomendaciones dadas por la autoridad competente basadas en los estudios sobre el estado del recurso.	Cuando estén disponibles

4 Análisis de la información pesquera

La Reserva Ecológica Manglares Churute carece de información histórica de sus capturas; sin embargo, varias las organizaciones pesqueras poseen datos producto del seguimiento participativo desarrollado entre 2011 y 2013, en conjunto con el INP y Usaid Costas y Bosques Sostenibles (Cedeño, Bravo, Solano, Peña, & Zambrano, 2012; Zambrano, Solano, & María, n.d.).

Las capturas reportadas difieren entre las organizaciones pesqueras de acuerdo con el número de integrantes de cada una. Es notoria la carencia de información continua en varios, que se ve agravada hacia el 2013, lo cual impide realizar generalizaciones para toda la reserva (Figura 2).

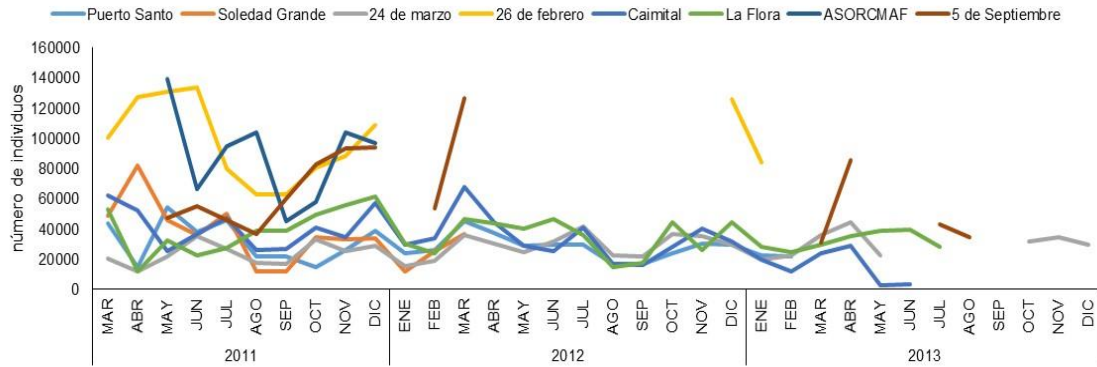


Figura 2. Capturas de cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) por organizaciones pesqueras que laboran dentro del área de influencia de la Reserva Ecológica Manglares Churute. Fuente Zambrano et al. (n.d.)

A nivel del Golfo de Guayaquil se han realizado dos evaluaciones de stock⁴ para el recurso cangrejo. En este sentido, (Cedeño, 2018b) estimó en 2014 una cuota de captura de 31 066 623 cangrejos mientras que, para 2019 los valores estimados fueron 27 300 000 y 28 300 000 individuos, en virtud de los datos de entrada empleados (Cedeño, 2019). Los resultados de la evaluación de stock realizada en 2014 sugieren una reducción del esfuerzo pesquero del 55% y 35% según el modelo de Beverton y Holt (1957) y el de Thompson y Bell (1934), respectivamente; en contraste al 2019, la reducción del esfuerzo estuvo entre 21 y 30% según el modelo de Thompson y Bell (1934) (Cedeño, 2019).

5 Usuarios del recurso cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*)

En la actualidad, el número de pescadores en la Remch se ha limitado a 1440 según el Registro Pesquero Artesanal, aprobado por la Resolución N° 001 de la Subsecretaría Marina y Costera el 30 de septiembre del 2015. El esfuerzo pesquero (cangrejeros activos/día) varía mensualmente en cada organización pesquera y es un indicador pesquero relacionado directamente con el tamaño de la organización pesquera (Figura 3).

Debido a la carencia de información mencionada en la sección 4, la información referente a las organizaciones pesqueras que pescan en la reserva no fue consideradas como una muestra representativa de la misma. Por lo tanto, las variaciones en el esfuerzo pesquero mostrado en la figura 3, debe ser interpretado de forma individual para cada organización. En este sentido, existen organizaciones con variaciones mensuales muy marcadas (por ejemplo, 26 de febrero) y otras con cierta estabilidad (por ejemplo, La Flora).

⁴ Conjunto de supervivientes de diferentes grupos de edad de un recurso en un período determinado de tiempo. Puede referirse al número de individuos.

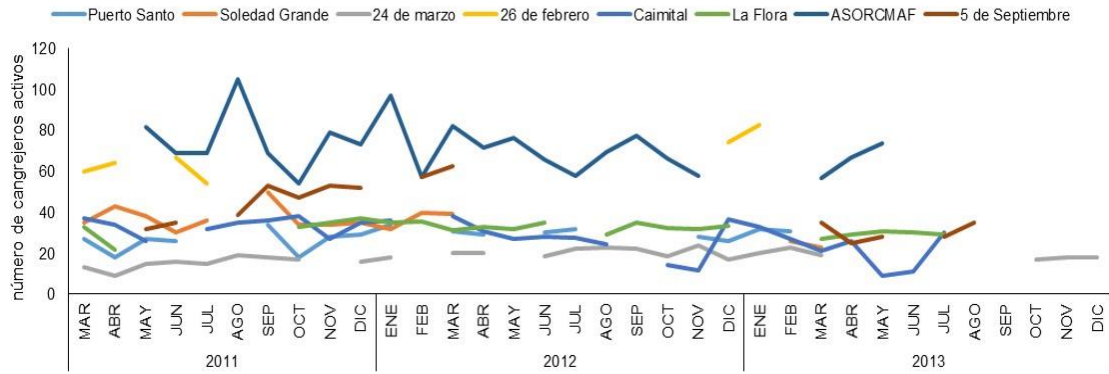


Figura 3. Esfuerzo pesquero (cangrejeros activos/día) por organizaciones pesqueras que laboran dentro del área de influencia de la Reserva Ecológica Manglares Churute. Fuentes: Cedeño et al. (2012; Zambrano (2018); Zambrano y Solano (2018).

6 Propuesta de lineamientos de manejo pesquero

Con base en la información presentada en la sección 4 y 5, así como, el principio precautorio (COA, 2017; FAO, 1995, 2013; RCOA, 2019) se generaron los lineamientos pesqueros propuestos para la Reserva Ecológica Manglares Churute.

- Captura máxima permisible (CMP)⁵ de 45 cangrejos capturados por pescador en un día de trabajo, basada en la estimación de la menor cuota de captura anual reportada por Cedeño (2019) para todo el Golfo de Guayaquil. Para el cálculo de la CMP pescador/día se asumió un promedio mensual de 21 días, conforme lo observado en organizaciones pesqueras de áreas cercanas. Para agosto y septiembre (veda de muda) la CMP corresponde al 50% del valor estimado. Se ha considerado que, la CMP no sea acumulable ni transferible por los pescadores, por lo tanto, en un día no se debe pescar sobre lo permitido.

Existe información pesquera para varias organizaciones pertenecientes a la Remch desde 2011, pero con escasa cobertura temporal. Aquello impide estimar la captura mensual esperada con base en el lineamiento propuesto, como se ha desarrollado para ciertas asociaciones. Se debe destacar que, las capturas reflejarán paralelamente el cumplimiento de las restricciones pesqueras vigentes por ley, tales como, la talla mínima de captura, la prohibición de pescar hembras y vedas.

- Un máximo de días de pesca permisibles correspondientes al 79% del promedio actual (21 días); es decir, trabajar 17 días al mes cuando no hay veda y 9 días en agosto y septiembre. Aquello se puede cumplir evitando pescar un día a la semana. Mediante este lineamiento se pretende alcanzar la reducción del esfuerzo propuesta por Cedeño (2019).
- Un número máximo de cangrejeros referente al 79% de la cantidad actual. Este lineamiento se puede alcanzar progresivamente conforme los pescadores actuales se retiren de la actividad y no existan incentivos para que nuevas personas ingresen a la pesquería. Cabe destacar que, el

⁵ Es la captura total que se permite extraer de un recurso en un periodo de tiempo determinado.

esfuerzo pesquero está limitado para toda la Remch, por lo tanto, los técnicos responsables de la reserva deben analizar el efecto real de esa medida y valorar la aplicabilidad del lineamiento propuesto.

La Remch junto con las organizaciones pesqueras deberán seleccionar uno de los tres lineamientos de manejo pesquero propuestos que a su criterio considere de mayor ventaja, fácil aplicación y cumplimiento por parte de sus asociados.

7 Asignación del derecho de pesca

Los lineamientos de manejo pesquero deben ponerse a consideración de los miembros de las organizaciones pesqueras que laboran dentro de la Remch y su ejecución debe fundamentarse como una resolución adoptada por los involucrados directa e indirectamente.

La CMP corresponde a una cuota de captura individual, para los miembros de las organizaciones pesqueras que trabajan en el área de influencia de la Remch. Aquello es importante para evitar una carrera entre pescadores por alcanzar la captura límite, si se estableciera para toda la organización (Griffith, 2008).

Los integrantes de las organizaciones pesqueras deberán asumir los lineamientos de manejo pesquero a la brevedad posible, pero según se acuerde entre los involucrados, la adopción puede ser paulatina. Por otra parte, todas las personas podrán gozar del derecho de pesca, salvo que incumplan reiteradamente lo resuelto, ante lo cual, se deberán ejecutar las sanciones respectivas si las hubiere, caso contrario, deberá generarlas.

Se fomentará que, para la renovación generacional se de preferencia a los hijos o familiares directos de los cangrejeros que en algún momento se retiren de la actividad.

8 Estructuración de Sistemas administrativos

La generación de los lineamientos de manejo pesquero conlleva al establecimiento de procesos administrativos que aseguren su cumplimiento y sostenibilidad.

Desde su construcción, el modelo basado en asignación de derechos debe contemplar un sistema efectivo de registro y seguimiento de las capturas (Bonzon, Mcilwain, Strauss, & Leuvan, 2010). En este sentido, varias organizaciones pesqueras (por ejemplo, Caimital, La Flora) han estado inmersas en el seguimiento participativo de las capturas comerciales desde marzo 2011, junto con el INP y apoyo de diversas ONG's (Cedeño, 2018a; Cedeño et al., 2012); sin embargo, este proceso se ha debilitado en los últimos años por factores institucionales (Cedeño, 2019).

Se sugiere retomar y fortalecer la actividad mencionada, para asegurar el cumplimiento de los lineamientos de manejo pesquero propuestos; para su efecto, la Remch y las organizaciones pesqueras pueden valerse de documentos existentes como la guía metodológica (instructivo) y del protocolo de muestreo para el seguimiento participativo de la pesquería de cangrejo rojo en el Golfo de Guayaquil (Cedeño, 2018c; Cedeño & Bravo, 2012).

Las organizaciones pesqueras deberán entregar, a través de oficios, los registros pesqueros físicos al personal técnico de la Remch, designado para estos fines. La Remch deberá crear una carpeta en la nube⁶ para cada organización pesquera, para asegurar el respaldo de la información digital y disminuir el riesgo de su pérdida, la cual contendrá la información pesquera digitalizada en bases de datos. Para ello se proponen utilizar los formatos incluidos como Anexo 1 y Anexo 2, los mismos que guardan relación con las bases de datos utilizadas por la autoridad competente. La información deberá ser ingresada por un grupo rotativo de técnicos, los cuales deberán ser capacitados para esta actividad por la autoridad competente.

Una vez ingresada y validada la información, los registros físicos y digitales serán entregados por la Remch al INP para su conocimiento, archivo y análisis de datos. Con ello, la reserva y las organizaciones pesqueras apoyarán al INP en el registro e ingreso de datos, sin embargo, los responsables de este trabajo deberán ser capacitados, por la autoridad competente, para identificar posibles errores y la forma de solucionarlos, así como, ingresar la información correctamente.

Los oficios de entrega-recepción de los registros pesqueros por parte de las organizaciones a la Remch, incluirán las actividades realizadas para el seguimiento y aprovechamiento del recurso en sus áreas de pesca. Esta información puede ser utilizada como insumo, en el seguimiento del plan de manejo de la Remch.

Los datos recolectados serán copropiedad de la Remch y las organizaciones pesqueras, que servirán como base para la evaluación del cumplimiento de los lineamientos de manejo pesquero adoptados. Además, servirán para que las autoridades competentes, ONG's y/o la academia realicen una evaluación de la pesquería que permita actualizar las medidas vigentes.

Para el desarrollo de las actividades mencionadas, las instituciones/entidades competentes deberán convenir el otorgamiento de las facilidades necesarias (por ejemplo, los registros diarios de captura). En caso de que, otras instituciones gubernamentales no puedan cumplir con proveer los insumos necesarios para sostener el seguimiento y cumplimiento del lineamiento de manejo pesquero, la Remch en primera instancia y las organizaciones pesqueras en segunda, deberán asumirlos.

Los implementos considerados básicos con los que debe contar la Remch, para trabajar con una organización pesquera, son un computador, internet y las hojas de registro de captura diaria, esfuerzo pesquero y tallas comerciales (Tabla 2). En este sentido, cuando se extienda el seguimiento a las 17 organizaciones, se deberá incrementar el valor de los registros diarios de pesca y de tallas en igual número de veces.

⁶ La nube o nube informática es un modo de almacenaje y transmisión de datos sin necesidad que estos queden en computadoras locales, siendo almacenados en servidores externos (redes de computadoras).

El acceso a una cuenta en la nube, así como, el ingreso de los datos a la base digital no deberá generar gastos. Para el primer caso, se puede hacer uso de servicios en su forma gratuita como OneDrive o Dropbox; mientras que, en el segundo caso, la persona designada será un técnico rotativo del área protegida, quien llevará a cabo la actividad sin percibir retribución económica adicional a su salario. Por otra parte, la supervisión y el acompañamiento cercano a los cangrejeros deberá ser incluida como parte de las actividades de los actuales técnicos de la Remch.

Tabla 2. Costos referenciales para implementación del lineamiento de manejo pesquero adoptado por las organizaciones pesqueras dentro de la Reserva Ecológica Manglares Churute.

Elemento	Costo unitario (dólares)	Periodicidad de compra (<i>n</i> de veces)	Total parcial (dólares)
Computadora	400.00	Única vez	400.00
Registros diarios de captura	5.00	11	55.00
Registros de tallas	5.00	12	60.00
Internet	30.00	12	360.00
Total (dólares)			875.00

El control del cumplimiento del lineamiento de manejo pesquero es una actividad en la que deberían participar activamente los miembros de las organizaciones pesqueras junto con los técnicos de la Remch. Sin embargo, según la medida adoptada se deberá optar por alguna actividad para asegurar su cumplimiento, para la realidad pesquera de la Revismem, tenemos las siguientes en mención.

Para el caso de acoger la captura máxima permisible, los socios podrían:

- ✓ Delegar a los responsables/dueños de las embarcaciones pesqueras, la vigilancia de la captura diaria por pescador y reportar a quien la exceda. El pescador responsable deberá contar con la colaboración de las demás personas que compartan el traslado en la lancha.
- ✓ Asignar a un grupo de personas el control de la captura por pescador en punto de desembarque específico. Esta actividad se realizará al menos una vez a la semana por uno de los responsables de forma aleatoria⁷, quienes deberán reportar a quien exceda la captura máxima permisible.
- ✓ Los técnicos de la Remch harán inspecciones regulares y azarosas para controlar el cumplimiento de la captura máxima permisible por cada pescador. En caso de detectar algún incumplimiento el exceso de la captura

⁷ Que no sigue un orden preestablecido depende del azar.

será devuelta al manglar y el cangrejero se sujetará a las sanciones administrativas vigentes en la normativa respectiva.

Para el caso de acoger la reducción de un día de pesca a la semana, los socios y técnicos de la Remch podrán:

- ✓ Paralizar totalmente las capturas un día de la semana acordado en una reunión general, lo cual será confirmado por un miembro rotativo de la organización y por los técnicos de la Remch delegados para el caso. Tal persona verificará sin previo aviso que no exista actividad de pesca en el día decidido.

Para el caso de acoger la reducción del total de miembros de la organización, la directiva deberá:

- ✓ Tener el registro actualizado del total de socios semestralmente. En ellos se constatarán los cambios en el número de asociados progresivamente. Esta información deberá ser transmitida al personal técnico de la Remch para su conocimiento y verificación de cumplimiento.

9 Evaluación del desempeño de los lineamientos pesqueros y su actualización

Los lineamientos de manejo pesquero propuestos en el presente documento son una sugerencia basada en la mejor evidencia científica disponible hasta la fecha sobre la pesquería del cangrejo rojo (*U. occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil, con énfasis en la Reserva Ecológica Manglares Churute.

El cumplimiento del lineamiento de manejo pesquero adoptado por la organización debe ser evaluado permanentemente, y todas las debilidades que sean identificadas deben ser corregidas a la brevedad posible. De igual manera, debe mantenerse actualizado y alineado con las recomendaciones dadas en los diversos estudios dirigidos a determinar el estado del recurso. Es recomendable que, la actualización del lineamiento se de a partir del tercer año de su implementación.

La evaluación del desempeño del lineamiento de manejo pesquero que hayan adoptado puede darse de distintas formas no excluyentes entre sí ni estar limitadas a las siguientes:

1. Revisar que las capturas mensuales no sobrepasen la máxima permisible a nivel de pescador y de la organización pesquera. Esta actividad debería desarrollarse mensualmente por parte de un delegado de la organización pesquera junto con un técnico de la Remch. Aquello servirá para demostrar la estabilización de las capturas en lo que se considera como niveles sustentables hasta su actualización.
2. Solicitar a las autoridades competentes, así como, a las organizaciones pesqueras la colaboración para realizar estudios de densidad poblacional. Tal actividad debería tener una regularidad de tres años y ser realizada en sitios fijos dentro de sus áreas de pesca, que también proporcionen datos de la talla media poblacional. Esta actividad permitirá conocer si ha existido una variación en ese parámetro poblacional, que pueda relacionar con la adopción del lineamiento pesquero implementado.

3. Motivar la activa participación en el seguimiento de las capturas comerciales por parte de las organizaciones pesqueras, con el objeto de brindar la información necesaria y requerida para la ejecución de estudios de evaluación del recurso por parte de la autoridad competente.

Para el desarrollo de las actividades mencionadas se sugiere solicitar la colaboración técnica del INP, de ONG's y/o de la academia. Cabe destacar que, los lineamientos de manejo pesquero propuestos no contemplan reducir de forma abrupta el número de pescadores ni los días de pesca, por lo que no ha sido necesario identificar actividades económicas alternativas para los cangrejeros de la Remch.

10 Anexos

Anexo 1. Formato de base de datos digital para el ingreso de los registros diarios de captura de cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) correspondientes a las organizaciones pesqueras dentro de la Reserva Ecológica Manglares Churute.

Código de registro	Organización	Nombre de pescador	Día	Mes	Año	Zona de captura	Horas trabajadas	Número de Cangrejos capturados	Hembras capturadas y dejadas	Cangrejo quedado

Anexo 2. Formato de base de datos digital para el ingreso del registro de talla de cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) correspondiente a las organizaciones pesqueras dentro de la Reserva Ecológica Manglares Churute.

Código de registro	Organización	Día	Mes	Año	Zona de captura	Nombre de pescador	# de cangrejo	Ancho del carapacho (mm)	Largo del carapacho (mm)

11 Referencias

- Beverton, R., & Holt, S. (1957). On the dynamic of exploited fish populations, Fishery Investigations Series II, Vol. XIX, Ministry of Agriculture. *Fisheries and Food*, 1, 957.
- Bonzon, K., McIlwain, K., Strauss, C. K., & Leuvan, T. Van. (2010). *Catch share design manual: A guide for managers and fishermen* (2nd ed., Vol. 1). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10535/7071>
- Bonzon, K., McIlwain, K., Strauss, K., & Van-Leuvan, T. (2010). Manual de Diseño de Manejo Compartido por Cuotas: Una Guía para administradores y pescadores, (345), 172.
- Carrasquilla-Henao, M., & Juanes, F. (2017). Mangroves enhance local fisheries catches: a global meta-analysis. *Fish and Fisheries*, 18(1), 79–93. <https://doi.org/10.1111/faf.12168>
- Cedeño, I. (2018a). *CPUE, capturas y tallas comerciales de las pesquerías de cangrejo rojo (Ucides occidentalis) y concha (Anadara tuberculosa y A. similis) de manglar en el Golfo de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador.

- Cedeño, I. (2018b). Dinámica poblacional y estado del stock de cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil. *Revista Ciencias Del Mar y Limnología*, 12(2), 83–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.31876/rcm.v12i2.43>
- Cedeño, I. (2018c). *Guía metodológica: Seguimiento participativo de la pesquería de cangrejo rojo de manglar (Ucides occidentalis) en el Golfo de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador.
- Cedeño, I. (2019). *Evaluación del estado del stock y período reproductivo del cangrejo rojo de manglar (Ucides occidentalis) en el Golfo de Guayaquil*. Guayaquil.
- Cedeño, I., & Bravo, M. (2012). Protocolo de muestreo participativo: capturas comerciales para del cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil. *Boletín Especial*, 3(1), 1–28.
- Cedeño, I., Bravo, M., Solano, F., Peña, M., & Zambrano, R. (2012). Abundancia relativa y estructura de tallas de cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil, Febrero 2011-Enero2012. *Boletín Especial*, 3(2), 1–32. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3801.4966>
- COA, Código Orgánico Ambiental. 2017. Publicado en el Registro Oficial N° 983 - Suplemento, el miércoles 12 de abril. República del Ecuador.
- FAO. (1995). *Código de conducta para la pesca responsable*. Roma: FAO.
- FAO. (2013). La ordenación pesquera. 3. Ordenación de la capacidad de pesca. In *FAO Orientaciones técnicas para la pesca responsable. N.º 4, Supl. 3* (pp. 1–121). Roma: FAO.
- Giakoumi, S., McGowan, J., Mills, M., Beger, M., Bustamante, R. H., Charles, A., ... Possingham, H. P. (2018). Revisiting “Success” and “Failure” of Marine Protected Areas: A Conservation Scientist Perspective. *Frontiers in Marine Science*, 5(June), 223. <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00223>
- Hilborn, R., & Walters, C. J. (1992). *Quantitative Fisheries Stock Assessment*. Boston, MA: Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-3598-0>
- Orensanz, J. M., Parma, A. M., Jerez, G., Barahona, N., Montecinos, M., & Elias, I. (2005). What are the key elements for the sustainability of “S-Fisheries”? Insights from South America. *Bulletin of Marine Science*, 76(2), 527–556.
- Pendleton, L. H., Ahmadi, G. N., Browman, H. I., Thurstan, R. H., Kaplan, D. M., & Bartolino, V. (2017). Debating the effectiveness of marine protected areas. *ICES Journal of Marine Science*, 75(May), 1156–1159. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx154>
- Penn, J. W., Caputi, N., de Lestang, S., Johnston, D., Kangas, M., & Bopp, J. (2018). Crustacean Fisheries. In *Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences* (pp. 1–12). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09577-4>
- RCOA, Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. 2019. Decreto Ejecutivo N° 752, de 21 de mayo de 2019. República del Ecuador.
- Shotton, R. (2000). Use of property rights in fisheries management. In *Proceedings of the FishRights99 Conference. Mini-course lectures and core conference presentations* (p. 342). Fremantle, Western Australia: FAO Fisheries Technical Paper. No. 404/1.
- Smith, M. T., & Addison, J. T. (2003). Methods for stock assessment of crustacean fisheries. *Fisheries Research*, 65(1–3), 231–256. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2003.09.017>

- Solano, F., Ruiz, W., Villegas, T., & Flores, L. (2012). La pesquería del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en puertos de la Provincia de El Oro en Ecuador en el 2011. *Boletín Científico y Técnico*, 22(3), 17–27.
- Thompson, W. F., & Bell, F. H. (1934). Biological statistics of the pacific halibut fishery 2. Effect of changes in intensity upon total yield and yield per unit of gear. *Report of the International Fisheries Commission*, 8, 1–49.
- Urquiza, R., Viejó, L., Carvajal, R., Salas, J., & Bustamente, J. (2012). *Biodiversidad del Guayas* (2da ed.). Guayaquil: Gobierno Provincial del Guayas-Dirección de Medio Ambiente. Poligráfica y Finding Species.
- Walters, C. (1986). *Adaptive management of renewable resources*. New York, N.Y. USA: Macmillan Publishing Company.
- Walters, C. J., & Hilborn, R. (1976). Adaptive Control of Fishing Systems. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 33(1), 145–159. <https://doi.org/10.1139/f76-017>
- Zambrano, R. (2018). Capturas comerciales del cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) durante el 2012, en el Golfo de Guayaquil, Ecuador. *Revista Ciencias Del Mar y Limnología*, 12(2), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.31876/rcm.v12i2.38>
- Zambrano, R., & Solano, F. (2018). Análisis de las capturas de cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil-Ecuador durante el 2013. *Revista Ciencias Del Mar y Limnología*, 18(2), 72–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.31876/rcm.v12i2.42>
- Zambrano, R., Solano, F., & María, P. (n.d.). Desembarques estimados de cangrejo rojo de manglar (*Ucides occidentalis*), en varios puertos y organizaciones del Golfo de Guayaquil. Retrieved January 31, 2019, from www.institutopesca.gob.ec