

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 concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) referentes a la Asociación de Pescadores Artesanales Mariscadores y Afines Costa Rica

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 de los socios de la organización durante la elaboración de este documento, el invaluable aporte con sus insumos, tiempo y experiencia de los miembros de la Asociación de Pescadores Artesanales Mariscadores y Afines Costa Rica ya que no hubiera sido posible sin su aporte, en especial al Sr. Franklin Cruz, presidente de la Asociación 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 en 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 concha (<i>A. tuberculosa</i> y <i>A. similis</i>).....	5
6	Propuesta de lineamientos de manejo pesquero	5
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

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 este ecosistema, la concha (*Anadara* spp.) es el molusco comercial más importante a lo largo de la denominada Región Tropical del Pacífico Este y está asociada principalmente al mangle rojo *Rhizophora mangle* (Briggs & Bowen, 2012; MacKenzie Jr., 2001). Tres especies representan la captura de concha siendo la más abundante *A. tuberculosa*, seguida por *A. similis* y la menos abundante *A. grandis* (MacKenzie Jr., 2001).

La alta importancia socioeconómica de la concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en la costa continental de Ecuador, 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 (Flores & Mora, 2011; Penn et al., 2018). 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 poder 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. 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 *Asociación de Pescadores Artesanales Mariscadores y Afines Costa Rica*, basados en el esquema propuesto por Bonzon, McIlwain, Strauss y Van-Leuvan (2010).

El presente trabajo parte conociendo que, existe una disminución en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE²) y en la talla media de captura, en la última década (Beitl, 2017; Zambrano, Flores, & Mora, 2017). La disminución de la CPUE podría relacionarse con una etapa de reducción pesquera posterior a la fase de desarrollo (Perry, Walters, & Boutillier, 1999), por lo que se deben tomar acciones para recuperar el recurso.

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

² Cantidad de organismos capturados (en número o peso) con respecto a una unidad de esfuerzo pesquero (por ejemplo, horas o día de pesca).

2 Objetivos

La generación, adopción, seguimiento y actualización de los lineamientos de manejo pesquero considerados para la pesca de concha (*A. tuberculosa* y *A. similis*), en el área de uso y custodia de la Asociación Costa Rica, tienen como objetivos:

- Estabilizar las capturas anuales en niveles sustentables
- Impulsar la recuperación natural del recurso
- Contribuir al incremento de la abundancia absoluta³ 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 longevidad⁴) 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 científico-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 del área. 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 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.

³ 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.

⁴ 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 organización pesquera deberá realizar una serie de actividades para asegurar su cumplimiento y efectividad. El desarrollo de las actividades parte de la adopción de al menos un lineamiento de manejo pesquero en Asamblea General, 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 todos los pescadores es sumamente importante para cumplir con las acciones de manejo implementadas, así como, 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 Asociación Costa Rica.

Secuencia	Actividades	Regularidad
1	Adopción de los lineamientos de manejo pesquero en Asamblea General y asentamiento de resolución en el acta respectiva.	Única vez
2	Designación de los cangrejeros responsables rotativos para el registro de tallas comerciales e 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 para la ejecución de estudio de densidad poblacional a nivel local.	Cada tres años
11	Adopción de 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 asociación Costa Rica desembarca sus capturas principalmente en Puerto Hualtaco en la provincia de El Oro (Beitl, 2011), sin embargo, carece de información histórica de las mismas; no obstante, este puerto también es utilizado por otras organizaciones y pescadores independientes con el mismo fin. Por esta razón, la información histórica de Puerto Hualtaco no puede ser utilizada para observar las variaciones en la captura de concha por parte de la Asociación Costa Rica.

La única información científica disponible es la reportada por Cedeño (2018a) donde menciona que, las conchas capturadas tienen una talla promedio de 47.8 mm de (LV), siendo los valores mínimos y máximos de 36.0 y 60.7 mm LV, respectivamente.

Dentro de áreas de custodia de manglar asignadas a la Asociación Costa Rica los concheros llegan a recolectar un aproximado de 136 conchas por día en jornadas de trabajo de hasta 4 horas con tamaños de 46.96 mm longitud valvar (LV) para *Anadara tuberculosa* y 47.96 mm (LV) para *Anadara similis* según

(Beitl, 2011), mientras que la captura promedio hombre/día mensual registrada entre agosto 2017 – marzo 2018 es de 200 conchas según (Cedeño, 2018).

5 Usuarios del recurso concha (*A. tuberculosa* y *A. similis*)

Las 45 personas registradas en la Asociación Costa Rica son concheros (F. Cruz, comunicación personal, 30 de marzo del 2019), quienes son usuarios directos del recurso. Cerca de la mitad de los hogares tiene una o más personas que recolectan conchas entre 5 y 6 días a la semana, durante 2-4 horas, por día (Beitl, 2011). Estas personas son las consideradas en primera instancia para adoptar los lineamientos pesqueros, pero pueden variar conforme haya una renovación generacional y una reducción del tamaño de la asociación.

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 Asociación Costa Rica.

Debido a que, existe escasa información para la Asociación Costa Rica, los lineamientos propuestos deberán ser considerados como una aproximación inicial para el manejo pesquero basado en la evidencia científica disponible.

- a) Captura máxima permisible (CMP)⁵ de 137 conchas capturadas por pescador en un día de trabajo, basada en la estimación de la mediana entre el límite inferior del intervalo de confianza y de las capturas mínimas en los sitios de pesca de Costa Rica (Figura 2). La información utilizada en este análisis corresponde a las capturas por sitios de pesca reportadas entre agosto 2017 y febrero 2018 (Cedeño, 2018a).

En este lineamiento se considera que, optando por una CMP más elevada, por ejemplo, el límite inferior del intervalo (173 conchas por pescador en un día de trabajo) en la figura 2, la repercusión que se tendría en el recurso y la pesquería sería menor.

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

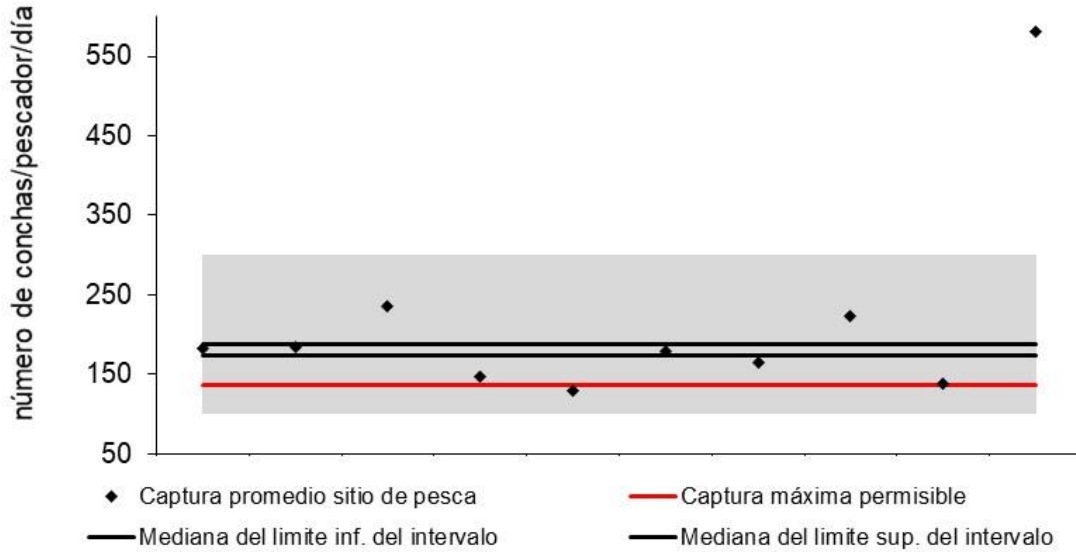


Figura 2. Número de conchas (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) recolectadas en promedio por persona en un día de trabajo, en los sitios de pesca de la Asociación Costa Rica entre agosto 2017 y enero 2018. La franja gris representa la mediana de las capturas máximas y mínimas. Las líneas negras son el intervalo de confianza ($\alpha = 0.05$) y la línea roja representa la captura máxima permisible, como la mediana entre el límite inferior del intervalo y de las capturas mínimas.

Las capturas reflejarán el cumplimiento de las restricciones pesqueras vigentes tales como, la talla mínima. El cumplimiento de este lineamiento produciría una captura máxima para la Asociación de 147 960 conchas mensuales considerando que, la organización tiene 45 socios y pescan 24 días al mes. Tal captura es inferior a las capturas promedio estimadas para septiembre 2017-marzo 2018, en un 20% (Figura 3). Es necesario recalcar que, las capturas estimadas para ese periodo son referenciales debido a la alta incertidumbre que poseen los datos utilizados.

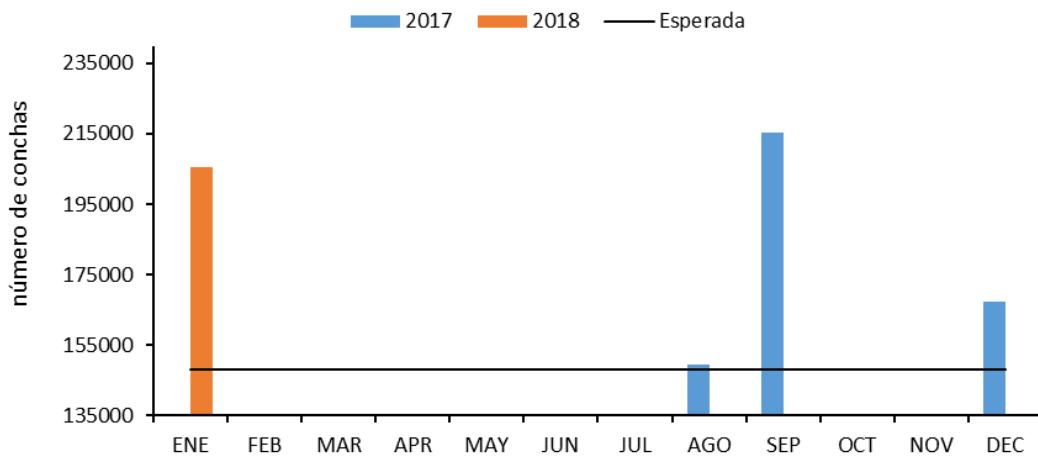


Figura 3. Captura de concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) mensual esperada para la Asociación Isla Costa Rica, asumiendo una CPUE de 137 conchas/conchero día, 45 pescadores activos y 24 días de pesca al mes.

- b) Un máximo de días de pesca permisibles correspondientes al 79% del promedio actual (24 días); es decir, trabajar 19 días al mes sin aumentar el esfuerzo pesquero actual (por ejemplo, horas de pesca). Con la aplicación de esta medida la organización podría tener capturas mensuales de 146 063 conchas, las cuales son 1% inferiores a la esperada (147 960).

7 Asignación del derecho de pesca

Los lineamientos de manejo pesquero deben ponerse a consideración de los miembros de la Asociación Isla Costa Rica y su ejecución debe fundamentarse por una resolución adoptada por la asamblea y asentada en acta, de acuerdo con el reglamento interno de la organización.

La CMP corresponde a una cuota de captura individual, para los miembros de la Asociación Isla Costa Rica. 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 la organización pesquera deberán asumir los lineamientos propuestos a la brevedad posible, pero según se acuerde en asamblea, el desarrollo puede ser paulatino. Por otra parte, todas las personas podrán gozar del derecho de pesca, salvo que incumplan reiteradamente lo resuelto en asamblea, ante lo cual, la misma deberá ejecutar las sanciones respectivas si las hubiere, caso contrario, deberá generarlas.

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, la Asociación Isla Costa Rica ha estado inmersa en el seguimiento participativo de las capturas comerciales desde agosto 2017 junto con el INP y el apoyo de diversas ONG's, sin embargo, aquello es un proceso aún deficiente (Cedeño, 2018a).

Se sugiere retomar y fortalecer la actividad mencionada, para asegurar el cumplimiento de los lineamientos de manejo pesquero propuestos; para su efecto, la Asociación Isla Costa Rica puede valerse de documentos existentes como la guía metodológica (instructivo) para el seguimiento participativo de la pesquería de concha en el Golfo de Guayaquil (Cedeño, 2018c).

La organización entregará los registros pesqueros físicos (Registro diario de captura, registro de tallas y Esfuerzo pesquero) al Instituto Nacional de Pesca mediante el oficio respectivo, según lo indicado en el instructivo/protocolo mencionado en el párrafo anterior. Tanto el oficio como los formularios físicos entregados servirán como medios de verificación y sustento del cumplimiento del lineamiento de manejo pesquero adoptado, en una etapa inicial.

Posteriormente, una vez que haya transcurrido el periodo necesario en el que se hayan adoptado todos los procesos referentes al manejo pesquero de manera integral, se podrán realizar ajustes en lo referente al ingreso y utilización de los datos pesqueros. Para esto, la Asociación Isla Costa Rica podrá crear una carpeta en la nube⁶, 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

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 socios, designados por la organización, 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 al INP para su conocimiento, archivo y análisis de datos. Con ello, la asociación apoyaría al INP en el 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.

Las actividades realizadas constarán en los informes semestrales de la asociación para conocimiento del MAE, como parte del programa de aprovechamiento del recurso, dejando constancia de que la organización realiza el debido seguimiento del recurso en sus áreas de pesca. Este procedimiento se encuentra mencionado en el Acuerdo Ministerial No. 129, publicado en el Registro Oficial No. 283, el martes 21 de septiembre del 2010.

Los datos recolectados serán propiedad de la Asociación Isla Costa Rica y 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, las instituciones gubernamentales no puedan cumplir con proveer los insumos necesarios para sostener el seguimiento y cumplimiento del lineamiento de manejo pesquero, la asociación deberá asumírselos. Los implementos considerados básicos con los que debe contar la asociación son un computador, internet y las hojas de registro de captura diaria, esfuerzo pesquero y tallas comerciales (Tabla 2).

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 socio rotativo de la organización, quien llevará a cabo la actividad sin percibir retribución económica.

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).

Tabla 2. Costos referenciales para implementación de los lineamientos de manejo pesquero.

Elemento	Costo unitario (dólares)	Periodicidad de compra (n de veces)	Total parcial (dólares)
Computadora	400.00	Única vez	400.00
Registros diarios de captura	5.00	12	60.00
Registros de tallas	5.00	12	60.00
Internet	30.00	12	360.00
Total (dólares)			880.00

El control del cumplimiento del lineamiento de manejo pesquero es una actividad en la que deberían participar activamente todos los miembros de la asociación. Sin embargo, según la medida adoptada se deberá optar por alguna actividad para asegurar su cumplimiento, para la realidad pesquera de la Asociación Isla Costa Rica, 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 el único puerto de desembarque. 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.

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

- ✓ Paralizar totalmente las capturas un día de la semana acordado en Asamblea General, lo cual será confirmado por un miembro rotativo de la organización. Tal persona verificará sin previo aviso que no exista actividad de pesca en el día decidido.

⁷ Que no sigue un orden preestablecido depende del azar.

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 de concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*), con énfasis en la Asociación Isla Costa Rica.

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 no sobrepasen la máxima permisible a nivel de pescador. Esta actividad debería desarrollarse mensualmente por parte de un delegado de la asociación y servirá para demostrar la estabilización de las capturas en lo que se considera como niveles sustentables hasta su actualización.
2. Solicitar y colaborar con estudios de densidad poblacional con una regularidad de tres años, realizados 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. Participar activamente en el seguimiento de las capturas comerciales 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 pescadores de la Asociación Isla Costa Rica.

10 Anexos

Anexo 1. Formato de base de datos digital para el ingreso de los registros diarios de captura de concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) correspondientes a la Asociación Isla Costa Rica.

Código de registro	Organización	Nombre de pescador	Día	Zona de captura	Horas de trabajo	Especie (<i>A. tuberculosa</i> / <i>A. similis</i>)	Número de conchas recolectadas

Anexo 2. Formato de base de datos digital para el ingreso del registro de talla de concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) correspondiente a la Asociación Isla Costa Rica.

Código de registro	Organización	Nombre del pescador	Fecha	Zona de captura	# de concha	Especie	Longitud valvar (mm)

11 Referencias

- Beitl, C. M. (2017). Decentralized mangrove conservation and territorial use rights in Ecuador's mangrove-associated fisheries. *Bulletin of Marine Science*, 93(1), 117–136. <https://doi.org/10.5343/bms.2015.1086>
- 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).
- 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.
- Briggs, J. C., & Bowen, B. W. (2012). A realignment of marine biogeographic provinces with particular reference to fish distributions. *Journal of Biogeography*, 39(1), 12–30. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02613.x>
- 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). *Guía metodológica: Seguimiento participativo de la pesquería de concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en el Golfo de Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador.
- 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.
- Flores, L., & Mora, E. (2011). Evaluando variaciones en la talla de *Anadara tuberculosa* y *Andara similis* en el Archipiélago de Jambelí: Hay indicios de

sobrepesca? *Revista de Ciencias Del Mar y Limnología*, 5(1), 33–49.

- Griffith, D. R. (2008). The ecological implications of individual fishing quotas and harvest cooperatives. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(4), 191–198. <https://doi.org/10.1890/050060>
- Hilborn, R., & Walters, C. J. (1992). *Quantitative Fisheries Stock Assessment*. Boston, MA: Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-3598-0>
- MacKenzie Jr., C. L. (2001). The fisheries for mangrove cockles, *Anadara* spp., from Mexico to Peru, with descriptions of their habitats and biology, the fishermen's lives, and the effects of shrimp farming. *Marine Fisheries Review*, 63(1), 1–39.
- 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.
- 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>
- Perry, I., Walters, C., & Boutillier, J. A. (1999). A framework for providing scientific advice for the management of new and developing invertebrate fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 9, 125–150.
- 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.
- 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., Flores, L., & Mora, E. (2017). Cambios espacio-temporales en los rendimientos de pesca de concha en el Archipiélago de Jambelí, Ecuador. *Revista La Técnica, Edición es*, 6–15. Retrieved from <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/latecnica/article/view/949>
- 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