



Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

Nuevas alternativas para la pesca responsable de camarón de profundidad en el océano Pacífico costarricense, 2023-2024

Puntarenas, setiembre de 2022

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

I. Índice general

1. Identificación del proyecto	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Consideraciones biológico-pesqueras	3
1.3. Consideraciones socio-económicas	4
1.4. El Inco pesca como ente responsable de la pesca y acuicultura	5
1.5. Descripción de la zona Costera	6
1.6. La pesca del camarón	6
1.6.1. Flota Camaronera	7
1.6.2. Consideraciones sobre Impacto del cambio climático	8
1.7. Identificación del problema	8
1.7.1. Optimización de la situación base	11
1.7.2. Alternativas de solución	12
1.7.2.1. Vacíos de información	12
1.7.2.2. Generación de la información mediante metodologías tradicionales	13
1.7.2.3. Metodología de investigación con enfoque ecosistémico	14
1.8. Selección de la alternativa de solución	15
2. Objetivos del proyecto	19
2.1. Objetivo general	19
2.2. Objetivos específicos	19
3. Resultados esperados	19
4. Vinculación con políticas, planes y estrategias de desarrollo	21
5. Determinación del área de influencia	22
5.1. Fijación de límites geográficos:	22
5.2. Condiciones socioeconómicas de la población afectada.	23
5.3. Condiciones de accesibilidad:	24
5.4. Beneficiarios	24
5.4.1. Personas directas e indirectas que dependen de la pesca del camarón	24
5.4.2. Beneficiarios del proyecto	25

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

5.4.3. Cadena Productiva	25
6. Equipo de Trabajo requerido	27
6.1. Observador a bordo:.....	27
6.2. Digitador:.....	27
6.3. Evaluador pesquero:.....	27
6.4. Planificador social y económico	28
6.5. Geólogo marino	28
7. Presupuesto detallado.....	28
7.1.1. Costos por contrataciones de servicios de digitación	29
7.1.2. Costos por contrataciones de servicios de observadores a bordo	30
7.1.3. Costos por compra de materiales y equipos.....	31
8. Productos	32
9. Responsable Institucional	33
II. Bibliografía	34

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

1. Identificación del proyecto

Nombre del proyecto:

Nuevas alternativas para la pesca responsable de camarón de profundidad en el Océano Pacífico costarricense, 2023-2024.

1.1. Antecedentes

El aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros requiere la realización periódica de estudios de evaluación de stocks pesqueros para determinar las variaciones que se producen temporal y espacialmente en la biomasa y disponibilidad de especies objetivo de pesca, y así establecer con claridad la condición del estado de la pesquería en estudio. En zonas tropicales como Costa Rica, la alta heterogeneidad de las condiciones oceanográficas y ecosistémicas, hace que las especies presenten comportamientos y fisiología adecuadas a tal heterogeneidad (Sparre & Venema 1997, Mejía 2018), lo cual inciden la variabilidad en la disponibilidad de especie en las áreas de pesca.

Los camarones son un recurso importante como fuente alimentaria, además de su capacidad como generador de fuente de empleo; la Ley de Pesca y Acuicultura designa al Incopeca la responsabilidad sobre dicho recurso. Es por ello, que es importante establecer procesos de mejora en el acceso a la información científica mediante la ejecución de una evaluación pesquera ecosistémica con vistas a un modelo de manejo pesquero que garantice el desarrollo sostenible de la pesquería.

La investigación de aspectos biológicos y ecológicos pesqueros del recurso camarón es de gran importancia para llegar a contar con insumos que puedan ser elementos necesarios para un manejo sostenible de la actividad. Tal objetivo requiere la descripción y el análisis integral de componentes productivos, características de la

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Departamento de Investigación

población y la pesquería para generar recomendaciones de manejo de la actividad con el fin de proveer oportunidades de trabajo para una zona deprimida económicamente, así como poder aprovechar a largo plazo un recurso pesquero con alta importancia ecológica y económica en este momento sin uso alguno, que puede incluso generar un ingreso de divisas a nuestro país.

Para esto es indispensable generar recomendaciones pertinentes de manejo sustentadas técnico-científicamente y basadas en el comportamiento histórico de la biomasa de especies de alto valor económico. Estas recomendaciones serán lineamientos de manejo derivados de los análisis propuestos en este anteproyecto, el cual plantea el análisis integrado de los componentes socio-ecológicos de la pesquería de camarón, en una aproximación que identifica los patrones óptimos de explotación a los cuales se debe apegar la actividad pesquera a la luz de las medidas de manejo propuestas que toman en cuenta objetivos socio-económicos, puntos de referencia biológicos, y vacíos de información. Del mismo modo, la ejecución del estudio responderá a un proceso iterativo de captura de datos, análisis de datos, modelación y predicción, evaluación de estrategias de manejo, ajustes, desarrollo de políticas e implementación de medidas de manejo que responde a aproximaciones de investigación y buenas prácticas de manejo pesquero que han sido aplicadas a nivel mundial (p.ej. Evaluación de Estrategias de Manejo) (Holland, 2010; Mejía, 2018; Kaplan et al., 2021).

Llegar a establecer tal proceso de investigación y manejo que integre componentes sociales, económicos, ambientales y biológicos de la pesquería de camarones de profundidad como Camarón camello real (*Heterocarpus vicarius*), camarón camellito (*Heterocarpus affinis*), camarón fidel (*Solenocera agassizii*), chicharra (*Pleuroncodes planipes*) y camarón pinky (*Penaeus brevirostris*), permitiría determinar el estado de salud de las poblaciones (en especial dado que son especies de vida corta) y esclarecer diversas interacciones entre los componentes humanos y ecológicos que

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Departamento de Investigación

intervienen en la pesquería, con el fin de retroalimentar las políticas y mejorar los procesos de gestión y gobernanza en el ámbito económico, social y ambiental..

Es importante establecer la indicación de que el proceso de revisión del documento fue realizado en conjunto con el Sector pesquero de camarón, por lo cual conocen y avalan el contenido del presente y la metodología anexa. Además, como parte de este proceso de socialización se establecerá un nexo con las universidades y las ONG para conocer su potencial colaboración en la ejecución de la investigación.

1.2. Consideraciones biológico-pesqueras: Stocks de Camarón

Varios trabajos han considerado previamente de forma independiente a una de las especies en estudio, al arte o alguno de los componentes que lo conforman, o bien a la flota de arrastre y sus consideraciones pesqueras (Cuadro 1).

Así, Marín *et al.* (2018) realizaron una investigación entre octubre y diciembre 2018, cuyo objetivo principal era evaluar los porcentajes de exclusión de Fauna de Acompañamiento del Camarón (FACA) en la pesquería de camarones pinky (*P. brevirostris*) y fidel (*S. agassizii*); se analizaron 4 tipos de redes con variantes entre ellas (Luces de malla, altura de la red, presencia de DEPs, DET y relinga), respecto a la red tradicional. Los muestreos incluyeron el análisis de la pesca objetivo y la incidental y se realizaron en caladeros usuales, para un total de 4 experimentos y 132 lances. Se concluye que la red del experimento 1 o también llamada AA Costa Rica capturó menos FACA, lo cual es ambientalmente relevante; se pescó más camarón haciendo que la actividad tenga una gran importancia económica; las pruebas estadísticas t Student y de probabilidad, dieron diferencias significativas para ambas especies de camarón; se lograron proporciones de camarón versus FACA, que superan a las alcanzadas por Surinam (la cual cuenta con

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

Certificación Internacional de Pesquería Sostenible Ambientalmente del estándar MSC) en el caso de pinky o son de las mejores en el caso de fidel. Finalmente, se recomendó la implementación de la red experimental 1 como el estándar legal y la necesidad de continuar con investigaciones que aporten información para el manejo de las pesquerías de estas dos especies.

Cuadro 1: Porcentaje de camarón y FACA capturados mediante el método de pesca de arrastre en varios países y su correspondiente proporción, incluyendo la propuesta de esta investigación.

% Captura camarones	% Captura Faca	Proporción camarón Faca	Fuentes	Lugar/país
71,9	28,1	2,56	Invest. Camarón pinky 2018	Costa Rica
69	31	2,23	MSC (2011)	Surinam
55,8	44,2	1,26	Invest. Camarón fidel 2018	Costa Rica
52	48	1,08	Bourgeois <i>et al.</i> (2016)	G. de California
45	57,1	0,79	Bourgeois <i>et al.</i> (2016)	G. de California
34	68	0,50	Bourgeois <i>et al.</i> (2016)	G. de California
30	70	0,32	Eighani <i>et al.</i> (2013)	G. Pérsico
30	70	0,32	Propuesta esta investigación	Costa Rica 2018
23	77	0,30	Maharaj (1991)	Trinidad
20	80	0,25	Kelleher (2005) (FAO)	Bangladesh
20	80	0,25	Kelleher (2005) (FAO)	India
18	82	0,22	Harrington <i>et al.</i> (2005)	G. de California
17,25	82,75	0,21	Rebyc II-LAC (2017) camarón pinky (DEP)	Costa Rica
16,2	83,8	0,19	Scott (2007)	G. de California
12	88	0,14	Kelleher (2005) (FAO)	Argentina
10	90	0,11	Kelleher (2005) (FAO)	Brasil
10	90	0,11	Marcano y Alió (2006)	Venezuela
9	91	0,10	Villón (2007)	Ecuador
8,8	91,2	0,10	Alverson <i>et al.</i> (1994)	G. de California
6,6	93,4	0,07	Girón <i>et al.</i> (2010)	Colombia
6	94	0,06	Alverson <i>et al.</i> (1994)	Sri Lanka
5,88	94,12	0,06	Rebyc (2008) camarón pinky	Costa Rica
5,26	94,74	0,06	Rebyc (2008) camarón blanco	Costa Rica
4,84	95,16	0,05	Rebyc II-LAC (2017) camarón fidel (DEP)	Costa Rica
	97,6	0,02	Morán-Silva <i>et al.</i> (2017)	México
Nota: Dentro de la Faca se incluyó a los peces comerciales en todos los casos, ya que en el caso de Costa Rica la única pesca objetivo sería el camarón				

1.3. Consideraciones socio-económicas

Es importante anotar lo manifestado por el Tribunal Contencioso Administrativo con respecto a los problemas socio-económicos que se produjeron como consecuencia del

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

Voto 10540-2013 de la Sala Constitucional: *“Finalmente, de cara a la ponderación de los intereses en juego, no es posible desconocer que la situación suscitada a partir de la prohibición de la pesca de arrastre de camarón, dista mucho de ser un conflicto entre intereses que puedan considerarse meramente privados frente a intereses públicos vinculados a la protección del ambiente. La protección y resguardo de una población ya de por sí vulnerable, la difícil situación económica de quienes no podrán desarrollar ahora la que ha sido históricamente la actividad que sirve de sustento a múltiples familias en forma directa e indirecta y el conflicto social que se ha generado en las zonas costeras, también entraña un altísimo interés público que por lo tanto también merece tutela y protección”.*

Por lo tanto, existe evidencia de un factor de índole socio-económico que mueve a realizar el complemento requerido de estudios sobre los recursos y su aprovechamiento para completar información importante que puedan permitir un desarrollo sostenible de la pesquería de los camarones de profundidad.

1.4. El Incopesca como ente responsable de la pesca y acuicultura

La responsabilidad de la pesca y acuicultura, autoridad ejecutora de la pesca y acuicultura, se le ha dado al Incopesca mediante diferentes leyes. La Ley N°7384, Ley de Creación del Incopesca, en su artículo 2, inciso a, establece como una de las actividades ordinarias del instituto lo siguiente: *“Coordinar el sector pesquero y el de acuicultura, promover y ordenar el desarrollo de la pesca, la caza marítima, la acuicultura y la investigación; asimismo, fomentar, sobre la base de criterios técnicos y científicos, la conservación, el aprovechamiento y el uso sostenible de los recursos biológicos del mar y de la acuicultura”.* Por su parte, el artículo 12 de la Ley N°8436, Ley de Pesca y Acuicultura, expone: *“El INCOPESCA será la autoridad ejecutora de esta Ley y del Plan de Desarrollo Pesquero y Acuícola que dicte el Poder Ejecutivo, sin perjuicio de las*

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

atribuciones otorgadas por ley a otras instituciones del Estado, las cuales necesariamente deberán coordinar con este Instituto lo referente al sector pesquero y de acuicultura”.

Relacionado con la investigación pesquera, la misma se le ha asignado al Inco pesca y a la vez regulado en el Capítulo IV de la misma Ley. Por esto, en el Decreto N°36782 MINAET-MAG-MOPT-TUR-SP-S-MTSS, en el capítulo VII: De la investigación pesquera y acuícola, se establecen claramente las acciones para realizar dicha investigación.

1.5. Descripción de la zona Costera

La costa del océano Pacífico presenta condiciones oceanográficas y geológicas variadas. La plataforma continental es más amplia en esta costa que en el Caribe y se extiende en el norte y en el centro, aproximadamente 30 km mar afuera, teniéndose dos zonas de producción con un área estimada de 1.500 km² cada una. A estas dos áreas se debe añadir el Golfo de Nicoya, donde se lleva a cabo la mayor actividad pesquera del país, incluyendo una importante porción de la pesca de camarón (Villalobos 1983), sin embargo, la presente investigación no se realizará en el Golfo de Nicoya. En general la pesca de camarón se desarrolla y está documentada de los años 1950s (Chacón *et al.* 2007).

La mayor actividad comercial pesquera se genera en Puntarenas como principal puerto de desembarque que tiene el país (Villalobos 1983, Solórzano-Chávez 2016).

1.6. La pesca del camarón

Esta pesca se inició comercialmente en el año 1952, en el Golfo de Nicoya, principalmente dirigida al camarón blanco. La misma, se extendió a toda la plataforma continental en el océano Pacífico: la pesca de camarón tití comienza en 1956, de

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Departamento de Investigación

camarón rosado en 1960, camarón café y fidel en 1970, camello corriente en 1980 y de camello real en 1987; la especie que presentó mayor captura en el 2005 fue el camarón fidel con 56% del total de las capturas de camarón, aunque para el 2014 el camarón pinky presentó capturas por 22.329 ton y el camello real por 123.277 ton (Araya *et al.* 2007, Barrantes *et al.* 2011, Palacios 2013, Mejía-Arana 2014, Incopesca 2019).

El camarón blanco es un grupo comercial compuesto por tres especies (*Penaeus occidentalis*, *P. stylirostris* y *P. vannamei*) y localizada en un área que va desde Cabo Blanco hasta Punta Blanca en el Golfo Dulce, en profundidades que van desde los 3 hasta 55 m (Villalobos 1983, Chacón *et al.* 2007). Las zonas de captura de camarón pinky o rosado (*Penaeus brevisrostris*) se dan también a lo largo del litoral pacífico y generalmente a profundidades que oscilan entre los 35 hasta los 120 m (Chacón *et al.* 2007). El camarón fidel (*Solenocera agassizii*) se encuentra a profundidades que van desde los 120 hasta los 350 metros. Finalmente, con la utilización de embarcaciones con motores y capacidad pesquera mayor, capaces de pescar el camarón camello corriente o camellito (*Heterocarpus vicarius*) a profundidades de 350 m. y el real o camellón (*Heterocarpus affinis*) hasta los 1000 m. de profundidad (Araya *et al.* 2007, Chacón *et al.* 2007, Barrantes *et al.* 2011, Palacios 2013, Mejía-Arana 2014).

1.6.1. Flota Camaronera

En los años ochenta, la flota llegó a estar compuesta por 80 barcos camaroneros, algunos con licencias para pesca de orilla y de profundidad, que podían pescar todas las especies de camarón, y otros barcos con licencias sólo para pesca de profundidad para la captura de las especies de camarón fidel, camellos y langostino o chicharra (Bolaños 2005, Chacón *et al.* 2007, Mejía-Arana 2014, Mejía 2018).

Según la base de datos SISPA, del Departamento de Protección y Registro del Incopesca, en el mes de septiembre del 2018 existían 43 embarcaciones camaroneras

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Departamento de Investigación

inscritas en ese registro, de las cuales hoy día no hay ninguna embarcación activa con licencia de pesca.

1.6.2. Consideraciones sobre Impacto del cambio climático

Parte de las acciones establecidas por el Incopeca dentro del ordenamiento de las pesquerías nacionales, incluyen disminuir los impactos de pesquerías por actividades humanas que afecten al ambiente; por ejemplo, en la pesca la generación de CO², por los motores se puede reducir al dar un mantenimiento propicio, disminuyendo la distancia en los viajes de pesca al usar caladeros determinados y disminuyendo la búsqueda de sitios con producto presente para captura, reteniendo hasta puerto la basura sólida y otros contaminantes para brindarle una disposición propicia en tierra; mejorando los procesos de captura para disminuir tiempos en alta mar que de una u otra forma generan afectación a los entornos naturales.

Los cambios en el ambiente traen retos consigo; para poder seguir pescando de forma sostenible debe adoptarse nuevas maneras de pescar. A la industria pesquera y a las autoridades de gobierno, les es difícil llegar a un acuerdo sobre cuál es la mejor forma de gestionar unas poblaciones tan variables. Es importante considerar que estas pesquerías de camarón demuestran que debe equilibrarse las prioridades económicas y ambientales para proteger nuestros océanos y el abastecimiento de productos pesqueros para la seguridad alimentaria de la población.

1.7. Identificación del problema

La Sala Constitucional, con su sentencia 10540-2013, limitó la pesca de arrastre hasta tanto no se estableciera la obligatoriedad del uso de Dispositivos Excluidores de Peces

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Departamento de Investigación

(DEP) que causaran una disminución significativa de la captura incidental, lo cual tendría que demostrarse mediante estudios técnicos; y, por tanto, si no se cumplía con estos requerimientos, las licencias de pesca de camarón mediante el sistema de pesca de arrastre no se podrían renovar. Por esto, poco a poco dichas licencias fueron llegando a su plazo de vencimiento total (agosto del 2018).

Lo anterior, ha causado un colapso económico y social a la ciudad de Puntarenas, debido al gran número de las familias que dependían de esta actividad, principalmente de manera independiente. Martín *et al.* (2018) ha llamado a este grupo como el “clúster” de la pesca de camarón que está compuesto de trabajadores como rederos, mecánicos de motores, soldadores, técnicos en refrigeración, pintores, guardas, pescadores, cocineros, capitanes, maquinistas, transportistas, peladoras de camarón, dueños de centros de acopio, farmacias, supermercados (suplidores y compradores), talleres de distribución de repuestos, ferreterías, distribuidores a gran escala, entre otros.

Por las razones anotadas en los párrafos anteriores, el Gobierno de Costa Rica realiza esfuerzos para que se realicen los estudios necesarios para conocer el estado de los stocks de camarón de profundidad. Las especies a investigar serán: los camarones rosado o pinky, (*Penaeus brevirostris*), Fidel (*Solenocera agassizii*), Chicharra (*Pleuroncodes planipes*), Camellito (*Heterocarpus vicarius*), Camello Real (*Heterocarpus affinis*), todas estas especies y para efectos de esta investigación, tendrán que ser capturados a partir de las 4 mn de la costa pacífica. Una anotación se relaciona en que los recursos bentónicos se distribuyen en función de las profundidades por hábitat, por lo cual las capturas se fundamentan en buscar la profundidad a la cual se captura un recurso en específico; al respecto en el cuadro siguiente se observa la composición batimétrica de las especies de camarón aprovechadas en el litoral Pacífico de Costa Rica:

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

Recurso	Nombre científico	Profundidad (m)
Pinky (Rosado)	<i>Penaeus brevirostris</i>	35-120
Fidel	<i>Solenocera agassizii</i>	120-350
Chicharra	<i>Pleuroncodes planipes</i>	100-300
Camellito	<i>Heterocarpus vicarius</i>	350-750
Camello Real	<i>Heterocarpus affinis</i>	750-1200

Fuente: Fisher *et al.* (1995), Chacón *et al.* (2007).

Entre octubre a diciembre del 2018 se realizó la investigación: “Evaluación de los porcentajes de exclusión de Faca en la pesca de los camarones de profundidad pinky (*Penaeus brevirostris*) y fidel (*Solenocera agassizii*) utilizando diferentes tamaños de luces de malla y aditamentos (DEP’S, DET y doble relinga), en el océano Pacífico costarricense”. Sin embargo, para la presente investigación se pretende realizar en mayor área espacial y temporal y utilizando la red AA Costa Rica, la cual fue probada en el 2018. Además, se pretende realizar investigación acerca de las zonas que históricamente fueron utilizadas por los capitanes de pesca para todas las especies investigadas, y con base en la información obtenida, determinar la biomasa existente y la capacidad de pesca que se puede ejecutar sobre esa biomasa; además, se requieren estudios sobre época reproductiva que permitan determinar cuando son los picos de reproducción, las áreas de crecimiento y las de reproducción. Toda esta necesidad de información se plantea para resolver en el presente anteproyecto.

En la primera fase durante el primer año de la investigación no se incluirá el muestreo de la chicharra, especie que quedará para ser estudiada durante el segundo año de la investigación en la segunda fase del proyecto.

Un componente de importancia que se está tomando en consideración, es que se busca disminuir la interacción de la flota semi industrial con la flota de pequeña escala.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Departamento de Investigación

1.7.1. Optimización de la situación base

La problemática se centra en la necesidad de obtener mayor información biológica pesquera que contribuya a un manejo del recurso y contrarreste los problemas de la región mencionados previamente (Mejía, 2018).

La situación mundial indica que hay una alta proporción de recursos pesqueros sobreexplotados, por lo que urgen actualizar con más detalle la información de nuestras pesquerías y si es del caso, mejorar las medidas para el ordenamiento pesquero (Araya *et al.*, 2007).

En Costa Rica se requieren mayor información sobre las capturas y las estadísticas de diversas flotas (Araya *et al.*, 2007; Barrantes *et al.*, 2011, Mejía-Arana, 2014). Se estima que para la sostenibilidad de la pesquería es necesario conocer la capacidad productiva en periodos de explotación, así como los parámetros que rigen las variaciones temporales y espaciales. De hecho, los estudios sobre la dinámica de la población, la descripción del sistema pesquero y la generación de propuestas para un manejo de la actividad pesquera fundamentado en la sostenibilidad de las especies empleadas como recurso pesquero son imprescindibles (Mejía, 2018).

El presente anteproyecto pretende realizar una investigación que minimice los impactos de las pesquerías y que tienda a registrar información para buscar alternativas pesqueras sostenibles y de aprovechamiento integral del recurso con un enfoque ecosistémico. Adicionalmente, debería estimarse el impacto socioeconómico sobre las comunidades pesqueras, la reducción de divisas por exportación en circunstancias de baja en la producción y los efectos de la mortalidad por pesca sobre estas poblaciones (Mejía 2018). El sustento científico de este estudio es la urgencia de propuestas de manejo pesquero que respalden la sostenibilidad de la pesquería. Tal objetivo requiere el conocer los detalles productivos, caracterizar a la población, describir la pesquería y el manejo de la

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Departamento de Investigación

actividad. A todo lo señalado, se adiciona las oportunidades de trabajo para una zona deprimida económicamente, usar adecuadamente recursos que también son de alta importancia ecológica y generar ingresos de divisas a nuestro país siguiendo consideraciones de manejo sustentadas técnico-científicamente (Mejía 2018).

La investigación de línea base generada en el pasado, es un insumo importante para la nueva investigación y que contribuya no solo para mejor información, sino también para dar beneficios económicos y sociales a las comunidades costeras.

Este proceso propuesto, en donde el sector pesquero camaronero trabaja en conjunto y aportando información de su conocimiento tradicional con los técnicos del Incopeca, aunado a la evaluación de los resultados del análisis de datos pesqueros, permitirá integrar insumos que contribuyan a determinar si es factible o no, el otorgamiento de nuevas licencias a la flota semiindustrial y redireccionar los patrones de explotación hacia un régimen de manejo pesquero que contribuya al beneficio socio-económico y .

1.7.2. Alternativas de solución

1.7.2.1. Vacíos de información

Contar con un potencial recurso pesquero, sin que se estudie sobre el estado del mismo, conlleva a su desaprovechamiento, falta de solución a la problemática de trabajo y estado socio-económico de la población costera y más aún si existe una población que tradicionalmente se dedicaba a la pesca de camarón.

Sin información, no es posible la toma de decisiones sobre la dirección a seguir respecto al aprovechamiento sostenible del recurso y por ende no es posible brindar un desarrollo sostenible de la pesquería.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Departamento de Investigación

Desde el nivel de seguridad alimentaria, el no obtener información implica, el no uso de alimento disponible, es por esto que se nos hace de mucha importancia buscar contar con mejor información de esta pesquería de camarones de profundidad y determinar si puede llegar a ser una alternativa que económicamente y ambientalmente de soluciones a la problemática país.

1.7.2.2. Generación de la información mediante metodologías tradicionales

Las técnicas de toma de datos en el campo permiten obtener información propicia, incluyendo variables de esfuerzo pesquero, las características del arte y la embarcación, la producción, características biométricas, sexuales y taxonómicas de las especies capturadas según clase comercial; niveles de captura por especie; variables ambientales y de tipo de hábitat; además, se toma información de costos variables (carnada, combustible) y costos fijos (permisos, seguros).

Las ventajas de estas metodologías se relacionan con información en buena cantidad, estadística, espacial y temporalmente propicias; la información permite realizar múltiples análisis pesqueros.

Desventajas que presentan estas metodologías son que los muestreos son dirigidos a cada especie o cada pesquería en forma de independiente, el análisis temporal y espacial dependen de la cantidad de embarcaciones disponibles cuando se trabaja en varios estratos de profundidad y especies objetivo, regularmente se ejecuta un solo muestreo al mismo tiempo, los análisis no se ejecutan de inmediato al muestreo, de manera que la información estaría desactualizada y no oportuna para la toma de decisiones a partir de los indicadores biológico-pesqueros.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

1.7.2.3. Metodología de investigación con enfoque ecosistémico

Ante la necesidad de llenar los vacíos de información, una solución propicia consiste en un esquema metodológico que permita una cantidad de datos alta y estadísticamente significativos. Se adjunta en el presente documento, un proceso de co-manejo pesquero donde las comunidades e instituciones de diversa índole se incorporan brindando apoyo, en la capacidad financiera y operativa en la investigación. Se debe generar una apropiación espacial y temporal adecuada, que facilite un periodo propicio que dé cobertura a muchas variaciones climáticas y oceanográficas, dinámica poblacional de las especies en estudio y análisis de cambios en la producción y el mercado; así mismo, que espacialmente las zonas analizadas (latitudinalmente y en profundidad) representen de forma adecuada los procesos del comportamiento pesquero de los recursos involucrados y las comunidades que las aprovechan.

Las ventajas de estas metodologías se relacionan con información en buena cantidad estadística, espacial y temporalmente robustas; la información permite realizar múltiples análisis pesqueros. Además, bajo el enfoque ecosistémico se obtiene información para generar un co-manejo dinámico; lo cual se logra mediante un análisis de un espectro mayor de parámetros medidos durante el proceso de muestreo y el uso de indicadores biológico-pesqueros.

Los procedimientos y técnicas aplicables en el Enfoque Ecosistémico de la Pesca (EEP) permiten aprovechar tecnología de punta en geolocalización con equipos como ecosondas o GPS satelitales marinos, en determinación de parámetros poblacionales de las especies recurso, como balanzas con congelamiento del peso durante para toma de datos a bordo de las embarcaciones o uso de equipos láser para la determinación de tallas. Además, los equipos de cómputo modernos facilitan la generación de análisis robustos y de alta fiabilidad requeridos en el EEP a pesar de la cantidad de datos involucrados, así como permitir el almacenamiento de forma segura de la información y

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Departamento de Investigación

su traslado desde el campo a la Administración Pesquera usando tecnología celular. Finalmente, las tecnologías aprovechables en los procesos de EEP, permiten llevar fácilmente a muchos usuarios las recomendaciones y conclusiones, que se han podido obtener en los procesos de investigación como el propuesto mediante Sistemas de Información apropiados.

Así mismo, para mejorar opciones de un control y seguimiento efectivo de cada una de las embarcaciones pesqueras que participarán de la investigación, utilizarán tecnología VMS para obtener información geoespacial y establecer procesos de geocercas en los sitios de captura (caladeros), de esfuerzo de pesca, de áreas permitidas de pesca.

Igualmente, mediante la información que se estará registrando en los formularios que se presentan en el otro documento de metodología, documentación, la información que se registrará durante la inspección de la descarga del producto pesquero en los muelles oficiales.

El establecimiento de geocercas para definir caladeros de pesca, brindará una mayor protección y conservación para diversos elementos de la biodiversidad marina, como es el caso de los corales o los ciriales. Es parte de la gestión poder incorporar la protección de zonas sensibles biológicamente por ser hábitats de especies bentónicas, coralinas o rocosas que deben ser excluidas de las áreas de pesca en función de una conservación mejorada de tales grupos biológicos.

1.8. Selección de la alternativa de solución

Estas investigaciones son de alta importancia no solo para las comunidades pesqueras del océano Pacífico de Costa Rica, sino también para el ente rector de la pesca y acuicultura (Incopesca), esto debido a la necesidad que tiene el país de manejar

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

sosteniblemente las pesquerías nacionales y ayudar a la mejora integral de las comunidades de pescadores, usualmente asentados en las provincias que tienen más desempleo y problemas socioeconómicos.

A la vez, con los resultados de la investigación se podrán dictar medidas de conservación y manejo pesquero, al mismo tiempo valorar si es posible determinar la cantidad de licencias de pesca que se podrían emitir bajo el concepto de pesca sostenible.

En el cuadro 2 se observa el análisis comparativo técnico de las metodologías en discusión.

Cuadro 2. Comparativo técnico de metodologías

FACTORES A VALORAR	Metodologías existentes	Metodologías con aplicación del enfoque ecosistémico
Técnicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se usan técnicas y procesos adecuados poco complejos. 2. Software de almacenamiento poco flexible. 3. Análisis y resultados requieren un periodo largo antes de producirse conclusiones y recomendaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metodologías con técnicas y procesos innovadores, relativamente complejos. 2. Software de almacenamiento y análisis con tecnología moderna. 3. Alta participación de todos los actores. 4. Información analizada de forma pronta para un co-manejo dinámico.
Financieros	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se necesita identificar alternativas de financiamiento 2. Establecer convenios de cooperación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se contaría con apoyo financiero para desarrollar la investigación de manera co-participativa 2. Contratación de consultores si se requiere 3. Establecer convenios de cooperación
Ambientales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asume pocos o ningún elemento ambiental como parte de los análisis pesqueros. 2. Permite determinar la presencia de variaciones estacionales, mensuales y espaciales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovecha muchos componentes ambientales y oceanográficos para la obtención de mayor información del ecosistema marino 2. Realiza comparaciones detalladas a nivel espacial (geográfica y batimétricamente) y temporalmente (diarios, mensuales, estacionales, anuales, 3. mayor información biológica y pesquera.
Ventajas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se cuenta con técnicas y procedimientos rutinarios ampliamente reconocidos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejoras en los procesos múltiples de captación y análisis de la información

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

FACTORES A VALORAR	Metodologías existentes	Metodologías con aplicación del enfoque ecosistémico
	2. Recursos reducidos generando información básica abundante.	2. Análisis integrales, con mayor aprovechamiento de los datos. 3. Mejoras en la utilización de la información para la generación de un manejo dinámico.
		4. Alta participación de todos los actores e integra el conocimiento tradicional
Desventajas	1. Tiempo de obtención de resultados muy demorado	1. Recursos requeridos mucho mayores con amplio espectro de resultados
	2. Mayores requerimientos en los procesos con menores resultados	2. Requiere capacitación en procesos, técnicas y metodologías para su mejor aprovechamiento
	3. Muestreos y análisis tradicionales, dirigidos a una especie, flota o arte.	3. Tiempo de planificación elevado con estructuración clara y detallada altamente necesarios
	4. No ofrece manejo dinámico	
	5. Se cuenta con recursos limitados	

También, las faenas de pesca se estarían realizando a partir de las 4mn de la costa, permitiendo así disminuir la interacción entre las flotas (semi industrial y Pequeña escala).

Cuadro 3. Comparativo de pros y contras por recurso pesquero

Recurso	Nombre científico	Pros	Contras	Beneficios
Pinky	<i>Penaeus brevis</i>	1. Disminución de la interacción entre flotas 2. Incremento de disponibilidad de alimento para las especies demersales	1. Potencial recurso económico no aprovechado.	1. Se mejora el aprovechamiento sostenible en una pesquería multiflota, multiespecies y multiarte. 2. Los sectores ambientales mejoran su participación en el ordenamiento pesquero. 3. Disminuyen los conflictos por interacción entre flotas.
Fidel	<i>Solenocera agassizii</i>	1. Disminución de la interacción entre flotas 2. Incremento de disponibilidad de alimento para las especies demersales	1. Potencial recurso económico no aprovechado.	1. Se mejora el aprovechamiento sostenible en una pesquería multiflota, multiespecies y multiarte. 2. Los sectores ambientales mejoran su participación en el ordenamiento pesquero. 3. Disminuyen los conflictos por interacción entre flotas.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

Recurso	Nombre científico	Pros	Contras	Beneficios
Chicharra	<i>Pleuroncodes planipes</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminución de la interacción entre flotas 2. Incremento de disponibilidad de alimento para las especies demersales 3. Potenciales especies apareciendo dentro de las especies de captura incidental 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se requiere de un procesado medio para realizar la exportación, dado que el principal mercado es Europa y Estados Unidos. 2. Verificación de capturas con seguimiento constante para mantener la producción de forma adecuada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rápido incremento de beneficios económicos para los armadores y sus compañías. 2. Mejora en la distribución de capital en la provincia de Puntarenas.
Camellito	<i>Heterocarpus vicarius</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producción reconocida como adecuada para un aprovechamiento sostenible. 2. Ingresos por volumen adecuados para un desarrollo de la pesquería. 3. Potenciales especies apareciendo dentro de las especies de captura incidental 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costo de procesado bajo y por ende el volumen para pelado debe ser alto. 2. Verificación de capturas con seguimiento constante para mantener la producción de forma adecuada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rápido incremento de beneficios económicos para los armadores y sus compañías. 2. Mejora en la distribución de capital en la provincia de Puntarenas.
Camello Real	<i>Heterocarpus affinis</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Producción reconocida como adecuada para un aprovechamiento sostenible. 2. Ingresos por volumen adecuados para un desarrollo de la pesquería. 3. Potenciales especies apareciendo dentro de las especies de captura incidental 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costo de procesado medio y por ende el volumen para pelado debe ser medio 2. Verificación de capturas con seguimiento constante para mantener la producción de forma adecuada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rápido incremento de beneficios económicos para los armadores y sus compañías. 2. Mejora en la distribución de capital en la provincia de Puntarenas.

La información analizada establece como la tendencia más propicia la que aplique en la metodología de las investigaciones al enfoque ecosistémico, que permitiría adecuadamente cumplir con los objetivos propuestos a continuación.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

2. Objetivos del proyecto

2.1. Objetivo general

Desarrollar investigación biológico-pesquera para la evaluación de alternativas en la pesca responsable de los diferentes stocks de camarón de profundidad en el Océano Pacífico de Costa Rica.

2.2. Objetivos específicos

- 2.2.1. Documentar mediante la red AA Costa Rica las capturas de camarón y su fauna acompañante (FACA).
- 2.2.2. Identificar las zonas potenciales de capturas de camarón de profundidad.
- 2.2.3. Estimar la biomasa al máximo rendimiento sostenible (RMS) para los camarones de profundidad y establecer la capacidad de pesca.
- 2.2.4. Determinar la época reproductiva, picos de reproducción y tallas de primera madurez sexual (TPMS) de las especies de camarón de profundidad estudiadas.
- 2.2.5. Generar pautas de manejo para la conservación y ordenamiento pesquero de los stocks en estudio.
- 2.2.6. Caracterizar los sectores socio-económicos involucrados en la pesquería de camarón de profundidad.
- 2.2.7. Analizar la influencia de la actividad pesquera de camarón de profundidad. sobre los fondos marinos.

3. Resultados esperados

El Proyecto de investigación busca brindar una respuesta sólida, con sustento científico y técnico suficiente para la toma de decisiones en cuanto a conservación y manejo pesquero del camarón de profundidad en el Océano Pacífico de Costa Rica. Por tanto, los resultados esperados son los siguientes:

1. Se obtendrá la información biológico-pesquera de los 4 stocks de las especies en estudio (datos de producción de cada viaje de la especie objetivo y de la captura

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

- incidental, datos del esfuerzo de pesca para cada lance, datos morfométricos de la especie objetivo).
2. Se obtendrá los datos para corroborar la eficacia del arte de pesca, probado recurrentemente por al menos 33 lances por viaje de pesca por embarcación para los 4 stocks analizados durante la primera fase de la investigación.
 3. Se identificará los caladeros de pesca existentes fuera de las 4 millas náuticas, para la determinación de datos tanto de orden biológico-pesquero, oceanográfico, socio-económico y productivo, durante el periodo en estudio de la primera fase de la investigación para los 4 stocks en estudio.
 4. Se determinará la biomasa y el rendimiento máximo sostenible para los 4 stocks en estudio durante la primera fase de la investigación según caladeros de pesca y estacionalidad.
 5. Se identificará los procesos reproductivos de los 4 stocks en estudio durante el periodo de la primera fase de la investigación, según caladeros de pesca y estacionalidad, y obtener la talla de primera madurez sexual de cada especie.
 6. Se generará las pautas de manejo para la ordenación pesquera de los 4 stocks de camarón en estudio, para permitir un aprovechamiento sostenible de los stocks en investigación.
 7. Se aplicará el uso de seis formularios para la toma de información a bordo para cada viaje de pesca (lances, biometría, especies comerciales-vulnerables, proporciones de Faca-camarón, especies abundantes).
 8. Se georreferenciará la información espacial del 100% de los caladeros teóricos de pesca comercial mediante entrevistas al sector pesquero, con la generación de archivos *shapefile*, incorporación en GIS y creación de mapas temáticos.
 9. Se verificará, inspeccionará y caracterizará de forma constante el 100% de los artes de pesca de las embarcaciones que participen de la investigación.
 10. Se aplicará estadística descriptiva al 100% de la información de producción de la pesca objetivo y de la captura incidental;

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

11. Se obtendrá conclusiones y recomendaciones del 100% de los componentes (social, ambiental y económico) del proyecto; con la descripción detallada de las actividades realizadas.
12. Se obtendrá un listado de los caladeros visitados con información meteorológica y oceanográfica, listado de las especies y profundidades.
13. Se obtendrá un catálogo fotográfico del 100% de las especies observadas.
14. Se elaborará de forma temporal y espacial (batimétrica y latitudinal) el 100% de los histogramas mensuales de talla de las especies objetivo según sexo y el 100% de los gráficos de las variaciones de los estados de maduración de las hembras de los 4 stock en estudio.
15. Se generará un anexo con observaciones categorizadas y análisis de problemáticas, facilidades, dificultades, potencialidades propias del sistema productivo.
16. Se obtendrá adicionalmente al menos el 80% de la información biométrica y poblacional para una línea base de aquellas especies con potencial como recurso pesquero y los mapas temáticos de producción por caladero.
17. Se generará indicadores y puntos de referencia (límites y objetivo) como parte de la generación de pautas de ordenamiento pesquero.

4. Vinculación con políticas, planes y estrategias de desarrollo

Este proyecto se enmarca con el Plan Nacional de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura en Costa Rica y el Plan Estratégico Institucional de Incopeca 2021-2025. Además, existe una coherencia del proyecto con el Programa Desarrollo Sostenible de la Pesca y Acuicultura en Costa Rica (Ley 10037) y una vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.

Mediante el proyecto se respaldarán los esfuerzos de Incopeca para gestionar la actividad pesquera, se trabajará en estrecha colaboración con las organizaciones de

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

pescadores, a efectos de realizar evaluaciones de las poblaciones de camarón mencionadas y el seguimiento de las variables biológicas, climáticas y socioeconómicas en entornos donde los datos son escasos. La información obtenida permitirá fortalecer los sistemas de recopilación y análisis de datos dentro del Incopesca y en producir resultados, tomar decisiones y realizar una gestión eficaz de los recursos pesqueros.

5. Determinación del área de influencia

5.1. Fijación de límites geográficos:

La zona de ejecución del proyecto será a lo largo de la zona costera a partir de las 4mn de costa en el océano Pacífico, excluyendo todas las Áreas Marinas Protegidas (AMP) y Áreas Marinas de Pesca Responsable (AMPR), incluyéndose las provincias de Puntarenas y Guanacaste.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

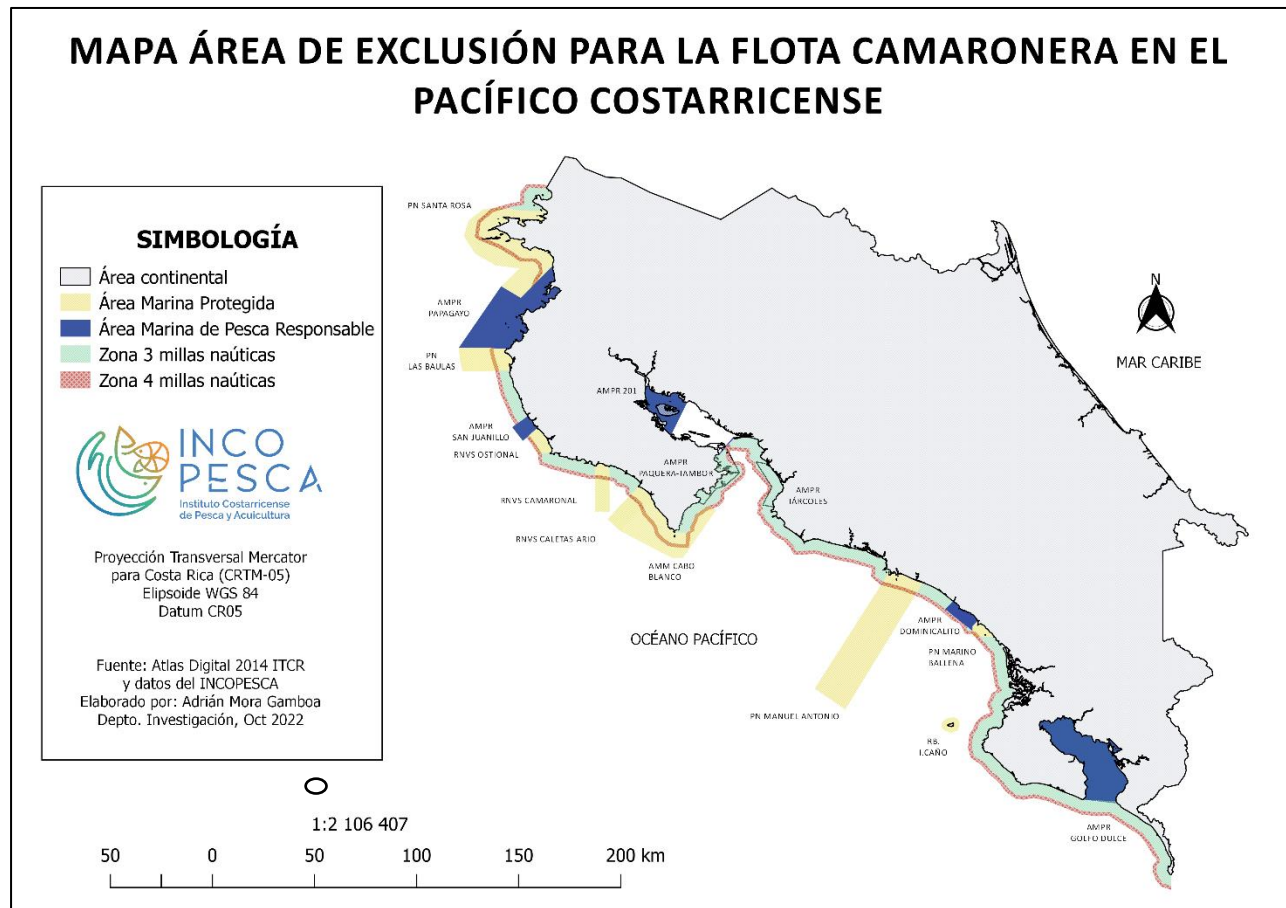


Figura 2. Mapa área de exclusión para la flota camaronera en el Pacífico costarricense.

5.2. Condiciones socioeconómicas de la población afectada.

La provincia de Puntarenas tiene, según datos del último censo nacional, un desempleo de 12.5% del total de la población económica activa (es la tasa de desempleo más alta del país), y hay un 23.6% de los hogares puntarenenses que viven en la pobreza. Son muchas las personas que de forma directa o indirecta dependen de la pesca, incluso muchas mujeres jefas de familia se dedican exclusivamente a labores de procesamiento de productos pesqueros (Villalobos 1983).

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

5.3. Condiciones de accesibilidad:

La costa pacífica de Costa Rica cuenta con varios puertos de desembarque para facilidad del traslado del producto pesquero a tierra. En la provincia de Guanacaste se cuenta con muelle en Cuajiniquíl; y en la provincia de Puntarenas se dispone con los muelles en Puntarenas, Quepos y Golfito. Además, la red vial existente alcanza a todos estos puertos de desembarque de manera efectiva, facilitando el transporte del producto a los distintos centros de distribución.

5.4. Beneficiarios

5.4.1. Personas directas e indirectas que dependen de la pesca del camarón

En el Océano Pacífico Central, los niveles de pobreza se ven reflejados en la estructura familiar de los sectores más pobres de la cadena de pesca de camarón semiindustrial: la tripulación de las embarcaciones y las peladoras (Arias 2009, Mejía-Arana 2014, Martín *et al.* 2018). Según Martín *et al.* (2018), cuando se analizó los datos de la encuesta aplicada a los agentes de la cadena de comercialización de camarón capturado por la flota arrastrera semiindustrial, por parte de funcionarios de la Escuela de Economía de la Universidad Nacional, se encontró que de los miembros de las familias de los tripulantes de los barcos, el 11% no tiene ninguna educación formal, y el 28% tiene primaria incompleta, lo cual suma casi un 40%; si a esto se suma la secundaria completa e incompleta se llega a cerca de un 87%. La situación no mejora en el caso de las peladoras, pues el rubro anterior llega a un 86% de los miembros de la familia que tienen menos que secundaria. De esa manera la educación como mecanismo para paliar la condición de pobreza no se alcanza para estos sectores.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

5.4.2. Beneficiarios del proyecto

El proyecto está dirigido a la pesca camaronera nacional de especies de profundidad y se considera realizar la investigación en coordinación con permisos de investigación que la Junta Directiva del Incopeca autorice a las embarcaciones camaroneras nacionales.

Por otra parte, los beneficiarios del proyecto, son en primera instancia, los pescadores directamente relacionados con el sector camaronero, se incluyen acá los armadores, capitanes, marineros, rederos, personal administrativo, choferes, ayudantes y otros relacionados directamente con el sector; así mismo, existe una gran cantidad de beneficiarios indirectos: peladoras de camarón, dueños y trabajadores de pescaderías, transportistas y revendedores de mariscos, personal de astilleros, aduaneros, productores de hielo, proveedores de equipo y materiales de pesca, dueños y personal de muelles.

Al mismo tiempo, es beneficiada la población costarricense que puede llegar a tener en los mercados diferentes especies de camarón capturados en aguas de nuestra zona económica exclusiva y no necesariamente importados de otros países.

5.4.3. Cadena Productiva

La cadena productiva de pesca de camarón semiindustrial incorpora actores sociales en los distintos eslabones desde la composición de proveedores, pasando por la comercialización y finalizando en el consumo final. Lo anterior comprende, desde la contratación parcial en jornadas de mujeres peladoras de camarón, mecánicos que reparan embarcaciones, rederos, capitanes de barcos, cocineros, comercializadores, entre muchos más. Adicionalmente, la generación de empleos evidencia una contratación de empleo no calificado, y en menor medida calificado, estos últimos trabajan en

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Departamento de Investigación

actividades administrativas en las empresas que típicamente exportan (Arias 2009, Barrantes *et al.* 2011, Mejía-Arana 2014, Martín *et al.* 2018).

Todo lo anterior sin dejar de lado los productos alimenticios que llevan los barcos a sus faenas de pesca, dejando así beneficios económicos a otros sectores productivos que se ven también beneficiados de esta pesquería.

Entre las categorías de empleo de baja calidad se determinaron en el estudio: las peladoras de camarón, los rederos y los pescadores con salarios medios cercanos a los 150 mil colones por mes. Se evidenció, el empleo de calidad baja en categorías identificadas como: el marinero, el pescador y el supervisor con salarios medios cercanos a los 200 mil colones. Existen otras categorías de empleo medio definido a partir de funciones más especializadas tales como: el maquinista, el capitán, el transportista, el cocinero, entre otros, quienes reciben salarios medios entre 300 mil y 500 mil colones. Este tipo de empleo requiere habilidades y destrezas particulares y especializadas, lo cual justifica las mayores remuneraciones (Martín *et al.* 2018).

Aun cuando estos salarios no son altos o de buena calidad, para una provincia como Puntarenas, los mismos son fundamentales para dar mano de obra a su población, por ser una zona donde la oferta de trabajo es escasa, de tal manera, que cuando la actividad camaronera disminuyó, a tal punto de casi desaparecer, la provincia lo sintió económica y socialmente (Martín *et al.* 2018).

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

6. Equipo de Trabajo requerido

Para el proceso de investigación se ha considerado incorporar al personal necesario para la obtención de los objetivos planteados. Se incluye además del personal técnico como tres (3) digitadores y ocho (8) observadores a bordo, además de tres consultores profesionales. Estos consultores serán expertos en tres componentes de importancia del desarrollo del proyecto de investigación: componente socio-económico, componente de afectación de fondos y componente de evaluación de stocks y flota pesquera.

- 6.1. **Observador a bordo:** serán los encargados de tomar la información técnica a bordo en las embarcaciones en los documentos de formularios (datos de los lances, hora, fecha, peso de pesca objetivo, peso de FACA, datos biométricos, identificación taxonómica de los organismos, entre otros), durante la ejecución del Proyecto, entre 2023 y 2024.
- 6.2. **Digitador:** serán los encargados de digitar la información técnica contenida en los documentos de formularios en que se anota la información (información de viajes de pesca tomada por los observadores a bordo) y cualquier otro similar que sea parte de la información generada en el proyecto y requiera ser almacenada en la base de datos durante la ejecución del Proyecto, entre 2023 y 2024.
- 6.3. **Evaluador pesquero:** será el encargado de la gestión administrativa del proyecto, coordinará con el equipo de Inco pesca cualquier acción que deba ser establecida, sea por revisión de aspectos previos, actualización o bien aspectos nuevos, además de realizar el análisis biológico-pesquero de la información obtenida durante el proceso de investigación en conjunto con el evaluador asignado del Inco pesca, para generar los modelos correspondientes y brindar las recomendaciones de manejo que apoyen el ordenamiento pesquero de los stocks en estudio.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

- 6.4. Planificador social y económico:** será el encargado de generar una propuesta técnica, la recopilación de información social y económica y el informe de resultados, la cual brindará datos sobre los efectos socioeconómicos de la ausencia o presencia de la actividad pesquera de camarón en el cantón de Puntarenas, considerando todas las partes involucradas (cadena de valor).
- 6.5. Geólogo marino:** será el encargado de la toma y estudio de muestras de fondo marino, así como el análisis de datos y la generación de informes correspondientes, el análisis determinará si existe afectación de la actividad pesquera en el fondo marino.

7. Presupuesto detallado

- 7.1. Primera Etapa:** El presente proyecto en su primera etapa será financiado con recursos de INCOPESCA. Para el periodo 2022 se realizará una modificación presupuestaria en la cual se incorporarán los recursos para la compra de materiales y equipo para realizar la toma de datos en el campo y análisis de muestras en el laboratorio. Mientras que la contratación de los observadores a bordo y digitadores se realizará mediante el Presupuesto Ordinario 2023, según se detalla en el cuadro 4.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

Cuadro 4. Presupuesto para financiamiento de proyecto de camarón

Periodo	Presupuesto solo OutSourcing	Presupuesto Materiales y Equipos	Presupuesto estimado
Año 2022	-	₡6 320 000.00	₡6 320 000.00
Año 2023	₡120 007 708.98	-	₡120 007 708.98
Total	₡120 007 708.98	₡6 320 000.00	₡126 327 708.98

Debido al límite en el monto para la contratación de la Licitación Abreviada de ₡120 900 000, en la primera etapa se contratará una entidad que brinde los servicios de ocho (8) observadores a bordo y tres (3) digitadores de datos. Los servicios del evaluador pesquero, sociólogo pesquero y geólogo marino, tendrán que contratarse a través de otro concurso sea con recursos propios o externos en una siguiente etapa. Siendo que el proyecto se enmarca dentro de los objetivos del Programa Desarrollo Sostenible de la Pesca y Acuicultura en Costa Rica, se estarán realizando coordinaciones con el Banco Mundial para su inclusión dentro de las líneas a apoyar financieramente con recursos del empréstito, adicional al aporte que realizará INCOPECA como contrapartida.

7.1.1. Costos por contrataciones de servicios de digitación

Los costos por contrataciones de servicio de tres (3) digitadores se ven reflejados en el cuadro 5, el periodo de contratación es de 13 meses por digitador.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

Cuadro 5. Costo por digitadores de datos (3) para la investigación de camarón (no se incluyen otros gastos, dado que es modalidad de servicios de apoyo).

Rubro	Monto Mensual
Salario	₡389 421.08
Cargas sociales	₡179 133.70
Total, Salario Mensual por persona	₡568 554.78
Número de personas	3
Total, Salario Mensual por 3 personas	₡1 705 664.33
Total, con IVA	₡1 927 400.69
Gasto administrativo	₡77 096.03
Insumos	₡38 548.01
Utilidad	₡115 644.04
Número de meses	13
Total, Salarios Mensual con IVA por 3 personas	₡2 158 688.78
Total, Digitadores	₡28 062 954.10

7.1.2. Costos por contrataciones de servicios de observadores a bordo

El cuadro 6 refleja los costos por contrataciones de ocho (8) observadores a bordo, el periodo de contratación es de 12 meses por observador.

Cuadro 6. Costo por digitadores de datos (3) para la investigación de camarón (no se incluyen otros gastos, dado que es modalidad de servicios de apoyo).

Rubro	Monto Mensual
Salario	₡518 330.07
Cargas sociales	₡238 431.83
Total, Salario Mensual por persona	₡756 761.90
Número de personas	8
Total, Salario Mensual por 8 personas	₡6 054 095.22
Total, con IVA	₡6 841 127.60

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

Rubro	Monto Mensual
Gasto administrativo	₡273 645.10
Insumos	₡136 822.55
Utilidad	₡410 467.66
Número de meses	12
Total, Salarios Mensual con IVA por 8 personas	₡7 662 062.91
Total, Observadores a Bordo	₡91 944 754.89

7.1.3. Costos por compra de materiales y equipos

Como se mencionó anteriormente, la compra de los materiales y equipos se realizará mediante modificación presupuestaria en el periodo 2022 para disponer de lo necesario previo al inicio de la investigación. Las especificaciones de cada material y equipo se observan en el cuadro 7.

Cuadro 7. Costo por equipamiento requerido para la investigación, para equipar a los 8 barcos participantes

Rubros	Cantidad	Costo unitario	Total (colones)	Detalle de especificaciones técnicas
Balanza de 200 kg	8	₡100 000.00	₡800 000.00	Balanza con gancho colgante, de acero inoxidable, de alta resistencia, fácil de cargar, pantalla digital LCD de 20mm
Vernier 20 cm	8	₡300 000.00	₡2 400 000.00	Resistente a fluidos, absolutamente digital
Ictiometro	8	₡25 000.00	₡200 000.00	Resistente al agua, de plástico o madera, de 1 metro, marcado en centímetros
Cinta métrica	24	₡1 000.00	₡24 000.00	Centímetro de plástico, de 2 metros
Baldes	16	₡5 000.00	₡80 000.00	De plástico, con tapa, capacidad de 5 galones
Formularios	200	₡10 000.00	₡2 000 000.00	Impresos, tamaño carta, de tapa dura
Canastas plásticas	32	₡10 000.00	₡320 000.00	De plástico, capacidad de 25L (0.025 m ³)

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

Rubros	Cantidad	Costo unitario	Total (colones)	Detalle de especificaciones técnicas
Palas de plástico	8	€30 000.00	€240 000.00	De polipropileno inyectado, una sola pieza, apta para manipulación de productos para consumo humano, rígida pero ligera, ergonómica. De plástico no se corre el riesgo de generar alguna chispa con la fricción al momento de remover material de la superficie.
Tabla acrílica	16	€5 000.00	€80 000.00	Tamaño carta, totalmente acrílica para escritura de datos, tamaño carta (8.5 x 11 pulg)
Bolsas con cierre hermético	800	€100.00	€80 000.00	De plástico, capacidad de 2 galones (7.56 L), medidas de 13 x 15-5/8 pulg (33.02 x 39.68 cm)
Marcadores	16	€6 000.00	€96 000.00	Indelebles, color negro o azul
Total			€6 320 000.00	

7.2. Segunda Etapa: Para la segunda etapa se requiere la contratación de los siguientes especialistas: evaluador pesquero, sociólogo y geólogo marino, lo cual debe concretarse en el periodo 2023, sea mediante los recursos del PDSPA-CR o como contrapartida.

8. Productos

Los productos a entregar por los servicios que serán contratados se detallan en el cuadro 8.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

Cuadro 8. Productos a entregar por los servicios contratados

Producto	Periodo	Especie en estudio	Responsable
Información biológica - pesquera de 1584 lances.	12 meses (enero a diciembre del 2023)	Especies de menos de 500 m. Ambos artes.	Observadores a bordo y capitanes.
Digitación recabada de la información biológica pesquera de 1452 lances.	12 meses (enero a diciembre del 2023)	Especies de menos de 500 m. Ambos artes.	Digitador Supervisión Incopescas
Información oceanográfica y ambiental (latitudinal y de profundidad).	12 meses (enero a diciembre del 2023)	Región Océano Pacífico norte, central y sur, temperatura, salinidad, corrientes, termoclina, oxígeno, sólidos disueltos, clorofila y carbón inorgánico particulado, mareas, velocidad y dirección del viento, precipitación, ciclo lunar.	Observadores a bordo.
Digitación recabada de la información oceanográfica y ambiental (latitudinal y de profundidad).	12 meses (enero a diciembre del 2023)	Aplica lo indicado en el punto anterior.	Digitador Supervisión Incopescas (Depto. Investigación)
Análisis de datos	12 meses (enero a diciembre del 2023)	Especies de menos de 500 m. Ambos artes.	Depto. Investigación

9. Responsable Institucional

Lic. Jose Miguel Carvajal Rodríguez. Jefe Departamento de Investigación

M.Sc. Fernando Mejía Arana. Evaluador pesquero institucional.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

II. Bibliografía

- Araya, H., Vásquez, A. R., Marín, B., Palacios, J.A., Soto, R. L., Mejía, F., Shimazu, Y., y Hiramatsu, K. (2007). Reporte del comité de evaluación de los recursos pesqueros No. 1 / 2007. Proyecto “Manejo sostenible de la pesquería para el Golfo de Nicoya, Costa Rica”. Puntarenas, Costa Rica: INCOPESCA-UNA- JICA.
- Arias, R. (2009). Análisis y plan de acción para el desarrollo regional endógeno del gran Puntarenas. Puntarenas, Costa Rica: IICE-UCR.
- Barrantes, W., Flores, W., Benavides, C., y Mejía, F. (2011). Prefactibilidad Técnico-Económica del procesamiento de la fauna de acompañamiento de la pesquería de Arrastre de Camarón. San José, Costa Rica: MIDEPLAN/INCOPESCA.
- Bolaños, M. (2005). Characterization of the Costa Rican semi-industrial coastal shrimp trawling fishery and the small-scale artisanal shrimp trawling fishery. Puntarenas, Costa Rica: FAO.
- Bourgeois, M. K. Chapiesky, L. Landry, J. Lightner, y Marx, J. (2016). Louisiana Shrimp Fishery Management Plan. Louisiana, USA: Louisiana Department of Wildlife and Fisheries.
- Chacón, A., Araya, H., Vásquez, A., Brenes, R., Marín, B., Palacios, J., Soto, R., Mejía-Arana, F., Shimazu, Y., y Hiramatsu., K. (2007). Estadísticas Pesqueras del Golfo de Nicoya, Costa Rica; 1994-2005. Puntarenas, Costa Rica: UNA-JICA-INCOPESCA.
- Girón, A., F. Rico y M. Rueda. 2010. Evaluación experimental de dispositivos excluidores de fauna acompañante en redes de arrastre para camarón de aguas someras en el Océano Pacífico colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost., 39 (2), 337-357.
- Holland, D. S. 2010. “Management Strategy Evaluation and Management Procedures: Tools for Rebuilding and Sustaining Fisheries”, OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, No. 25, OECD Publishing

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

- INCOPESCA (2019). Estadísticas: Información de producción nacional pesquera 2014. Recuperado
- Kaplan IC, Gaichas SK, Stawitz CC, Lynch PD, Marshall KN, Deroba JJ, Masi M, Brodziak JK, Aydin KY, Holsman K, et al. 2021. Management Strategy Evaluation: Allowing the Light on the Hill to Illuminate More Than One Species. *Frontiers in Marine Science*. 8:688. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.624355>
- Martín, A., Elizondo, S., Mejías, Y., Espinoza, J., y Rodríguez, J. (2018). Análisis socioeconómico de las comunidades de pesca a pequeña escala que traslapan con la flota de arrastre en el litoral Océano Pacífico de Costa Rica. San José, Costa Rica: Fundación MarViva y Escuela de Economía de la Universidad Nacional de Costa Rica.
- Mejía, F. (2018). Dinámica pesquera de la langostilla roja (*Pleuroncodes planipes* Stimpson, 1860), Costa Rica. (Tesis de Maestría). UNA, Costa Rica.
- Mejía-Arana, F. (2014). Información de base sobre la pesca de camarón, la camaronicultura y las especies relacionadas a las mismas en Costa Rica. En A. Gumy, D. Soto y R. Morales (Ed.), Implementación práctica del enfoque ecosistémico a la pesca y la acuicultura del camarón en los países del sistema de integración centroamericana (SICA/OSPESCA) (pp: 49-78). Roma, Italia: FAO.
- Morán, A., R. Chávez, M. Jiménez, S. Cházaro, G. Galindo y Meiners, C. (2017). Análisis de la comunidad de peces de descarte en la pesca de arrastre de camarón (temporada de lluvias 2013) en la zona centro-sur del litoral veracruzano, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 52(3), 551-566.
- MSC (2011). Suriname Atlantic Seabob shrimp. Edinburgh, Scotland: Marine Stewardship Council Sustainable Fisheries Certification.
- Palacios, J. A. (2013). Evaluación de las pesquerías en la zona media y externa del Golfo de Nicoya, Costa Rica. San José-Costa Rica: BIOMARCC-SINAC-GIZ.

Dirección de Ordenamiento Pesquero y Acuícola
Departamento de Investigación

- Scott-Denton, E. (2007). U.S. southeastern shrimp and reef fish resources and their management. Ph.D. Dissert., Texas A&M Univ., Coll. Stat., Tex. 400 pp. Citado por Bourgeois *et al* 2016.
- Solórzano-Chavez, E., Solís-Rivera, V., y Ayales-Cruz, I. (2016). Empleo rural decente en el sector de pesca artesanal y de pesca semi-industrial en Costa Rica. Roma, Italia: FAO.
- Sparre, P., y Venema, S. (1997). Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Roma, Italia: FAO.
- Villalobos, F.A. (1983). Características del sector pesquero de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 7, 77-89.