



CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE SERK ESTRATEGIAS EMPRESARIALES E.I.R.L. Y LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Consta por el presente documento, el Convenio de Cooperación que celebra de una parte, **SERK ESTRATEGIAS EMPRESARIALES E.I.R.L.**, con RUC N° **20613275992**, con domicilio legal en Calle Matier Nro. 630 Dpto. C Urb. San Borja Sur, distrito de San Borja, provincia y departamento de Lima, debidamente representado por su **Director Ejecutivo, Sr. ROBERTO JUNIOR TIRADO LAVADO**, identificado con DNI N° 45421173, designado mediante la Escritura Pública constitutiva debidamente inscrita en Registros Públicos en fecha 13 de octubre de 2024, a quien en adelante se denominará **"LA EMPRESA SERK"**; y, de la otra parte, la **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**, con RUC N° **20147897406**, con domicilio legal en la avenida La Molina s/n, distrito de La Molina, provincia y departamento de Lima, debidamente representada por su **Rector (e), HÉCTOR ENRIQUE GONZÁLES MORA, Ph. D.**, identificado con DNI N° **08219975**, designado mediante Resolución N° 0366-2025-R-UNALM de fecha 10 de junio de 2025, a quien en adelante se denominará **"LA UNALM"**.

Toda referencia a **LA EMPRESA SERK** y **LA UNALM** en forma conjunta, se entenderá como **LAS PARTES** en los términos y condiciones siguientes:

CLÁUSULA PRIMERA.- ANTECEDENTES

La EMPRESA SERK es una empresa individual de responsabilidad limitada constituida en la ciudad de Lima, en fecha 13 de octubre de 2024. Se dedica como actividad principal a la consultoría de gestión; asimismo, y como actividades secundarias, a la asistencia técnica en pesca y acuicultura marina, y a los servicios personales N.C.P.

LA UNALM, es un centro de educación superior, dedicado a la enseñanza, investigación, extensión y proyección social del saber de la cultura a la comunidad nacional e internacional. Para cumplir con sus actividades académicas de formación profesional cuenta con las siguientes facultades: Agronomía, Ciencias, Ciencias Forestales, Economía y Planificación, Industrias Alimentarias, Ingeniería Agrícola, Pesquería y Zootecnia junto a sus respectivos departamentos académicos. Además, cuenta con su Escuela de Posgrado para la formación de investigadores especialistas y docentes universitarios de alto nivel académico y científico; estando entre sus funciones establecer relaciones con diversas instituciones públicas y/o privadas, a fin de ejecutar conjuntamente acciones en beneficio del país.

CLÁUSULA SEGUNDA.- BASE LEGAL

- 2.1. Constitución Política del Perú;
- 2.2. Código Civil Peruano;
- 2.3. Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444- Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por D.S N° 004-2019-JUS;
- 2.4. Ley 30220, Ley Universitaria;
- 2.5. Estatuto y Reglamento General de **LA UNALM**.



CLÁUSULA TERCERA.- OBJETO DEL CONVENIO

El presente convenio tiene por objeto que **LAS PARTES** unan esfuerzos, capacidades, competencias y recursos para desarrollar acciones coordinadas y/o conjuntas con la finalidad de promover el desarrollo y ejecución del Proyecto ***"Sistema Integrado de Pesca y Recolección Sostenible de Recursos Hidrobiológicos"*** (en adelante, "EL PROYECTO").



CLÁUSULA CUARTA.- COMPROMISOS DE LAS PARTES

Son compromisos comunes de **LAS PARTES**:



- 4.1. Ejecutar todas las acciones y esfuerzos conjuntos que contribuyan al financiamiento, el desarrollo del prototipo, la implementación y ejecución de EL PROYECTO.
- 4.2. Unir esfuerzos conjuntos que promuevan la mejora y adecuación de las regulaciones y normativas vigentes que facilite la implementación de EL PROYECTO.
- 4.3. Realizar acciones para la identificación, gestión y/o ejecución, de interés común que contribuyan al desarrollo de EL PROYECTO.
- 4.4. Participar en el apoyo u organización de eventos, foros, talleres, actividades académicas y de capacitación, y otros, en aspectos vinculados a EL PROYECTO.
- 4.5. Llevar a cabo en forma periódica reuniones con los respectivos equipos de trabajo de **LAS PARTES**, con el fin de discutir y analizar los avances, resultados, pendientes, la evaluación del logro de objetivos comunes,



las lecciones aprendidas y propuestas de mejora en el desarrollo de EL PROYECTO; en cada reunión se extenderá un acta.

- 4.6. Compartir a solicitud, información relacionada a conocimientos, experiencias y tecnologías de la información en temas de sus respectivas competencias, que contribuyan al cumplimiento del objeto del presente convenio.



- 4.7. Absolver y brindar asesoramiento respecto a consultas técnicas que **LAS PARTES** formulen entre sí sobre EL PROYECTO, dentro del ámbito de sus respectivas competencias.



- 4.8. Guardar el deber de confidencialidad respecto de toda información o documentación que se obtenga de la ejecución del presente convenio, tal como se encuentra previsto en la cláusula décima segunda



CLÁUSULA QUINTA.- COORDINACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Para efectos de ejecución, seguimiento y supervisión del presente Convenio, **LAS PARTES** acuerdan designar como sus coordinadores:

5.1. Por LA EMPRESA SERK:

El Señor Roberto Junior Tirado Lavado o quien este designe.

Correo electrónico: serkestrategiasempresariales@gmail.com



5.2. Por LA UNALM:

El M.Sc. Luis Lorenzo Carrillo La Rosa, Docente nombrado del Departamento Académico de Manejo Pesquero y Medio Ambiente – Facultad de Pesquería, o quien la Decana designe.

Correo electrónico: lcarrillo@lamolina.edu.pe



En el caso que una de **LAS PARTES** decida sustituir al coordinador designado, la nueva designación deberá comunicarse a la otra parte mediante comunicación escrita dentro de los diez (10) días hábiles, en el domicilio señalado en la introducción del presente convenio.

CLAUSULA SEXTA.- PLAN DE TRABAJO

LAS PARTES elaborarán un plan de trabajo donde se detallarán las actividades descritas en los objetivos y compromisos del convenio, la institución responsable y duración de actividades. (Anexo 01: Plan de Trabajo)

CLÁUSULA SEPTIMA.- FINANCIAMIENTO

LAS PARTES, convienen en precisar que tanto la celebración como la ejecución del presente Convenio, no generará transferencias de recursos financieros, sino la participación eficaz que contribuya al cumplimiento del mencionado PROYECTO.

CLÁUSULA OCTAVA. - VIGENCIA

El plazo de vigencia del presente Convenio de Cooperación es de tres (03) años, plazo que regirá desde la última fecha de su suscripción, pudiendo renovarse de común acuerdo entre **LAS PARTES**, mediante comunicación escrita enviada a la otra parte, con tres (03) meses de anticipación a su vencimiento original o de alguna de sus prórrogas.

CLÁUSULA NOVENA.- MODIFICACIONES

De aprobarse una prórroga o ampliación en los términos del presente Convenio, se suscribirá mediante una Adenda, la cual podrá además contener modificaciones que pasarán a formar parte del Convenio suscrito entre **LAS PARTES**.

CLÁUSULA DÉCIMA. - USO DE MARCAS COMERCIALES Y LOGOTIPOS

LAS PARTES se comprometen en no usar el nombre, logotipos, emblemas y marcas registradas o cualquier otro signo distintivo de la contraparte sin su consentimiento previo.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMERA.- PROPIEDAD INTELECTUAL

LAS PARTES que suscriben el presente convenio, son las únicas titulares de los derechos de autor de los datos e información generado en el desarrollo del PROYECTO y la información que presenten. Esta deberá utilizarse exclusivamente para los objetivos del convenio y no pueden ser reproducidas, comercializadas ni cedidas a terceros sin previa autorización de la entidad generadora de la información. El uso de la información obliga a reconocer los

créditos correspondientes a **LAS PARTES**, en todos los informes, publicaciones, presentaciones, actividades académicas, eventos o materiales de difusión que se realicen como resultado del presente convenio. Dicho reconocimiento deberá incluir, cuando corresponda, la mención del nombre y logotipo institucional de **LAS PARTES** en condiciones de equidad, salvo acuerdo distinto previamente coordinado.

Asimismo, **LAS PARTES** deberán considerar las siguientes disposiciones:



1. **LA UNALM** reconoce a **LA EMPRESA SERK** como autora de la propuesta conceptual que dio origen a EL PROYECTO, la cual ha servido como base para la formulación y suscripción del presente Convenio (ver ANEXO 02: Propuesta conceptual). A partir de dicha base conceptual, y en el marco de las actividades que se desarrollen conjuntamente, los productos, estudios, desarrollos, resultados, informes técnicos, prototipos, publicaciones, materiales o cualquier otro resultado generado serán considerados propiedad intelectual compartida entre **LAS PARTES**, salvo que se establezca expresamente una titularidad distinta mediante acuerdos específicos. Esta propiedad compartida se registrará por la normativa vigente y será objeto de regulación particular respecto a su uso, registro, publicación, comercialización o transferencia, según se acuerde entre **LAS PARTES** en los instrumentos que correspondan.
2. La propiedad intelectual preexistente aportada por cualquiera de **LAS PARTES** permanecerá bajo su exclusiva titularidad. Esta deberá ser declarada por escrito al inicio de cada actividad o proyecto, para evitar su integración tácita al patrimonio común.
3. El uso, publicación, registro, comercialización o transferencia a terceros de la propiedad intelectual compartida deberá regularse mediante acuerdos específicos suscritos por **LAS PARTES**, con arreglo a la normativa aplicable.
4. Toda difusión o publicación de resultados deberá ser previamente autorizada por **LAS PARTES**, garantizando el reconocimiento correspondiente a los autores o colaboradores que hayan contribuido a su desarrollo.
5. La información que se genere como efecto de la implementación de las actividades vinculadas a la ejecución del presente Convenio son propiedad de **LA EMPRESA SERK** y de **LA UNALM**.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA.- DEL USO DE LA INFORMACIÓN

LAS PARTES se comprometen a guardar reserva sobre la información que produzcan o respecto de la cual tengan acceso como resultado de la ejecución del presente Convenio de Cooperación, sin perjuicio de la aplicación de lo dispuesto en el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 021-2019-JUS.



LAS PARTES se comprometen a utilizar adecuadamente la información o documentación que se les proporcionen y/o que tengan acceso, siendo que ésta única y exclusivamente podrá ser destinada a efectos del cumplimiento del objeto del presente convenio; comprometiéndose a no compartir la misma con terceros, salvo autorización expresa de la parte que la proporciona.



LAS PARTES se comprometen a que los datos, información y resultados de EL PROYECTO puedan ser utilizados para ser publicados como artículos científicos por los Docentes de **LA UNALM** indicando en todas las publicaciones a los miembros de **LAS PARTES**.



En ese sentido, la información obtenida por **LAS PARTES** no podrá ser transferida, comercializada y/o divulgada a terceros por cualquier medio o modalidad, total o parcial, en forma onerosa o gratuita, sin previa comunicación, coordinación y aceptación expresa de la otra parte.



En todos los casos, la información será brindada previa comunicación entre **LAS PARTES**, por intermedio de sus coordinadores, teniendo presente las disposiciones establecidas en la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales y su reglamento, aprobado por D.S N° 016-2024-JUS.



Asimismo, **LAS PARTES** podrán solicitar el reconocimiento institucional de sus aportes técnicos, metodológicos o profesionales, cuando estos constituyan contribuciones relevantes al desarrollo de EL PROYECTO, aun cuando no califiquen como información confidencial. Dicho reconocimiento podrá materializarse en documentos técnicos, informes, actas, publicaciones u otros medios acordados entre **LAS PARTES**.



CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA.- DE LA RESOLUCIÓN

El presente Convenio de Cooperación podrá resolverse por cualquiera de las siguientes causales:

- Por decisión unilateral de una de **LAS PARTES**, previa comunicación por escrito, a la otra parte con una anticipación no menor de treinta (30) días

hábiles a la fecha de resolución.

- b) Por mutuo acuerdo entre **LAS PARTES**, el mismo que deberá ser expresado por escrito.
- c) Por mandato legal expreso.
- d) Por el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones asumidas por **LAS PARTES** en el presente convenio. En este caso, cualquiera de **LAS PARTES** deberá requerir por escrito el cumplimiento de la obligación en un plazo no mayor de quince (15) días hábiles, bajo apercibimiento de resolver automáticamente el convenio, de mantenerse el incumplimiento.
- e) Cuando alguna de **LAS PARTES** se vea en la imposibilidad de continuar las obligaciones por causa de fuerza mayor o caso fortuito debidamente justificada.
- f) Si al término del primer año, luego de la firma del convenio, no se tiene el financiamiento del Proyecto.



La resolución adoptada por una de **LAS PARTES** no la exime de culminar el Plan de Trabajo aprobados y que estuviesen vigentes o en ejecución en razón del presente Convenio de Cooperación, salvo caso fortuito o causas de fuerza mayor que impidan su continuación.



Asimismo, **LAS PARTES** acuerdan que cada una será responsable únicamente por los actos u omisiones propios o de sus representantes, personal o contratistas, y no asumirá responsabilidad alguna por las acciones de la otra parte. Esta disposición se aplica también frente a terceros, salvo disposición legal en contrario.



CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA. - SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS



Cualquier divergencia, conflicto o controversia derivada de la interpretación o ejecución del presente Convenio de Cooperación, será solucionado o aclarado mediante trato directo entre **LAS PARTES**, siguiendo las reglas de la buena fe y común intención de **LAS PARTES**, comprometiéndose a brindar sus mejores esfuerzos para lograr una solución armoniosa y amistosa, en atención al espíritu de cooperación mutua que anima a **LAS PARTES** en la celebración del presente Convenio.

Sin perjuicio de lo antes convenido, las controversias derivadas de la interpretación o cumplimiento del presente Convenio serán resueltas en la vía de la conciliación extrajudicial.



De no llegar **LAS PARTES** a un acuerdo total o frente a un acuerdo parcial, los puntos controvertidos serán sometidos a los Jueces y Tribunales de la ciudad de Lima.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA.- DE LOS DOMICILIOS



Para todos los efectos de notificaciones y comunicaciones, **LAS PARTES** fijan como sus domicilios los señalados en la introducción del presente Convenio. Los cambios de domicilio deberán ser puestos en conocimiento de la otra parte con cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.



Estando ambas partes de acuerdo firman el presente Convenio en dos (02) ejemplares del mismo tenor y efecto.

Por **LA EMPRESA SERK**

Por **LA UNALM**



Sr. Roberto Junior Tirado Lavado
Director Ejecutivo

Héctor Enrique Gonzáles Mora, Ph.D.
Rector (e)

Fecha:

Lugar:

Fecha:

Lugar:



ANEXO 01. PLAN DE TRABAJO UNALM - SERK
DEL SISTEMA INTEGRADO DE PESCA Y RECOLECCIÓN SOSTENIBLE
(PROYECTO PILOTO) - A 3 AÑOS

OBJETIVOS		ACTIVIDADES/RESPONSABLES	
		UNALM	SERK
AÑO 1	Investigación, Diseño e Implementación Inicial	Generar las bases para el Sistema Integrado de Pesca y Recolección Sostenible, realizando investigaciones y estudios técnicos, diseñando y construyendo los módulos del sistema, y realizando las pruebas de operatividad de redes trampa, DCPs y módulos acuícolas. Todo concordante con la sostenibilidad ambiental, social y económica del sistema.	- Realizar estudios oceanográficos, biológicos y ecosistémicos marinos. - Determinar ubicación técnica de la Red Trampa, DCPs y zonas de cultivo AMI. - Diseñar y validar el modelo ecológico del sistema marino productivo. - Asesorar en el diseño de los módulos acuícolas multitróficos (macroalgas, moluscos, bentónicos). - Participar en la elaboración de líneas base ambientales y sociales. - Elaborar el expediente y gestionar el financiamiento del Proyecto. - Coordinar los permisos y autorizaciones necesarias ante entidades estatales. - Diseñar e Implementar la Red Trampa, DCPs y estructuras AMI según diseño validado por UNALM. - Gestionar la adquisición e instalación de sensores, cámaras subacuáticas y plataforma de trazabilidad. - Convocar, coordinar y articular con las comunidades beneficiarias. - Dirigir logística, contrataciones y cronograma de instalación general.
AÑO 2	Prueba de Operación y Ajustes	Evaluar la operatividad del sistema piloto, su interacción con el ecosistema y ajustar los componentes para su funcionamiento eficiente y sostenible a largo plazo.	- Realizar talleres técnicos participativos para socialización del sistema - Diseñar protocolos iniciales de monitoreo marino. - Ejecutar monitoreo marino y recolección de datos ecológicos. - Evaluar eficiencia de captura, salud del ecosistema y resiliencia de las zonas intervenidas. - Proponer ajustes ecológicos en base a datos de operación. - Acompañar capacitaciones técnicas a pescadores en manejo ambiental. - Operar el sistema de captura, recolección y cultivo conforme al plan. - Gestionar comercialización y trazabilidad de productos. - Coordinar el mantenimiento de infraestructuras y actualización de tecnologías. - Monitorear resultados productivos y económicos.
AÑO 3	Consolidación y Estabilización del Sistema	Evaluar la operatividad del sistema y sus componentes para optimizar su eficiencia y establecer un modelo estandarizado que sea replicado en otras zonas costeras del país.	- Validar científicamente el sistema integrado como modelo ecológico sostenible. - Sistematizar resultados técnicos y ambientales. - Proponer indicadores de replicabilidad en nuevos ecosistemas. - Acompañar capacitaciones avanzadas en gobernanza marina y manejo adaptativo. - Consolidar el modelo operativo y escalar actividades complementarias. - Generar propuesta institucional para replicar el sistema en nuevas caletas. - Coordinar presentación del modelo ante autoridades y potenciales financiadores. - Implementar campaña de comunicación institucional del modelo. - Preparar informe final técnico-operativo. - Presentar resultados en evento conjunto (gobierno, academia, comunidad).

Anexo 02: PROPUESTA CONCEPTUAL DEL PROYECTO

Sistema Integrado de Pesca y Recolección Sostenible de Recursos Hidrobiológicos

La pesca artesanal en el Perú ha sido una actividad fundamental para las comunidades costeras, proporcionando medios de subsistencia a miles de familias. Sin embargo, este sector enfrenta múltiples desafíos que amenazan su sostenibilidad. Entre los principales problemas se encuentran la sobreexplotación de los recursos marinos, el uso de técnicas de pesca destructivas, la informalidad del sector, y la falta de acceso a mercados sostenibles. Estas problemáticas no solo afectan la biodiversidad marina, sino que también limitan el potencial económico de las comunidades pesqueras.

Además, las prácticas pesqueras informales y la disponibilidad limitada de productos pesqueros de calidad para el Consumo Humano Directo (CHD) afectan la nutrición de muchas familias, especialmente en áreas rurales y costeras. El acceso limitado a pescado fresco y saludable ha contribuido a la desnutrición crónica que afecta a un alto porcentaje de la población peruana, particularmente a niños y jóvenes, cuyo desarrollo físico y cognitivo se ve comprometido por la falta de una dieta balanceada.

A pesar de estos desafíos, las comunidades pesqueras tendrán el potencial de generar un impacto positivo mediante la adopción de modelos de pesca más sostenibles y resilientes. En este contexto, el Sistema Integrado de Pesca y Recolección Sostenible de Recursos Hidrobiológicos presenta una solución innovadora. Este modelo busca transformar la pesca artesanal en una actividad más eficiente, responsable y formalizada, mediante el uso de tecnologías avanzadas, la acuicultura sostenible y un sistema de monitoreo y trazabilidad digital.

El proyecto no solo busca mejorar la productividad pesquera, sino también recuperar los ecosistemas marinos, incluir socialmente a los pescadores informales, y fortalecer la economía local. Con un enfoque integral y colaborativo entre actores del gobierno, la empresa privada, la academia y las comunidades locales, el modelo tiene el potencial de convertirse en un referente para la pesca sostenible a nivel nacional e internacional.

1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA

El Sistema Integrado de Pesca y Recolección Sostenible de Recursos Hidrobiológicos combina tres componentes tecnológicos principales que operan de forma sinérgica en el ecosistema marino:

- **Redes trampa tipo set-net:** Son redes fijas ancladas cerca de la costa (distancia aprox. 120-150 m y profundidad hasta de 30 m) que capturan peces de manera pasiva y selectiva, guiándolos hacia

cámaras donde quedan retenidos. Este arte de pesca, inspirado en técnicas tradicionales japonesas (*otoshi-ami*) con más de 400 años de uso, permitirá capturar solo las especies y tallas objetivo, liberando la mayoría de peces que ingresan y reduciendo drásticamente la pesca incidental. Las redes trampa *set-net* no requieren arrastre ni persecución activa, por lo que minimizan el daño al fondo marino y disminuyen el consumo de combustible y emisiones de CO₂ en la faena. Su diseño estacionario y selectivo preserva la biodiversidad al evitar capturas masivas no deseadas. Del mismo modo, permite la selección de cardúmenes para la acuicultura marina en recintos especiales para su crecimiento y engorde, los cuales estarán situados cerca a las redes trampa. Ver Figura 1.

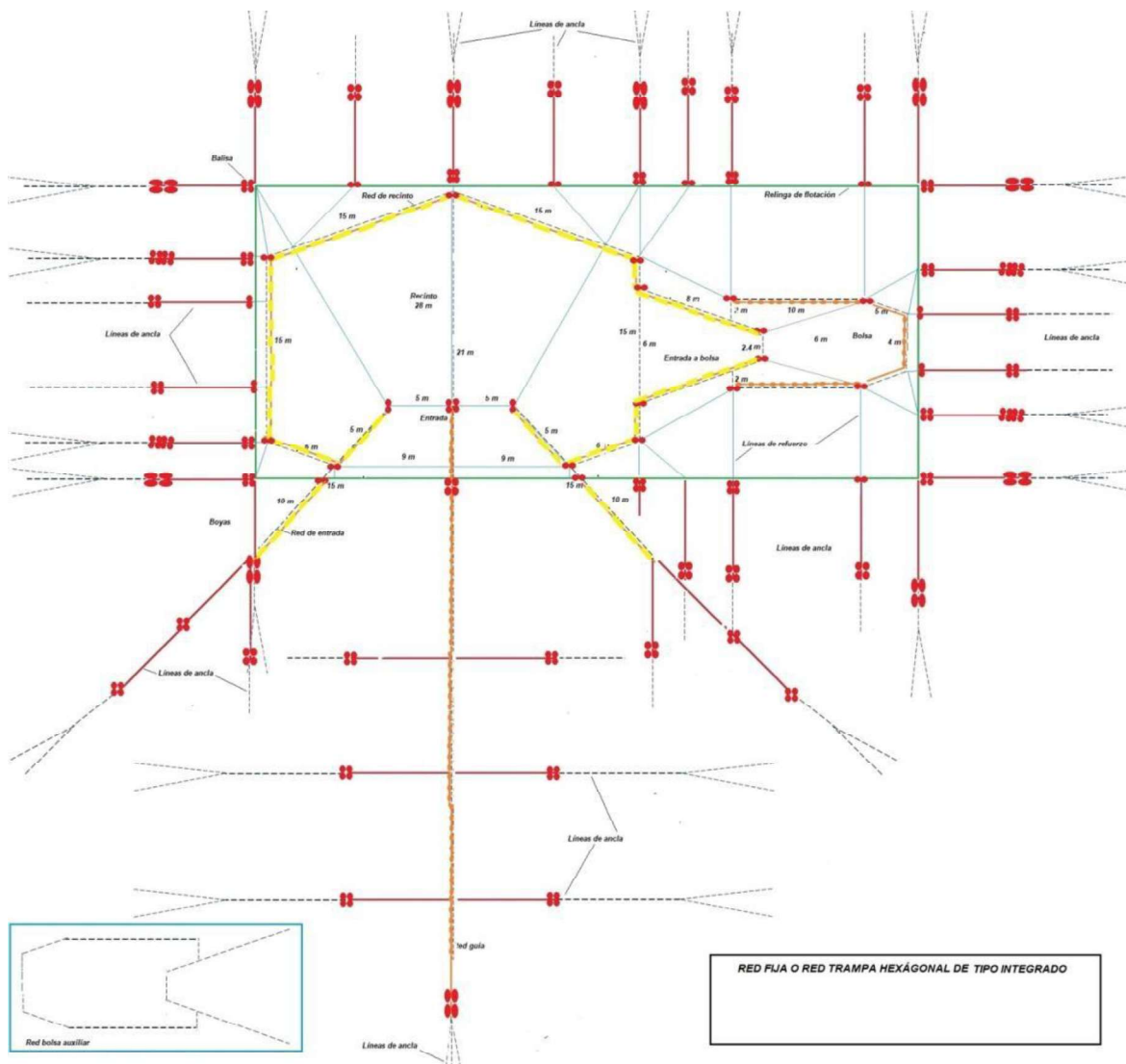


Figura 1: Propuesta de diseño de Red Trampa para Piloto

- **Dispositivos Concentradores de Peces (DCPs):** Consisten en estructuras flotantes (boyas) biodegradables desplegadas mar adentro (300-900 m desde la red trampa) que atraen cardúmenes de peces pelágicos de forma natural. Operan como agregadores de fauna

marina (similares a los *FADs* internacionales), creando puntos locales de alta biodiversidad o “mini-ecosistemas” que concentran diversas especies. Los DCPs del sistema piloto están equipados con sensores oceanográficos y cámaras para monitoreo remoto, y se ubican estratégicamente alrededor de la red trampa para incrementar la eficiencia de captura: los peces son atraídos por los DCPs y tienden a desplazarse hacia la zona de la red trampa, facilitando su captura con menor esfuerzo y dependencia de métodos convencionales. Esta tecnología, probada en otros países, ha demostrado mejorar la productividad pesquera y contribuir a la regeneración de la fauna local al proporcionar refugio y alimento en torno a las boyas. **Ver Figura 2.**

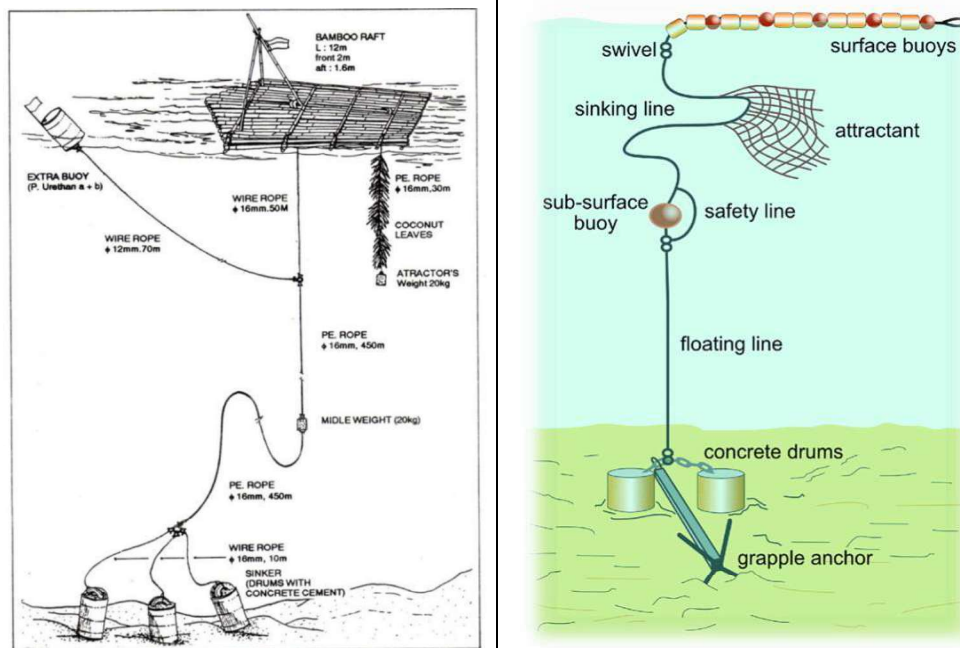


Figura 2. Propuesta de diseño de Dispositivos Concentradores de Peces (DCPs)

- **Acuicultura Multitrófica Integrada (AMI):** Alrededor del perímetro del sistema se implementa un módulo de cultivo de organismos de diferentes niveles tróficos (multitrófico), principalmente macroalgas marinas (ej. *Macrocystis*, *Gracilaria*), bivalvos (como conchas de abanico, ostras u almejas, entre otros) y bentónicos (moluscos y crustáceos). Este componente aprovechará los nutrientes disueltos en el agua (provenientes de la excreción de peces, materia orgánica en descomposición y afloramientos naturales) para cultivar biomasa útil sin alimento externo. Las macroalgas actúan como biofiltros naturales, absorben el exceso de nutrientes (nitrógeno, fósforo) y capturan CO₂ del agua, mejorando la calidad del agua y oxigenando el ambiente. A su vez, los moluscos filtradores se alimentan de partículas en suspensión, limpiando el agua y creciendo sin generar residuos adicionales. Este módulo AMI provee productos adicionales de valor (algas para consumo o hidrocoloides, bivalvos y bentónicos),

diversificando las fuentes de ingreso de la comunidad pesquera y aumentando la resiliencia económica ante fluctuaciones de la pesca. Cabe destacar que, la AMI cierra el ciclo ecológico del sistema: los desechos de unas especies se convierten en nutrientes para otras, logrando un aprovechamiento óptimo de recursos y evitando la acumulación de residuos, en una red trófica completa. **Ver Figura 3.**

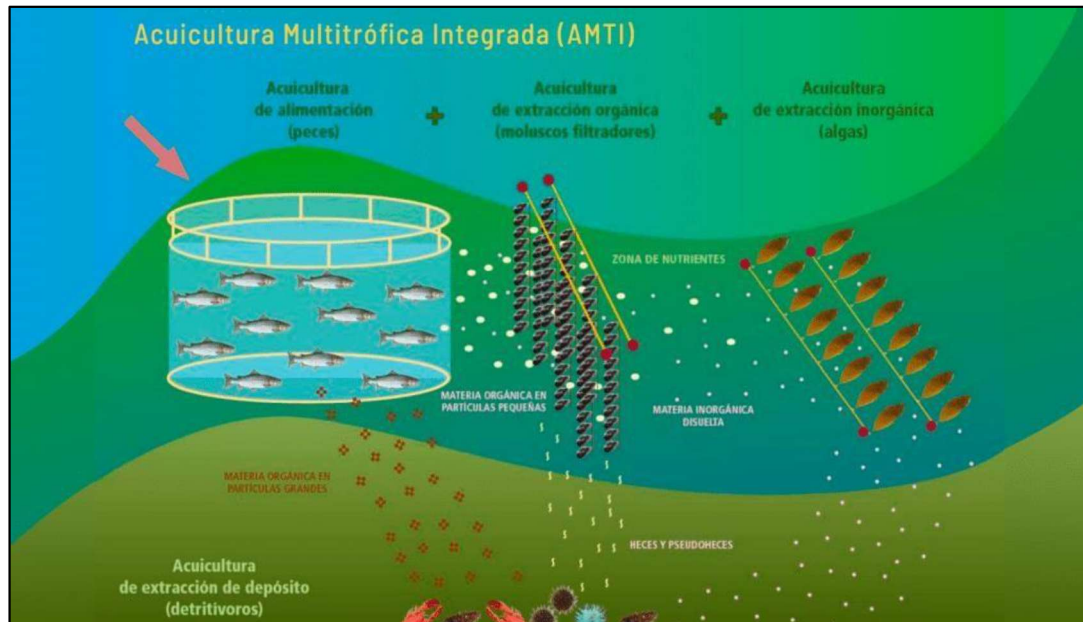


Figura 3. Propuesta de diseño de disposición de macroalgas integradas a la cadena multitrófica

1.1 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL SISTEMA

El Sistema Integrado se organiza de forma que sus tres componentes principales (red trampa, DCPs y acuicultura multitrófica) trabajan de manera sinérgica. La configuración espacial de estos elementos está optimizada para maximizar la eficiencia de captura y fomentar la recuperación ecológica en el ecosistema marino. **Ver Figura 4.**

Composición del Sistema:

- Red Trampa** (ubicada en el centro del sistema): La red trampa es el componente central del sistema, diseñada para capturar de manera selectiva las especies objetivo. Está posicionada estratégicamente para aprovechar los bancos de peces atraídos por los DCPs.
- Dispositivos Concentradores de Peces (DCPs)**: El sistema cuenta con 6 DCPs, distribuidos a diferentes distancias en las direcciones norte, oeste y sur de la red trampa. Los DCPs están colocados en las siguientes posiciones:
 - DCP N1** (al norte, a 900 metros de la red trampa)
 - DCP N2** (al norte, a 300 metros de la red trampa)

- **DCP W1** (al oeste, a 900 metros de la red trampa)
- **DCP W2** (al oeste, a 300 metros de la red trampa)
- **DCP S1** (al sur, a 900 metros de la red trampa)
- **DCP S2** (al sur, a 300 metros de la red trampa)

Los DCPs son estructuras flotantes biodegradables que actúan como agregadores de fauna marina, atrayendo cardúmenes de peces pelágicos hacia la zona de captura. Estos dispositivos favorecen la concentración de peces alrededor de la red trampa, optimizando la eficiencia de la pesca sin necesidad de métodos destructivos.

c) Acuicultura Multitrófica Integrada (AMI):

- Las macroalgas se siembran en una barrera semicircular alrededor de los DCPs, formando una zona entre los 300 y 900 metros de distancia con respecto a la red trampa y a los DCPs. Esta disposición favorece el crecimiento de las macroalgas al aprovechar los nutrientes generados por la actividad pesquera y la excreción de los peces.
- Los moluscos filtradores (como conchas de abanico y ostras) también se cultivan dentro de este espacio para filtrar el agua, manteniendo un ambiente marino saludable y equilibrado.

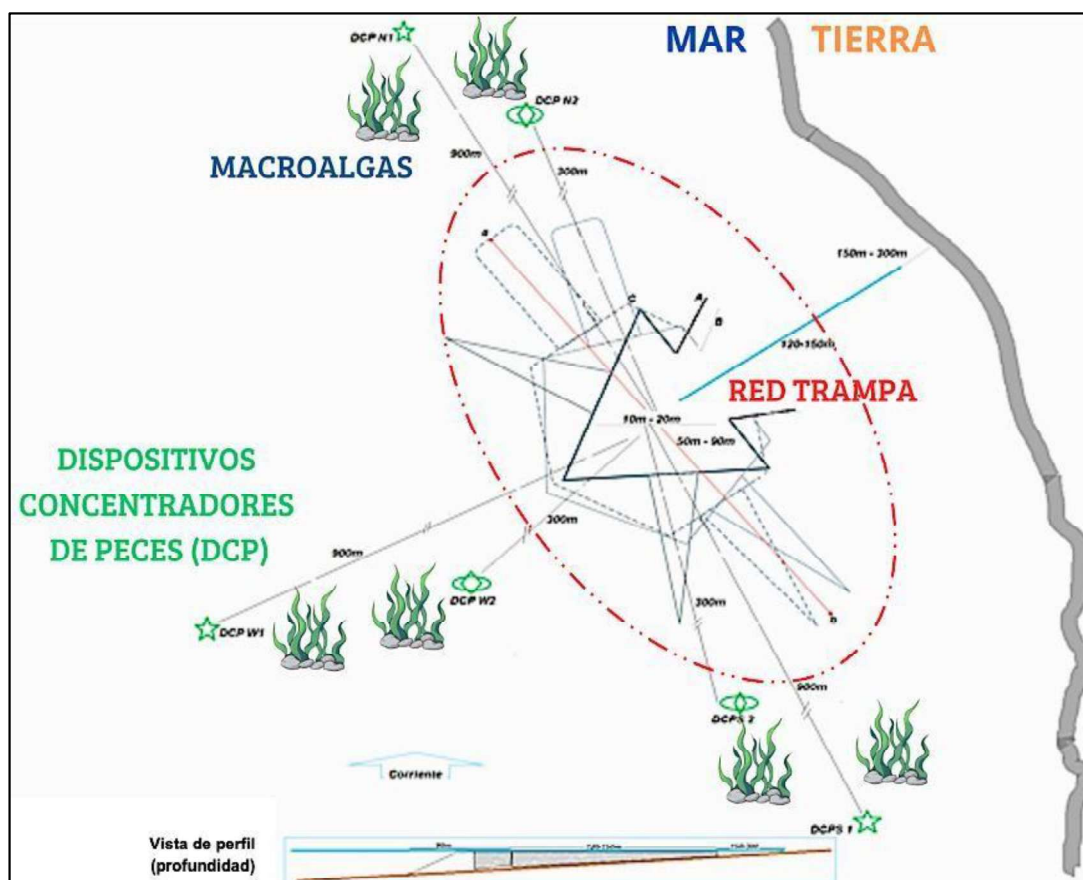


Figura 4. Propuesta de diseño del “Sistema integrado de Pesca y recolección Sostenible de Recursos Hidrobiológicos”

1.2 FUNCIONAMIENTO SINÉRGICO

El sistema está diseñado para que los componentes trabajen en armonía:

- Los DCPs atraen a los peces hacia su área de influencia, donde se agrupan naturalmente, aumentando la probabilidad de captura en la red trampa. Las redes trampa permiten una captura selectiva, minimizando la pesca incidental y permitiendo que los peces no capturados sigan su ciclo de vida.
- La presencia de los DCPs y la estructura de la red trampa crea un hábitat adicional que favorece la concentración de plancton y nutrientes, los cuales son aprovechados por las macroalgas y moluscos filtradores. Estos organismos de la Acuicultura Multitrófica Integrada (AMI) contribuyen a reciclar nutrientes (como el nitrógeno de las excretas de los peces), mejorando la calidad del agua y creando un entorno propicio para más fauna marina.

En conjunto, el sistema creará un “arrecife artificial” productivo, donde las actividades de pesca y acuicultura se complementan, mientras que el sistema también favorece la conservación ecológica. Esto resulta en un modelo donde la pesca, la acuicultura y la conservación se integran de manera equilibrada.

Ver Figura 4.

1.3 TECNOLOGÍAS DE MONITOREO, TRAZABILIDAD Y DIGITALIZACIÓN

Para gestionar este sistema complejo se implementa un robusto esquema de monitoreo electrónico y trazabilidad de datos en tiempo real:

- **Sensores y cámaras subacuáticas:** Cada red trampa cuenta con cámaras de alta resolución sumergidas que permiten observar en vivo las capturas y el comportamiento de las especies ingresando a la trampa. Los DCPs incorporan sensores de biomasa y movimiento y cámaras superficiales, que detectan la presencia de peces agregados bajo las boyas. Estos dispositivos envían datos constantes sobre cantidad de peces, especies avistadas, condiciones del agua, etc., a una plataforma central.
- **Registro automatizado de capturas:** Mediante visión artificial y sensores, el sistema realiza conteos automáticos de la biomasa capturada y registra parámetros clave de cada evento de pesca (especie, peso estimado, hora, ubicación GPS). La información quedará digitalizada desde el momento de la recolección, reduciendo errores y permitiendo un seguimiento preciso lote por lote.
- **Plataforma de trazabilidad con QR:** Los datos de cada lote de pesca o cosecha acuícola se integran en un sistema informático gestionado por la empresa administradora local. Al momento de desembarque y procesamiento, se genera un código QR único por lote, el cual encapsula toda la información de origen: fecha, coordenadas de captura, arte de pesca utilizado, nombre del pescador, etc. Este código acompaña al

producto en la cadena comercial, de modo que compradores o fiscalizadores puedan escanearlo y verificar la historia completa de ese producto (“desde el mar hasta la mesa”).

- **Integración con certificación y control:** El sistema de trazabilidad está diseñado para cumplir y facilitar certificaciones de sostenibilidad y sanidad. Por ejemplo, se alinea con los estándares de pesca responsable del Marine Stewardship Council (MSC), con los protocolos sanitarios de SANIPES (Autoridad Sanitaria Pesquera) y con los planes HACCP de inocuidad alimentaria en plantas de procesamiento. Toda la información recopilada sirve para demostrar legalidad del origen, sostenibilidad de la extracción e inocuidad del producto, lo cual abre la puerta a mercados exigentes e incluso exportaciones certificadas. Asimismo, las autoridades y científicos tienen acceso a estos datos para fines de monitoreo ambiental y cumplimiento normativo en tiempo real.

Desde el punto de vista técnico el proyecto integra infraestructura de pesca selectiva de bajo impacto, acuicultura sostenible y herramientas digitales avanzadas. Esto permite **operar de manera coordinada** un sistema productivo-marino innovador, donde cada elemento potencia a los demás: la tecnología garantiza control y optimización, mientras que la configuración ecológica del sistema maximiza la eficiencia sin depredar los recursos.

2. FUNDAMENTO ECOSISTÉMICO Y AMBIENTAL

El diseño del sistema se basa en principios de pesca responsable con enfoque ecosistémico, buscando no solo extraer recursos sino también regenerar y equilibrar el ecosistema marino costero. A continuación se explican los beneficios ambientales clave y cómo el sistema los logra:

- **Recuperación del ecosistema marino:** Al reemplazar artes de pesca agresivas (como redes de enmalle, arrastre o pesca indiscriminada) por tecnologías pasivas y selectivas, se reduce significativamente la presión sobre las poblaciones de peces objetivo. Las redes trampa capturan una fracción de los individuos que ingresan (en experiencias japonesas solo ~30% del cardumen) liberando el resto, lo que permite que una porción importante de la población continúe reproduciéndose. Esto, sumado a periodos de veda y al esfuerzo pesquero controlado, facilita la recuperación de las poblaciones sobreexplotadas a mediano plazo. De hecho, se espera una reducción del esfuerzo pesquero y una paulatina recuperación de los ecosistemas en la zona piloto donde se implemente gracias al alivio de la sobrepesca. Adicionalmente, al diversificar la actividad (incluyendo acuicultura y otras fuentes de ingreso), el sistema reduce la dependencia de la comunidad en unas cuantas especies silvestres, dando espacio a que estas se regeneren.
- **Reducción de la pesca incidental:** La pesca incidental (captura no deseada de especies juveniles o no objetivo, incluyendo fauna vulnerable) es minimizada por el uso de artes selectivas y métodos de agregación

específicos. Las redes trampa tipo set-net están diseñadas con mallas y entradas que dejan escapar a los peces más pequeños y a especies no objetivo, evitando matar fauna acompañante. No se usan métodos de arrastre, por lo que especies bentónicas o en el sustrato no se ven afectadas. Los estudios indican que este método preserva la diversidad del ecosistema, ya que su impacto sobre otras especies es muy bajo. Asimismo, al tener vigilancia por cámaras bajo el agua, los operadores pueden liberar oportunamente cualquier especie protegida o individuo juvenil que ingrese inadvertidamente, incrementando la selectividad efectiva. En comparación con artes artesanales convencionales, el sistema proyecta reducir drásticamente la captura incidental y de juveniles, un indicador clave de mejora ambiental que será monitoreado durante el piloto.

- **Reciclaje de nutrientes y mejora de la calidad del agua:** La incorporación de la acuicultura multitrófica no es solo productiva, sino también ecológica. Las macroalgas cultivadas absorben nutrientes inorgánicos (nitratos, fosfatos) liberados por la actividad pesquera y la excreción de organismos, actuando como una medida natural contra la eutrofización. Este reciclaje de nutrientes previene la acumulación excesiva de materia orgánica que podría degradar el agua, manteniendo el entorno más limpio y oxigenado. Al cosechar regularmente las algas, esos nutrientes se extraen del ecosistema en forma de biomasa útil, cerrando un ciclo sostenible. Por su parte, los moluscos filtradores mejoran la transparencia del agua al remover fitoplancton y sedimentos, lo que puede beneficiar a comunidades bentónicas y corales locales. En conjunto, la AMI funciona como una planta de tratamiento biológico del ecosistema marino: convierte desechos en nuevos recursos y estabiliza las condiciones ambientales para que otras especies prosperen. Un beneficio adicional es la captura de carbono azul por las algas, contribuyendo a mitigar el cambio climático y acidificación oceánica en microescala.
- **Restauración del equilibrio ecológico:** Al operar todos estos componentes en sinergia, el sistema busca restablecer un balance más natural en la zona intervenida. La pesca deja de ser una extracción unidireccional para convertirse en parte de un **ciclo ecológico integrado**: se extraen peces de forma controlada, pero a la vez se provee refugio (DCPs), se fertiliza y oxigena el ambiente (AMI) y se evita sobreexplotar eslabones clave de la cadena trófica. La presencia de múltiples niveles tróficos (productores primarios –algas–, filtradores, consumidores secundarios –peces–) favorece la resiliencia ecológica, asemejándose más a un ecosistema natural equilibrado. Con menos estrés por pesca, las poblaciones marinas tienden a recuperar su estructura de edades y tamaños, lo que mejora las dinámicas depredador-presa y la salud general del hábitat. En palabras simples, el sistema “siembra” casi tanto como “cosecha” del mar, contribuyendo netamente a la productividad biológica. Esto se traduce en efectos positivos como el incremento de la biomasa disponible a largo plazo y la restauración de funciones ecosistémicas

perdidas (reciclado de nutrientes, refugio para juveniles, etc.). Por último, se integra un monitoreo ambiental constante (con apoyo de instituciones científicas) para observar indicadores ecológicos —como la recuperación de fondos marinos o la presencia de especies sensibles— y ajustar las operaciones en favor del equilibrio ecológico. Este enfoque adaptativo asegura que la conservación del ecosistema esté al mismo nivel de prioridad que la producción, garantizando la sostenibilidad ambiental del sistema.

3. CAPACIDAD PRODUCTIVA Y BENEFICIOS ECONÓMICOS

El sistema no solo protege el medio ambiente, sino que también mejora la productividad pesquera y genera importantes beneficios económicos y sociales en las comunidades costeras. A continuación se detalla cómo se articula el modelo productivo, la participación de la empresa administradora y los pescadores, así como el impacto en empleo e inclusión, bajo un enfoque de máxima eficiencia y economía circular:

- **Interacción entre pescadores artesanales y la empresa administradora:** Todos los pescadores participantes son trabajadores formalizados e integrados bajo la conducción de una empresa administradora del sistema. Esta empresa actúa como eje organizador y comercial del modelo: se encarga de la conducción, administración y supervisión integral de todo el proceso, desde las faenas de pesca/acuicultura hasta la venta final del producto. En la práctica, la empresa administradora coordina las salidas de pesca con redes trampa, el mantenimiento de DCPs y el sistema integrado en general, provee insumos y capacitación, y registra la producción de cada pescador. A cambio, compra o acopia la pesca de los pescadores artesanales que voluntariamente deseen hacer uso del sistema a un precio justo o los remunera por jornada/volumen, garantizándoles ingresos estables y acceso a beneficios laborales (seguro, pensiones, etc.). Este esquema convierte a pescadores artesanales antes informales en operadores formales del sistema, sujetos a reglas de sostenibilidad y trazabilidad, pero también beneficiarios de un mercado más estable. La empresa administradora, por su parte, agrega valor al producto (procesándolo, certificándolo) y lo coloca en mercados locales o institucionales, cerrando la cadena de valor comercial. Importante es que la empresa canaliza fondos de programas estatales de apoyo al pescador artesanal (subsidios, bonos) directamente hacia estos pescadores formalizados como pago por su trabajo. Así se logra un *círculo virtuoso*: el Estado apoya vía la empresa administradora solo a quienes pescan de manera sostenible y documentada, y la empresa administradora asegura que ese apoyo se traduzca en mayor producción y cumplimiento de objetivos. De esta manera, la relación pescadores-empresa es simbiótica: los pescadores aportan

su labor y conocimiento del mar, mientras la empresa aporta capital de trabajo, gestión empresarial y apertura de mercados, compartiendo el objetivo común de maximizar beneficios de forma sostenible.

- **Ecoturismo:** Las comunidades pesqueras podrán beneficiarse del ecoturismo al ofrecer experiencias de inmersión en las prácticas pesqueras tradicionales y sostenibles. Los pescadores y sus familias serán capacitados para ser guías turísticas, lo que les permitirá generar ingresos adicionales sin depender exclusivamente de la pesca. Los turistas podrán participar en actividades como recorridos en bote, observación de fauna marina y visitas a las instalaciones de cultivo de macroalgas. El ecoturismo también puede incluir actividades educativas, como talleres sobre la pesca sostenible y la conservación marina, lo que incrementa el valor percibido de la experiencia y fomenta una mayor conciencia ecológica entre los visitantes. Estos ingresos complementarios no solo mejoran las condiciones económicas de las familias pesqueras, sino que también permiten una diversificación económica que disminuye la presión sobre los recursos marinos.
- **Pesca Submarina:** La **pesca submarina** se convierte en una actividad económica complementaria al sistema, que, además de ser sostenible, ofrece a los pescadores locales nuevas oportunidades de generación de ingresos. Los pescadores entrenados en pesca submarina pueden obtener una certificación ecológica que los habilita para vender sus productos en mercados que valoran los métodos de pesca sostenibles, lo que abre puertas a mercados premium tanto locales como internacionales. Además, la pesca submarina, al ser una actividad selectiva, no genera los impactos negativos asociados con la pesca convencional, como la captura incidental o la destrucción del hábitat marino, lo que la convierte en una alternativa atractiva para consumidores conscientes de la sostenibilidad. Esta actividad también puede ser promovida dentro del ecoturismo, ofreciendo a los visitantes la posibilidad de participar en salidas de pesca submarina recreativa, generando así un flujo constante de ingresos para la comunidad.

3.1 GENERACIÓN DE EMPLEO DIRECTO E INDIRECTO

La implementación del sistema integrado en cada caleta conlleva la creación de nuevos puestos de trabajo especializados alrededor de la actividad pesquera. Por cada grupo de 10 pescadores integrados, se estima la creación de hasta 15 empleos adicionales en la comunidad, lo que multiplica el impacto positivo de la actividad pesquera sostenible.

Los empleos directos incluyen roles especializados que no existían previamente en la pesca artesanal tradicional. Estos incluyen:

- **Operadores de la red trampa:** Pescadores que operan las redes trampa, manejando las faenas de pesca selectiva y sostenible.

- **Encargados del cultivo de macroalgas y recursos bentónicos:** Personal encargado de gestionar los cultivos de algas y moluscos filtradores, promoviendo la acuicultura multitrófica integrada.
- **Mantenimiento de DCPs:** Técnicos encargados del mantenimiento y monitoreo de los dispositivos flotantes que atraen los cardúmenes de peces.
- **Vigilantes comunitarios:** Personal que se encargará de la vigilancia de las instalaciones de pesca y acuicultura, asegurando que no se realicen prácticas pesqueras ilegales ni se afecten áreas protegidas.
- **Personal administrativo:** En la empresa local que coordina las operaciones, desde la gestión de las capturas hasta la comercialización de los productos pesqueros y acuícolas.

El sistema no solo ofrece nuevas oportunidades laborales para los pescadores, sino que también promueve la formalización de la actividad pesquera en la región, asegurando un flujo constante de empleo en las comunidades costeras.

Los empleos indirectos serán resultado de la expansión de la actividad pesquera y acuícola, la cual trae consigo una amplificación de la actividad económica local, generando una variedad de empleos indirectos relacionados a la cadena de valor. Entre los empleos indirectos que se verán beneficiados por el sistema se incluyen:

- **Servicios de transporte:** Con la movilización de insumos como las semillas de moluscos, algas, y el pescado capturado, así como el transporte de productos procesados, se generarán empleos en empresas de transporte local, encargadas de distribuir estos productos tanto dentro de la localidad como hacia mercados más lejanos.
- **Venta ambulatoria de pescado:** Con el incremento de la producción pesquera, se abrirán oportunidades para pequeños comerciantes y vendedores ambulantes que distribuyen pescado fresco en mercados locales, eventos comunitarios, o ferias de productos artesanales.
- **Mayor actividad en restaurantes locales:** Los restaurantes que ofrezcan productos pesqueros sostenibles certificados y de alta calidad experimentarán un aumento en la demanda, lo que redundará en la contratación de más personal, desde cocineros hasta meseros y personal de limpieza.
- **Servicios técnicos especializados:** Se incrementará la demanda de mecánicos navales, herreros para estructuras de pesca, carpinteros, y técnicos en mantenimiento de embarcaciones, equipos de monitoreo y sistemas de captura, promoviendo la creación de nuevos empleos en el sector de servicios técnicos.
- **Microempresas locales:** La actividad pesquera, la acuicultura y el procesamiento de productos pesqueros abrirán puertas a microempresas dedicadas a servicios como la elaboración de hielo, empaques, conservas, y otros productos derivados del pescado. Los emprendedores locales podrán

iniciar negocios que complementen la cadena de valor, lo que genera empleo adicional en la comunidad.

- **Turismo vivencial:** El ecoturismo también desempeñará un papel fundamental en la generación de empleo indirecto. La oferta de experiencias turísticas relacionadas con la pesca sostenible, como visitas guiadas a zonas de pesca artesanal, paseos en bote para observar la fauna marina o actividades de pesca submarina recreativa, abrirán nuevos mercados y empleos en la industria del turismo. Guías turísticos locales, operadores de transporte y propietarios de alojamientos se beneficiarán directamente de la llegada de turistas interesados en vivir una experiencia en contacto con la naturaleza y la pesca sostenible.

La creación de **empleos directos e indirectos** fortalece la economía costera, promueve la diversificación de fuentes de ingreso y reduce la migración hacia las grandes ciudades, ya que las oportunidades laborales estarán disponibles dentro de la misma comunidad. Además, muchos de estos empleos pueden perdurar más allá de la temporada alta de pesca gracias a las actividades de acuicultura (cultivo de macroalgas, moluscos y otros recursos marinos) y procesamiento (productos de valor agregado, como conservas, harina de pescado, y productos turísticos). Este enfoque genera un empleo estable a lo largo del año, contribuyendo a la sostenibilidad económica de las familias locales. Regenerando la actividad pesquera artesanal que venía deprimiéndose a consecuencia de su baja rentabilidad, de esta manera se visualiza un futuro atractivo para las nuevas generaciones de pescadores artesanales jóvenes que heredan el mencionado oficio.

3.2 INCLUSIÓN DE MUJERES Y JÓVENES DE LA COMUNIDAD

El modelo ha sido concebido con un enfoque inclusivo, integrando activamente a mujeres y jóvenes en distintas etapas de la cadena productiva. Tradicionalmente, la pesca artesanal ha sido una actividad masculina, pero este proyecto visibiliza y formaliza los roles complementarios que cumplen las familias pesqueras:

- Las esposas de los pescadores participan en el procesamiento y comercialización de los productos pesqueros. Se les capacita y emplea en labores como la limpieza y eviscerado del pescado, la clasificación de las capturas, la transformación en productos de mayor valor (conservas, ahumados) y la venta directa en mercados locales o ferias. Asimismo, muchas mujeres aportan sus habilidades en la reparación de redes, cordeles y equipos, contribuyendo al mantenimiento del sistema. A través de la empresa administradora, las esposas reciben un ingreso propio, formal y regular por estas actividades, lo que empodera su posición económica y reconoce su trabajo antes no remunerado. Además, se coordinan con programas gubernamentales (p.ej. MIDIS, PRODUCE) y universidades (UNALM) para brindarles talleres de capacitación técnica y administrativa, fortaleciendo sus

capacidades en gestión de microemprendimientos, manipulación de alimentos, etc.

- Los jóvenes de la comunidad también encuentran espacios en el sistema, se les involucra en el componente tecnológico y de control. Jóvenes con formación básica en computación son entrenados para dar soporte técnico al sistema de trazabilidad, operando las tablets y lectores QR para el registro de datos en campo. Algunos fungen como monitores digitales, revisando las cámaras subacuáticas y sensores en tiempo real para alertar sobre condiciones anómalas o intrusiones (vigilancia electrónica). Otros apoyan en tareas de vigilancia física de las instalaciones (guardando turnos nocturnos en la costa para prevenir robos de equipos, por ejemplo) en conjunto con adultos mayores pescadores retirados. También participan en la gestión administrativa básica del proyecto, llevando registros y planillas bajo supervisión. Esta inclusión juvenil no solo genera empleo para un segmento que suele tener pocas oportunidades en caletas rurales, sino que garantiza el relevo generacional de la actividad pesquera: los hijos de pescadores se forman en tecnologías pesqueras modernas y podrán eventualmente asumir la continuidad del modelo.

3.1 ENFOQUE DE ECONOMÍA CIRCULAR Y APROVECHAMIENTO MÁXIMO DE LA BIOMASA

Un pilar económico-ambiental del proyecto es asegurar que nada se desperdicie de la producción obtenida, siguiendo los principios de la economía circular. Esto significa que los recursos extraídos del mar se utilizan de manera integral, generando múltiples productos y reutilizando los subproductos o residuos. Por ejemplo, del pescado capturado se aprovecha la mayor proporción posible para consumo humano directo (fresco, fileteado, conservas), pero las partes no comestibles (vísceras, espinas) pueden transformarse en harina de pescado artesanal o abono con apoyo del CITEpesquero, acuícola y agroindustrial Callao, evitando descartes. De igual forma, las conchas de moluscos cultivados pueden calcinarse para producir cal o suplemento de calcio, y las algas cosechadas que no vayan al mercado de alimentos pueden utilizarse en la producción de biofertilizantes o alimento para ganado.

Todos estos procesos adicionales aumentan la rentabilidad de la cadena productiva y crean nuevos negocios locales (por ejemplo, talleres de compostaje o pequeñas plantas de subproductos). La empresa administradora lidera esta estrategia integrando el procesamiento y comercialización de cada componente, asegurando el aprovechamiento máximo del recurso y la minimización de residuos, lo cual a su vez protege al ecosistema y refuerza la sostenibilidad a largo plazo. El resultado es un modelo en el que la captura de cada pez o la cosecha de cada recurso marino genere valor multiplicado, no solo por la venta primaria sino por toda una familia de productos derivados. Este enfoque de “cero desperdicio” no solo mejora los ingresos totales de la comunidad, sino que también reduce la presión para pescar más volumen, ya que se obtiene mayor beneficio económico por cada kilo extraído, manteniendo así la explotación dentro de niveles sustentables. Adicionalmente, la economía circular se extiende al uso de materiales biodegradables en los DCPs y embalajes, y al reciclaje de equipos en desuso, cerrando el ciclo productivo de la manera más limpia posible.

Considerando lo antes mencionado, la capacidad productiva del sistema integrado se refleja en mayores volúmenes de pesca sostenible, productos diversificados y valor agregado, lo que redundará en más ingresos y empleo de calidad en la comunidad. El involucramiento organizado de pescadores, familia y empresa permite convertir una actividad tradicional de baja rentabilidad en un motor económico local formalizado. Todo esto, con el plus de que el crecimiento económico se logra sin comprometer los recursos gracias al enfoque sostenible y circular del proyecto.

4. MODELO DE GOBERNANZA BAJO EL ENFOQUE DE LAS 5 HÉLICES

Para asegurar el éxito y la sostenibilidad en el tiempo, el proyecto se sustenta en un modelo de gobernanza multiactor de “Cinco hélices”, donde confluyen y colaboran cinco sectores clave: Estado, Empresa, Academia, Sociedad y Medio Ambiente. Cada “hélice” representa a un grupo de actores con un rol definido, y la interacción coordinada entre ellas garantiza una gestión equilibrada, transparente y corresponsable del sistema. A continuación se detalla el papel de cada hélice en el modelo de gobernanza:

- **Estado:** El Estado peruano, a través de diversas instituciones públicas, desempeña un papel esencial en el marco normativo, el apoyo financiero y la fiscalización de las actividades del proyecto. Entre las principales entidades involucradas se encuentran:
 - **CITE pesquero, acuícola y agroindustrial Callao:** Como parte del Instituto Tecnológico de la Producción (ITP), adscrito al Ministerio de Producción, el CITE Pesquero Callao será uno de los actores clave en el acompañamiento técnico y en la implementación del modelo integral de pesca artesanal sostenible. Este centro especializado brindará asesoría, capacitación y apoyo continuo en las áreas de tecnología de

pesca, procesamiento de productos pesqueros y manejo sostenible de los recursos hidrobiológicos marítimos. Además, el CITE facilitará el intercambio de información, el uso de tecnologías de la información y el acceso a tecnologías innovadoras que permitan una gestión eficiente y ecológica de los recursos. Su participación garantizará que las prácticas pesqueras sean sostenibles y estén alineadas con los estándares de economía circular, lo que contribuirá a mejorar la competitividad de la pesca artesanal y promover la formalización de los pescadores dentro del sistema.

- **Ministerio de la Producción (PRODUCE):** Encargado de impulsar la formalización pesquera, el PRODUCE facilita las regulaciones para la utilización de redes trampa y DCPs experimentales en el marco del proyecto, asegurando que las prácticas de pesca estén alineadas con las políticas nacionales de pesca sostenible. Además, PRODUCE gestionará los fondos de cofinanciamiento de proyectos innovadores relacionados con la pesca artesanal sostenible, como el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación (PROINNOVATE), y promoverá la introducción de nuevos mercados para los productos pesqueros certificados.
- **Instituto del Mar del Perú (IMARPE):** El IMARPE es fundamental en la implementación del proyecto, ya que es responsable de la investigación científica sobre los recursos marinos y el monitoreo del estado de las poblaciones de peces. A través de su monitoreo de la biodiversidad marina y las evaluaciones pesqueras, el IMARPE proporcionará datos científicos actualizados para asegurar que las capturas se mantengan dentro de límites sostenibles y se protejan las especies en peligro. Además, el IMARPE apoyará el proyecto mediante la gestión de la información pesquera y el asesoramiento técnico en el uso de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la pesca artesanal. Su rol será esencial para evaluar el impacto del sistema en el ecosistema marino y asegurar que las prácticas del proyecto estén alineadas con las estrategias de conservación marina.
- **SANIPES (Servicio Nacional de Sanidad Pesquera):** Esta entidad velará por la calidad e inocuidad de los productos pesqueros, proporcionando las certificaciones necesarias para asegurar que los productos sean aptos para el consumo nacional e internacional. La certificación sanitaria será crucial para garantizar el acceso a mercados internacionales y promover el comercio justo.

- **Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE):** Este ministerio jugará un papel fundamental en la articulación del proyecto con las políticas laborales del país. A través de programas de formalización laboral y capacitación técnica para los pescadores, el MTPE podrá asegurar que los trabajadores involucrados en el proyecto estén adecuadamente registrados y que reciban los beneficios correspondientes. Además, el ministerio puede colaborar con el proyecto promoviendo iniciativas de empleo juvenil y femenino en el sector pesquero, así como acciones para la mejora de las condiciones laborales de los pescadores artesanales, garantizando trabajo decente y acceso a beneficios de seguridad social.
- **Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS):** Este ministerio contribuirá a la articulación de programas sociales que faciliten el acceso de las comunidades pesqueras a productos alimentarios sostenibles, como parte de programas como “A Comer Pescado”, que beneficia a sectores vulnerables, garantizando así que los pescadores formalizados puedan beneficiarse de políticas públicas que apoyan la seguridad alimentaria y el bienestar social.
- **Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP):** La participación de SERNANP garantizará que el proyecto se alinee con los planes de manejo de áreas protegidas, respetando las normativas ambientales y promoviendo la conservación de ecosistemas marinos vulnerables. Además, SERNANP supervisará que las actividades del proyecto no infrinjan las zonas de reserva y vedas establecidas, y apoyará la restauración de recursos marinos en colaboración con otras instituciones.
- **Gobiernos Locales:** Los gobiernos locales, como las municipalidades y gobiernos regionales, desempeñarán un rol fundamental facilitando los permisos necesarios para la instalación de equipos de pesca y acuicultura. Además, coordinarán el apoyo logístico necesario para la implementación del proyecto en las zonas costeras, promoviendo campañas de sensibilización comunitaria sobre las ventajas de la pesca sostenible.
- **Empresa (industria):** Aquí se incluye principalmente a la Empresa Administradora Local (SERK) encargada de la ejecución operativa y la viabilidad económica del proyecto. SERK representa el lado empresarial-industrial innovador dentro de la pesca artesanal: implementa tecnología, gestiona personal, administra las ventas y reinvierte utilidades para expandir el sistema. También forman parte de esta hélice las empresas procesadoras de pescado (que añaden valor con productos para mercado nacional o exportación) y los distribuidores que llevan los productos trazables a mercados, restaurantes o programas públicos. El rol de la hélice empresa es asegurar que el sistema funcione eficientemente como negocio sostenible: la empresa local coordina la operación diaria (instalación y mantenimiento de artes, acopio de cosechas, logística de

transporte), así como la comercialización con trazabilidad de todo lo producido, buscando los mejores canales para obtener precios justos. Esta hélice aporta conocimientos de mercado, inversión en infraestructura (por ejemplo, cámaras frigoríficas, botes de apoyo, equipos de monitoreo) e innovación en procesos para aumentar la rentabilidad. También se encarga de la capacitación técnica a los pescadores en nuevos métodos. En suma, es la hélice que conecta la iniciativa con el mercado y la vuelve económicamente autónoma.

- **Academia (Ciencia):** representada por la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) a través de su Facultad de Pesquería, desempeña un papel clave en el proyecto mediante la cooperación técnica en el diseño de la red trampa, la selección de especies para la acuicultura multitrófica integrada (AMI) y el monitoreo ecológico. Además, colabora con el IMARPE para la investigación sobre las poblaciones de peces y el impacto ambiental del sistema, mientras que el CITE Pesquero Callao apoya en la innovación tecnológica pesquera y la aplicación de la economía circular. La formación y capacitación de los pescadores en prácticas sostenibles y la generación de conocimiento aplicado aseguran la sostenibilidad del proyecto y el cumplimiento de sus objetivos de conservación marina y pesca responsable. Esta hélice académica se encarga de la generación de conocimiento aplicado: realiza estudios de línea base y seguimiento (ej. mediciones de CPUE, biodiversidad bentónica, calidad del agua), documenta los resultados para publicaciones o informes, y ajusta científicamente las estrategias. Además, implementa programas de formación y capacitación para pescadores y sus familias, de modo que adquieran competencias en manejo sostenible. La presencia académica garantiza que el proyecto esté respaldado por evidencia y que innove incorporando hallazgos científicos. En la gobernanza, la academia funge como asesor experto y evaluador imparcial del desempeño del sistema.
- **Sociedad (Comunidad):** Esta hélice coloca a la comunidad pesquera local y a la sociedad civil en el centro de la toma de decisiones y beneficios. Incluye a los pescadores artesanales (y asociaciones o cooperativas que los representen), sus **esposas, hijos e hijas**, y también organizaciones no gubernamentales (ONGs) locales que trabajen con la comunidad. El rol de la sociedad es aportar el conocimiento tradicional, la mano de obra y el liderazgo local para que el sistema sea apropiado por la comunidad. Los pescadores y sus familias participan activamente en la operación del sistema (faenas de pesca, cultivo, vigilancia, procesamiento) y también en la vigilancia social para el cumplimiento de las reglas (por ejemplo, evitando actos de pesca ilegal de terceros en la zona, o reportando incumplimientos). A través de comités locales, la comunidad puede opinar sobre ajustes al proyecto, horarios de pesca, rotación de áreas, etc., asegurando gobernanza participativa. La hélice social también promueve la organización comunitaria —como cooperativas o asociaciones formales— que permitan a los pescadores negociar mejor y sostener el modelo tras el piloto. Un énfasis especial está en lograr equidad de género y generacional: involucrar a mujeres y jóvenes (como

se describió antes) fortalece el tejido social y reparte los beneficios. En síntesis, la sociedad es tanto beneficiaria como co-gestora del proyecto, y su empoderamiento se refleja en que adquieren nuevos conocimientos de conservación y gestión empresarial, volviéndose agentes activos de cambio en su localidad.

- **Medio Ambiente (Ecosistema):** Reconoce a la naturaleza —el mar y sus recursos— como un actor más que “participa” y debe ser protegido. Se materializa en la presencia de instituciones ambientales (como SERNANP, en caso de áreas marinas protegidas cercanas), así como en mecanismos de conservación y monitoreo ecológico incorporados al proyecto. En esta hélice, se consideran las Áreas Naturales Protegidas que puedan solaparse con la zona (garantizando alineamiento con sus planes maestros), y los componentes ambientales del sistema mismo: las macroalgas y moluscos cultivados representan la integración del “capital natural” al modelo productivo, aportando servicios ecosistémicos (captura de carbono azul, refugio de biodiversidad. El rol de la hélice medioambiental es ser el contrapeso que vela porque las decisiones de producción no comprometan la integridad ecológica. Esto se lleva a cabo mediante protocolos de monitoreo ambiental continuo (evaluando biodiversidad, calidad del agua, fondos marinos) en coordinación con la academia, y la aplicación estricta del principio de precaución: si un indicador ecológico muestra deterioro, se gatillan medidas correctivas inmediatas (reducción del esfuerzo, cierre temporal de zonas, etc.). También implica tramitar certificaciones ambientales (como la certificación MSC de pesca sostenible) que auditan externamente el cumplimiento de buenas prácticas. En resumen, la hélice ambiental incorpora la voz del ecosistema en la gobernanza, a través de ciencia, regulaciones y certificaciones, para asegurar que la conservación marina y la resiliencia climática estén garantizadas como parte del modelo.

Este modelo de las 5 hélices crea una estructura de co-gobernanza en la que ningún actor opera de forma aislada ni tiene poder absoluto. Las decisiones estratégicas (por ejemplo, extender el proyecto a otra zona, ajustar las cuotas de captura, invertir en nueva tecnología) se toman consultando a cada hélice: el Estado aporta lineamientos y recursos, la empresa evalúa la viabilidad económica, la academia sustenta técnicamente, la comunidad acepta y ejecuta, y el componente ambiental dicta los límites de sostenibilidad. De esta manera se logra una gobernanza equilibrada y transparente, donde todos reman en la misma dirección y el éxito del proyecto es un objetivo compartido. Esta articulación público-privada-cívica-natural es inédita en la pesca artesanal peruana, y de funcionar bien, sienta un precedente replicable para la gestión costera participativa.

5. ENFOQUE METODOLÓGICO DEL PROYECTO PILOTO

a) Diseño del Proyecto

El proyecto se basa en un enfoque metodológico que sigue los principios del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), con énfasis en la gestión pública y académica. Este enfoque integra múltiples actores y se focaliza en lograr sostenibilidad ecológica y socioeconómica a través de la pesca artesanal sostenible, la acuicultura multitrófica integrada (AMI) y la tecnología avanzada de monitoreo y trazabilidad. Las etapas clave incluyen:

- **Fase de Investigación y Diseño:** Identificación de la biodiversidad marina, los recursos pesqueros, y el diseño técnico del sistema (redes trampa, DCPs y acuicultura).
- **Fase de Implementación:** Instalación de las tecnologías seleccionadas, incluida la red trampa y los dispositivos de concentradores de peces (DCPs). Se coordina con pescadores locales para su capacitación y adopción de las nuevas tecnologías.
- **Fase Operativa y Evaluación:** Control continuo de las operaciones, incluyendo la pesca selectiva, el monitoreo ambiental, y el valor agregado (procesamiento de pescado y subproductos).

b) Metodología de Ejecución

El proyecto será ejecutado utilizando la siguiente metodología:

- **Sistema Integrado de Gestión Multiactor:** La ejecución será supervisada por un Comité Directivo Multisectorial, compuesto por representantes de las instituciones involucradas, que asegurarán la coordinación interinstitucional, la supervisión operativa y la implementación efectiva de la pesca sostenible.
- **Trazabilidad y Monitoreo en Tiempo Real:** Se implementará un sistema digitalizado de trazabilidad con cámaras subacuáticas, sensores biométricos y un sistema QR que permita rastrear la pesca y producción acuícola a lo largo de toda la cadena de valor.

c) Metodología de Evaluación

El monitoreo se realiza con un enfoque adaptativo, observando de manera continua la biodiversidad marina, la calidad del agua y la producción pesquera. Se utilizan los siguientes indicadores de desempeño:

- **Biológicos:** CPUE (Captura por Unidad de Esfuerzo), tasa de regeneración de especies y recuperación de la biodiversidad.
- **Económicos:** Ingresos generados, eficiencia del sistema y retorno de inversión (ROI).
- **Sociales:** Participación de los pescadores, formalización del sector y empoderamiento de las comunidades.

5. MARCO INSTITUCIONAL DEL PROYECTO PILOTO

5.1 ACTORES PRINCIPALES Y SUS ROLES

La gobernanza del proyecto se organiza bajo un modelo multiactor, en el que confluyen los sectores público, privado, académico, comunidades costeras y organizaciones de pescadores. Cada uno de estos actores tiene un rol específico y responsabilidades bien definidas, que aseguran el éxito y sostenibilidad de la implementación del proyecto.

Tabla 1. Propuesta de modelo multiactor

Actor	Rol	Responsabilidades
SERK Estrategias Empresariales (Líder)	Coordinación general y liderazgo	Coordinar todas las áreas operativas del proyecto, gestionar los recursos (humanos, financieros, materiales) y asegurar la ejecución del proyecto conforme a los planes establecidos.
UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina)	Soporte técnico y científico	Proveer investigación sobre la biodiversidad marina , realizar estudios de impacto ambiental y guiar en la implementación de las tecnologías de pesca y acuicultura. Supervisar la instalación de redes trampa, DCPs y los módulos de cultivo de macroalgas.
CITE Pesquero, Acuícola y Agroindustrial Callao	Implementación operativa	Coordinar con los pescadores locales para la gestión de la cadena de valor del procesamiento de productos pesqueros, desde la extracción hasta la comercialización . Supervisar la operación técnica de la acuicultura y la pesca sostenible.
Pescadores Locales	Participación activa en el sistema de pesca	Implementar las nuevas tecnologías pesqueras y participar en las actividades productivas, como el cultivo de organismos marinos y la comercialización de los productos pesqueros de forma formalizada.
PRODUCE (Ministerio de la Producción)	Respaldo institucional	Asegurar que el proyecto esté alineado con las políticas nacionales de pesca y la regulación vigente. Autorizar el uso de nuevas tecnologías y gestionar fondos de cofinanciamiento del proyecto.
Gobiernos Locales	Facilitadores logísticos	Proveer la infraestructura básica necesaria para la ejecución del proyecto, así como coordinar la sensibilización comunitaria sobre la pesca sostenible y los beneficios del proyecto.

5.1 GOBERNANZA Y COORDINACIÓN

El proyecto se regirá por un Comité Directivo Multisectorial, compuesto por representantes de instituciones públicas, académicas y privadas. Este comité se encargará de la supervisión, gestión y evaluación continua del proyecto, garantizando que los objetivos de pesca sostenible se implementen correctamente y que los resultados sean evaluados periódicamente para realizar ajustes estratégicos. El comité estará compuesto por los siguientes grupos principales:

- **Entidades Públicas:** Como PRODUCE, MIDIS, MTPE, IMARPE, SANIPES y SERNANP.
- **Academia:** Representada principalmente por UNALM, que brindará apoyo técnicocientífico. Podrá apoyarse con las diversas instituciones académicas afines en la región.
- **Empresa:** Con SERK como líder principal en la gestión y ejecución operativa del proyecto. Podrá fortalecer la cooperación junto a otras empresas del sector.
- **Sociedad Civil y Pescadores Locales:** Clave para la implementación del proyecto en la comunidad y la monitorización social de las actividades.

Este Comité garantizará que se tomen decisiones colaborativas, asegurando que cada actor contribuya al desarrollo y ejecución del proyecto conforme a sus responsabilidades y al plan estratégico diseñado.

5.2 MARCO NORMATIVO Y ALINEAMIENTO CON POLÍTICAS NACIONALES

El proyecto se alinea con las principales normativas nacionales de pesca y acuicultura, garantizando que todas las actividades se realicen conforme a las regulaciones vigentes, promoviendo la sostenibilidad y el cumplimiento de estándares internacionales de pesca responsable. Entre las políticas y leyes clave con las que se alinea el proyecto se incluyen:

- **Ley General de Pesca (Decreto Legislativo N° 25977) y Ley General de Acuicultura (Decreto Legislativo N° 1195)**, que establecen las bases para la explotación sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas en el país.
- **Política Nacional de Acuicultura al 2030**, que promueve la diversificación y sostenibilidad de la producción acuícola a nivel nacional, fortaleciendo el desarrollo de la pesca sostenible.

El cumplimiento de estos marcos legales es esencial para garantizar la formalización de los pescadores y facilitar el acceso a mercados nacionales e internacionales a través de la certificación sostenible de los productos pesqueros.

6. POTENCIAL DE ESCALABILIDAD Y ALINEAMIENTO CON POLÍTICAS NACIONALES

El Proyecto Piloto de Sistema Integrado de Pesca y Recolección Sostenible de Recursos Hidrobiológicos tiene como objetivo fundamental sentar las bases de un modelo replicable en diversas zonas del Perú. La transformación sostenible de la pesca artesanal a nivel nacional depende de la escalabilidad del sistema, que demuestra un alto potencial para replicarse, siempre y cuando se cumplan ciertas condiciones clave.

6.1 CONDICIONES PARA LA REPLICABILIDAD GEOGRÁFICA

El modelo será diseñado para ser adaptable a distintas caletas y ecosistemas del litoral peruano. Para replicar el sistema con éxito en otras zonas, es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

Tabla 2: Condiciones para replicar el sistema

Condición	Descripción
Comunidad Pesquera Organizada	La comunidad pesquera debe estar dispuesta y organizada para integrar el sistema, con un grado de formalización o al menos el deseo de formalizarse.
Ecosistema Marino Adecuado	Es necesario contar con recursos pesqueros migratorios como peces azules (caballa, jurel, bonito), que puedan aprovechar las redes trampa, y condiciones favorables para la acuicultura (aguas limpias, nutrientes y especies locales aprovechables).
Apoyo de Autoridades Locales	La colaboración activa de las autoridades locales es fundamental desde la planificación hasta la ejecución del proyecto, asegurando que todos los permisos necesarios sean obtenidos.
Financiamiento Inicial	Se debe contar con fuentes de financiamiento iniciales (públicas o privadas) que cubran los costos de infraestructura y tecnología para la instalación del sistema.

Adaptación del Sistema en Nuevas Localidades: Cumplidos estos requisitos, el modelo demostrará que, en un período de 6 a 12 meses, se puede instalar y poner en marcha el sistema en nuevas localidades, ajustando detalles técnicos al contexto local (tamaño de la red, especies objetivo, número de DCPs, etc.).

Importancia del Diagnóstico Participativo: Antes de la implementación, es esencial realizar un diagnóstico participativo en cada zona candidata. Este diagnóstico ayuda a adaptar el diseño técnico del sistema a las condiciones biofísicas y sociales locales. La aceptación social por parte de los pescadores locales es un factor clave en el éxito del proyecto, por lo que se debe trabajar estrechamente con ellos desde las primeras fases.

Etapas de Expansión:

1. **Expansión inicial:** Replicar el modelo en 2 o 3 caletas con características similares, para evaluar la adaptación del sistema y realizar ajustes.
2. **Escalabilidad nacional:** Tras la evaluación de los resultados, el sistema se expandirá gradualmente a decenas de caletas en los próximos años (hasta 2030), formando una red de comunidades interconectadas.

6.2 SOSTENIBILIDAD FINANCIERA Y ECONOMÍA DE ESCALA

La sostenibilidad financiera es clave para asegurar que el proyecto pueda escalar con éxito a nivel nacional. Para cada nueva zona, se requiere asegurar el financiamiento inicial. El proyecto está alineado con fuentes de financiamiento público existentes, como el programa PROINNOVATE, el cual ha sido identificado como una fuente importante de financiamiento para proyectos de innovación tecnológica en el sector pesquero.

Otros Programas de Financiamiento: Además de PROINNOVATE, programas como A Comer Pescado (MIDIS) garantizan un mercado estable para los productos pesqueros sostenibles, lo que permite generar ingresos constantes para los pescadores y asegurar la rentabilidad del sistema.

Economía Circular y Triple Impacto: El modelo también promueve la economía circular y genera triple impacto: social, ambiental y económico. Esto lo hace atractivo para cooperación internacional, como ONGs y fundaciones que apoyan la pesca sostenible y el desarrollo de comunidades resilientes.

A medida que el sistema se expanda, se espera que los costos unitarios de implementación disminuyan, gracias a la economía de escala y la optimización de procesos (por ejemplo, la producción local de redes trampa). Esto facilitará la replicación del modelo en más caletas, aumentando su viabilidad económica.

Co-Financiamiento del Estado y la Empresa Privada: El modelo también incluye un esquema de cofinanciamiento, donde las comunidades locales y las empresas privadas pueden aportar recursos (como mano de obra y terrenos), mientras que el Estado puede financiar la infraestructura y proporcionar asistencia técnica. Esto fomenta una colaboración público-privada que optimiza los recursos disponibles.

6.4 ALINEAMIENTO CON POLÍTICAS NACIONALES E INTERNACIONALES

El sistema está alineado con las políticas nacionales de desarrollo acuícola y pesquero, lo que refuerza su potencial de escalabilidad y asegura su respaldo estratégico a nivel gubernamental. Este modelo contribuye a varios compromisos internacionales y nacionales que favorecen su expansión.

Tabla 3: Alineamiento con políticas nacionales

Política Nacional	Alineación del Proyecto
Política Nacional de Desarrollo Nacional (PEDN) al 20250	El proyecto está alineado con los objetivos de desarrollo económico, social y ambiental planteados en el PEDN, promoviendo la pesca sostenible como una actividad clave para el desarrollo de las comunidades costeras.
Política Nacional Marítima	La implementación del sistema integra los objetivos de la Política Nacional Marítima, buscando la conservación y gestión integral de los recursos marinos, a la vez que fomenta una pesca responsable y la sostenibilidad del ecosistema marino.
Política Nacional de Acuicultura al 2030	La integración de cultivos multitróficos y la pesca sostenible están alineadas con la visión de acuicultura resiliente y sostenible.
Ley General de Pesca y Ley de Acuicultura	El sistema cumple con los marcos regulatorios que fomentan la pesca sostenible y la formalización de los pescadores.
Estrategia Nacional de Cambio Climático	El proyecto contribuye a la mitigación (captura de carbono azul) y la adaptación al cambio climático mediante la regeneración de ecosistemas marinos.
Política Nacional de Formalización de la Pesca Artesanal	El modelo promueve la formalización de los pescadores artesanales, proporcionando las herramientas necesarias para que los pescadores puedan operar de manera legal y sostenible.
Política Nacional de Inclusión Social	El proyecto integra poblaciones vulnerables, como mujeres y jóvenes, en el sistema, asegurando el acceso a empleo formal y fomentando la equidad social.
Plan Nacional de Desarrollo Pesquero Artesanal	Este modelo responde a las prioridades del Plan Nacional de Desarrollo Pesquero Artesanal, que busca la modernización del sector mediante la innovación y la formalización.
Política Nacional de Desarrollo Rural	El proyecto contribuye al desarrollo de las comunidades rurales al promover la sostenibilidad económica y social mediante el fortalecimiento de las actividades pesqueras.

a) **Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** El modelo se alinea con varios ODS de la ONU, contribuyendo a los siguientes:

- **ODS 14: Vida Submarina:** Promueve la pesca sostenible y reduce el impacto negativo en los océanos.

- **ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico:** Formaliza el trabajo pesquero y mejora las condiciones laborales de los pescadores.
 - **ODS 13: Acción por el Clima:** Captura carbono azul: Ayudando a mitigar el cambio climático.
- b) **Alineación con las Políticas Sociales:** El proyecto también está en consonancia con la Política Nacional de Inclusión Social, al formalizar la actividad pesquera de comunidades vulnerables y generar empleo digno. Además, apoya la igualdad de género, visibilizando el trabajo de las mujeres pescadoras.

7. CONCLUSIÓN:

El potencial de escalabilidad del sistema será considerable. Si se mantiene el enfoque integral de las cinco hélices y se obtiene el respaldo institucional adecuado, el modelo tiene la capacidad de transformar la pesca artesanal peruana en un referente de prosperidad económica y equilibrio ambiental. La replicabilidad del sistema está asegurada por las lecciones aprendidas del piloto y la sostenibilidad financiera garantizada por fuentes de financiamiento público y privado.

Con el apoyo adecuado, el sistema podría escalarse a nivel nacional en la próxima década, promoviendo una pesca artesanal sostenible y estableciendo un nuevo paradigma para la gestión costera participativa.