



“Incrementar la competitividad del sector pesca artesanal y acuicultura en la bahía de Sechura a través del fortalecimiento institucional y organizacional, la adopción de tecnologías y la sostenibilidad ambiental” 2019-2021

INFORME ACTIVIDAD

4.1: Identificación de las oportunidades de mejora tecnológica en los sistemas de cultivo y engorde de concha de abanico en la bahía de Sechura.

Versión: 3

Última actualización: 30/01/2020

Autor: ANFACO

Responsable: ANFACO

Participantes: CETMAR, Ayuda en Acción, PRODUCE

Financiado por:



XUNTA
DE GALICIA



cooperacióngalega

Socios:



CETMAR
CENTRO TECNOLÓGICO DEL MAR



Socios locales:



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Tabla de contenido

1. Introducción	6
2. Descripción de la metodología.	6
2.1. Datos de interés	6
2.2. Visita al terreno.	7
2.3. Encuestas dirigidas	8
2.4. Análisis de la situación actual.....	8
3. Recurso y Entorno	8
3.1. Zona de estudio: Bahía de Sechura	9
3.1.1. Situación geográfica	9
3.1.2. Climatología de la zona.....	10
3.1.3. Características hidrodinámicas	11
3.2. Recurso de estudio: concha de abanico.	15
3.2.1. Concha de abanico: biología.	15
3.3. Datos de producción.....	17
3.3.1. Datos generales	17
3.3.2. Datos de producción Sechura	19
4. Visitas y encuestas	20
4.1. Misiones a terreno/ Visitas.....	21
4.1.1. Método de obtención de datos en las visitas.....	22
4.1.2. Descripción general de las misiones a terreno.	23
4.2. Encuestas	24
5. Análisis de las visitas y encuestas.....	26
5.1.1. Datos generales	26
5.1.2. Aprovisionamiento en semillas.....	28
5.1.3. Cultivo.	34
6. Conclusiones y recomendaciones	48

Índice de tablas.

Tabla 1. Cantidad, rol y descripción de las posiciones de trabajo en el cultivo en fondo	28
Tabla 2: Problemas y ventajas observadas de las distintas modalidades de captación de semilla de concha de abanico en la bahía de Sechura	34
Tabla 3. Diferenciación básica del sistema de cultivo de fondo y en suspensión de la concha de abanico.....	35
Tabla 4. Resumen de los problemas observados, ventajas y datos necesarios para un análisis completo de los procesos de cultivo en fondo	43
Tabla 5: Linternas	45
Tabla 6. Resumen de la cantidad, rol y descripción de los trabajadores en el cultivo en suspensión	46
Tabla 7. Resumen de los problemas observados, ventajas y datos necesarios para un análisis completo de los procesos de cultivo en suspensión	47

Índice de figuras.

Figura 1. Situación geográfica de la bahía de Sechura	9
Figura 2. Variación de los vientos dominantes en la bahía de Sechura a lo largo de un año.	11
Figura 3. Distribución de temperatura en (a) superficie, (b) fondo durante evaluación de concha de abanico. Bahía de Sechura. 14-19 enero 2004.....	12
Figura 4. Variación de oxígeno disuelto (a) superficie, (b) fondo. Evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos. Bahía Sechura 22-27 julio 2004.....	13
Figura 5. Batimetría de la Bahía de Sechura.....	14
Figura 6. Distribución de texturas de los sedimentos en la Bahía de Sechura	15
Figura 7. Concha de abanico	16
Figura 8: Evolución de la producción mundial de concha de abanico A. purpuratus entre 2007-2017.	17
Figura 9: Evolución de la producción peruana de concha de abanico A. purpuratus entre 2007-2017.	18
Figura 10: Evolución de la producción en Sechura de concha de abanico A. purpuratus entre 2009-2018.	19
Figura 11: Producción de concha de abanico en la bahía de Sechura repartidos por zona de concesión en el 2018.	20
Figura 12: Datos de participación en la encuesta según la zona de cultivo.	25
Figura 13: Catastro acuícola de la Bahía de Sechura, en 2019 (fuente: PRODUCE).	26
Figura 14: Distribución de la superficie de las concesiones por OSPAS.....	27
Figura 15: La distribución del número de asociados por superficie de concesión.	27
Figura 16: Distribución del porcentaje de aprovisionamiento en semilla según las OSPAS	29
Figura 17: Cámara hiperbárica, para tratar los efectos derivados de una mala descompresión tras el buceo.	30
Figura 18. Mallas de líneas colectoras (izq.) y red de plancton (dcha.).	31
Figura 19. Larvas de concha de abanico criada en laboratorios	31
Figura 20: Calidad de las semillas producidas en laboratorio según las encuestas realizadas.....	32
Figura 21: Esquema (izq.) e Imagen (dcha.) de cultivo en fondo.	36
Figura 22: Variación de la profundidad en las zonas de cultivo.....	36
Figura 23: Variabilidad del fondo marino en las OSPAs encuestadas.....	37
Figura 24: Variación del tamaño (en cm) de la siembra según los datos de la entrevista realizada	37
Figura 25: Variación de la siembra anual de semilla de la concha de abanico.	38
Figura 26: Baldas de recogida empleadas en limpieza.	39
Figura 27: Distribución de la cantidad de predadores recogidas por semana.	39

Figura 28: Variación de la duración del cultivo por zona según las OSPAs encuestadas.....	41
Figura 29. Concha de abanico cosechada	41
Figura 30: Distribución de la productividad de concha de abanico según el DER del 2018 (conchas/m ²).	42
Figura 31. Esquema (izq.) e Imagen (dcha.) de cultivo en suspendido	44
Figura 32. Fouling en las mallas de las linternas	44
Figura 33. Imágenes de Pearl nets (linternas).....	45

1. Introducción.

El proyecto “Incrementar la competitividad del sector pesca artesanal y acuicultura en la bahía de Sechura a través del fortalecimiento institucional y organizacional, la adopción de tecnologías y la sostenibilidad ambiental” ACUIPESCA PERÚ pretende en su objetivo principal contribuir al desarrollo económico y social de las comunidades costeras de la bahía de Sechura, departamento de Piura, Perú. Esta zona es reconocida durante los últimos años por el auge de la producción de un recurso vivo de interés económico como es la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) y el desarrollo de toda una cadena de valor alrededor de este producto, desde la extracción hasta el procesado y la venta.

El crecimiento de la producción de la concha de abanico ha coincidido con la creciente exigencia de los mercados, el elevado nivel de exposición frente a fenómenos atmosféricos y climáticos, la débil organización de los productores y la falta de manejo de los elevados volúmenes de residuos hidrobiológicos que genera esta actividad. Esto impide una buena gestión del recurso debido a la falta de conocimiento de varios aspectos biológicos y tecnológicos del cultivo que hasta el momento está lastrando el desarrollo sostenible de esta especie en sus diferentes fases de cultivo.

En este proyecto y, precisamente en la actividad 4, se pretende el desarrollo de un análisis profundo de los diferentes aspectos técnicos y socioeconómicos de las distintas etapas del cultivo para obtener una base conceptual básica sobre la situación de la actividad de maricultura en la bahía de Sechura. Técnicos y expertos acuícolas de CETMAR y ANFACO en colaboración con personal de Ayuda en Acción y de instituciones públicas (Ingenieros de PRODUCE con la participación de los extensionistas acuícolas) han trabajado en conjunto para la obtención de los datos de interés que reflejan la situación actual.

2. Descripción de la metodología.

2.1. Datos de interés.

Para lograr los objetivos de la actividad 4.1 “Identificación de las oportunidades de mejora tecnológica en los sistemas de cultivo y engorde de concha de abanico en la bahía de Sechura” es necesario tener una idea conjunta de los aspectos geográficos, sociales y productivos de la zona de estudio.

En concreto y por un diagnóstico fiable de la situación de la producción de la concha de abanico, es imprescindible obtener datos:

- Del espacio de producción, la bahía de Sechura: situación geográfica (espacio, profundidad, tipo de fondo etc.), características hidrodinámicas de la bahía (oleaje, vientos dominantes, corrientes etc.), características físico-químicas del agua (temperatura, salinidad, oxígeno, carga orgánica, etc.), características sanitarias del agua (contaminación, metales pesados, etc.).
- Del sistema productivo de la concha de abanico: datos de interés del sistema de cultivo actual, etapas del ciclo, sistemas de cultivo, capacidad de producción, enfermedades que afecten al producto, obstáculos y problemáticas.
- Del entorno social: grado de desarrollo, interés económico y social del sector, grado de implicación, tejido económico y social formado.

Siendo datos de diferentes aspectos cualitativos y cuantitativos de áreas de interés amplios, es necesario definir las fuentes claves y fiables de la información. Para este proceso de identificación se recurre a diferentes fuentes:

- Revisión bibliográfica y documental de datos generados anteriormente recogidos en libros, artículos, tesis, comisiones, anuarios estadísticos, planes estratégicos del sector, legislación en vigor, etc.
- Experimentos o estudios realizados anteriormente en el mismo ámbito como los generados por algunos miembros de este consorcio.
- Datos del histórico del monitoreo de la zona de producción realizada por SANIPES: parámetros oceanográficos, calidad sanitaria (del recurso y del cuerpo de agua) y parámetros físico-químicos del agua (temperatura, nivel de oxígeno, salinidad y pH).
- Datos oceanográficos y otra información relevante científica disponible a través del Instituto del mar de Perú (IMARPE), y otras instituciones de carácter científico-técnico.

Estas fuentes y los datos obtenidos serán un punto de partida esencial para la elaboración del análisis, y a través del cual se establecen cuáles son los principales elementos y carencias que deberán abordarse durante las visitas a campo.

2.2. Visita al terreno.

Antes de las visitas es de gran importancia contactar con los agentes locales y coordinar con ellos la planificación y la logística de viaje: definir las reuniones, las personas y las OSPAS de interés, cuadrar fechas y horarios, organizar una planificación detallada para asegurar el éxito de la visita y cumplir los objetivos propuestos.

La recogida de datos sobre el terreno, que se realiza en su mayor parte durante las dos visitas de personal de ANFACO de tres semanas de duración, se realiza mediante los medios específicos siguientes:

- Reuniones grupales con las OSPAS y los actores públicos y privados que interactúan de una manera o de otra en la explotación de la concha de abanico.
- Visitas a instalaciones de captación, engorde y hatcheries para observar el funcionamiento y detectar las problemáticas o puntos de mejora del cultivo actual.

2.3. Encuestas dirigidas.

Teniendo en cuenta la duración de las visitas y el número importante de las OSPAs en activo en la zona, es imposible recoger la cantidad de datos necesarios para un análisis completo y fiable de la situación actual de la producción de la concha de abanico en la bahía de Sechura. Por ello, se estima necesario el planteamiento de una encuesta abierta a todas las OSPAs.

2.4. Análisis de la situación actual.

Los datos recogidos durante la misión de identificación servirán para desarrollar un informe completo sobre el estado actual del sector de la concha de abanico en la bahía de Sechura y el desarrollo de propuestas de mejora tecnológica que se usarán posteriormente.

3. Recurso y Entorno.

El Perú es un país que tiene condiciones excepcionales para la pesca y la acuicultura, gracias a la riqueza de su mar, lagos y ríos. Por ello, en este caso la acuicultura de concha de abanico, se constituye en una actividad económica importante, generando divisas al país, además de convertirse en una fuente de sustento económico para familias, a través del cultivo y comercialización de sus recursos, los cuales son demandantes de servicios indirectos. Además de ser el segundo sustento económico del país a través de la generación de divisas; es el segundo país productor pesquero a nivel mundial y el primero en producción y exportación de harina de pescado; por lo tanto, la pesca representa una importante fuente generadora de empleos, tanto directos como indirectos a nivel nacional.

Es así como su población en general, con aproximadamente 3.000 km de litoral, está muy relacionada con esta actividad desde tiempos remotos. Piura constituye una de las potenciales zonas pesqueras más grandes del país localizada al norte, con 398 Km. de extensión litoral, existiendo gran variedad de recursos pesqueros sobre los cuales se desarrolla una intensa actividad extractiva.

Se constituye como el principal abastecedor de recursos pesqueros de consumo humano en sus diversas formas (fresco, seco-salado, congelado y conservas), tanto para el mercado interno como para la exportación.

En esta zona se encuentra la bahía de Sechura, considerada como la bahía más productiva del litoral peruano, por las excelentes condiciones biológicas y oceanográficas para el crecimiento de recursos como la concha de abanico, sobre todo por la presencia de afloramientos marinos y, en efecto, la formación de bancos naturales.

3.1. Zona de estudio: Bahía de Sechura.

3.1.1. Situación geográfica.

La Bahía de Sechura se encuentra ubicada entre los paralelos 5°18'46" y 5°50'33" de latitud sur. Es una bahía situada al noroeste del Perú, en el litoral de la provincia de Sechura, dentro del departamento de Piura (Figura 1). Tiene una longitud de 23 km de este a oeste, y de unos 62 km de norte a sur.

Constituye un amplio entrante del Océano Pacífico que se extiende a lo largo de unos 89 km entre la Punta Gobernador, al norte, y la Punta Aguja, al sur, en el extremo septentrional de la península de Illescas. Comprende un área de aproximadamente 1.120 km².



Figura 1. Situación geográfica de la bahía de Sechura.

Su borde costero se caracteriza por la presencia de humedales que están conformados por el estuario de Virrila y los manglares de San Pedro y Palo Parado; todo este sistema tiene una influencia sobre el ecosistema costero marino cuando es impactado con el fenómeno del Niño.

La bahía está localizada en la provincia de Sechura, que es la llanura desértica más extensa del Perú (PRODUCE, 2007). Está ubicada al sur del río Piura y las formas morfológicas más comunes en la costa son las quebradas secas (desfiladeros) que funcionan en forma violenta cuando se producen lluvias intensas.

3.1.2. Climatología de la zona.

La climatología de Sechura es bastante peculiar, es desértica y semi-desértica. Las precipitaciones son escasas, salvo cuando se produce el Fenómeno de El Niño (FEN). La variedad y fusión climática otorgan características únicas a esta región, debido principalmente al choque de dos corrientes: la corriente fría de Humboldt, con temperaturas de 13 a 19°C y la corriente cálida del Niño, de 22 a 27°C. Estas corrientes chocan a la altura de la bahía de Sechura y otorgan a la región una característica única en Sudamérica: mitad desierto y mitad trópico.

La temperatura promedio anual es de 24°C; en el verano supera los 35°C, pudiendo llegar hasta 40°C cuando se presenta el FEN extraordinario. La época de lluvias intensas se produce entre diciembre y mayo. En relación a su ciclo anual, las lluvias a lo largo del litoral no superan los 100 mm al año (SENAMHI-PERÚ, 2016).

La bahía de Sechura se caracteriza por la presentación en buenos días de nubosidad del tipo estrato cúmulos y formación de nubosidad estratiforme baja. Predominan los cielos despejados soleados con más de 1600 horas de sol anuales.

Los vientos dependen en gran medida de la topografía local y de otros factores; la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora. La velocidad promedio del viento por hora en Sechura tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura unos 8 meses, de abril a diciembre, con velocidades promedio del viento de más de 17,6 kilómetros por hora. En un día ventoso, cuyo máximo se suele dar en septiembre, la velocidad promedio del viento puede llegar a 20,9 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura cerca de 4 meses, de finales de diciembre a finales de abril. En el día más calmado del año, que puede ser a la altura de marzo, se puede rondar una velocidad promedio del viento de 14,2 kilómetros por hora.

La dirección del viento promedio por hora predominante en Sechura es del *sur* durante el año.



Figura 2. Variación de los vientos dominantes en la bahía de Sechura a lo largo de un año.

La zona está amenazada por el fenómeno periódico del Niño que ha causado daños severos y cuantiosas pérdidas en la zona. Este fenómeno es cíclico; sin embargo, no se ha podido determinar un período regular para este evento, que puede presentarse en diferentes niveles de intensidad.

3.1.3. Características hidrodinámicas.

Corrientes:

El sistema de Corriente Peruana está compuesto por corrientes fuertemente influenciadas por la presencia de la masa continental de América del Sur. Cerca de la superficie se observa la Corriente Costera Peruana (CCP) y la Corriente Oceánica Peruana (COP), mientras que en sub-superficie se observa la Corriente Sub-superficial Peruano Chilena (CSSPCH) y la Contracorriente Peruano Chilena (CCPCH) (Montes et al. 2010). Este sistema es peculiar porque los vientos sostienen un proceso de afloramiento constante a lo largo de todo año y se caracteriza por tener una alta productividad primaria inducida por el estrés de viento (Tarazona and Arntz 2001; Albert et al. 2010).

En la bahía de Sechura, la dinámica de la circulación indica que las aguas que la alimentan ingresan por la zona central y subsuperficial de la bahía (debajo de los 10 m), con proyección sur este (hacia Matacaballo y Estuario de Virrilá), con intensidades de hasta de 30 cm/s (Morrón et al., 2013).

Estos flujos, por lo general, no llegan a la orilla de playa debido a la poca profundidad, por lo que parte de estas aguas se bifurcan en la misma capa subsuperficial, por los bordes norte y sur de la zona costera, dando lugar en algunos casos (entre las playas San Pablo y La Casita, así como entre Punta Tric Trac y Punta Aguja) a la formación de pequeños remolinos por la convergencia con flujos en sentido contrario.

Otra gran parte de las aguas subsuperficiales de ingreso afloran a la superficie por la zona central, entre Playa San Pablo y Punta Aguja. Ocasionalmente, se puede observar ingreso de agua en la capa superficial por la zona de Punta Aguja, extendiéndose hasta Punta Tric Trac, zona donde converge con las aguas de salida, originándose un remolino superficial en sentido horario.

Las corrientes marinas superficiales han presentado intensidades de 5 a 30 cm/s, lo que está en relación directa con la intensidad de los vientos Alisios del SE, que son los que prevalecen en esta zona.

Temperatura del agua:

La temperatura del agua de Sechura se caracteriza porque se encuentra cerca de una masa grande de agua (p. ej. un océano, mar o lago grande). Esta sección reporta la temperatura promedio de la superficie del agua de un área amplia. En condiciones normales, el rango anual de la temperatura superficial de la Bahía de Sechura, fluctúa entre 14 y 24 °C, registrándose los valores más elevados en el verano del hemisferio sur y los mínimos en el invierno.

Estacionalmente, en verano (enero-marzo) se registran temperaturas superficiales entre 17 y 24 °C y cerca al fondo entre 16 y 22 °C; en otoño (abril-junio) se pueden registrar valores de 16 a 21 °C en superficie y de 15 a 20 °C cerca al fondo, en invierno (julio-setiembre) se registran temperaturas superficiales entre 15 y 20 °C y de 15 a 19 °C cerca al fondo, mientras que en primavera (octubre-diciembre) las temperaturas varían de 15 a 22 °C y 15 a 21 °C en superficie y cerca al fondo respectivamente.

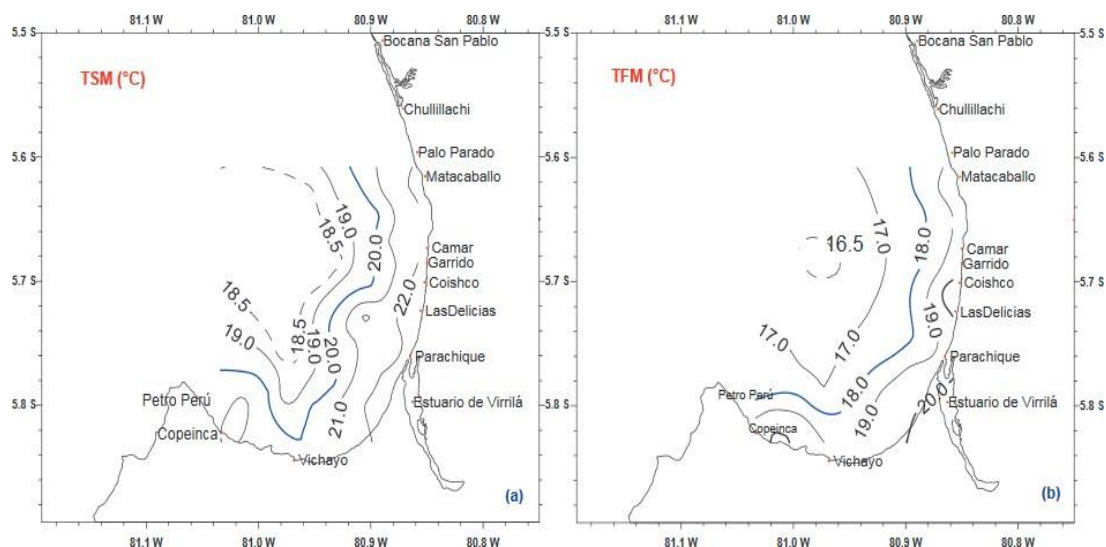


Figura 3. Distribución de temperatura en (a) superficie, (b) fondo durante evaluación de concha de abanico. Bahía de Sechura. 14-19 enero 2004.

Salinidad:

En la bahía de Sechura la salinidad promedia oscila entre 34.9 y 35 ppm. Estos valores pueden estar sujetos a una variación ligera debido a la poca remoción de agua en el interior y las descargas continentales en la franja costera. En el verano, ante la proyección del Frente Ecuatorial se pueden registrar valores salinos más bajos de lo habitual. En las estaciones de otoño, invierno y primavera presenta regularmente valores que fluctúan de 34,9 a 35,25 ppm; en este rango, las concentraciones más elevadas podrían observarse en otoño y las menores en el invierno. En las zonas costeras de la bahía, en algunos casos se registran unas bajas salinidades en la superficie y más elevadas en la capa subsuperficial debido a la mezcla con las descargas continentales (provenientes del río y colectores).

Oxígeno disuelto:

La bahía de Sechura presenta una concentración de oxígeno disuelto de 2-6 ml/l en las zonas superficiales y una concentración de 0,2 a 4 ml/l en profundidades inferiores a 30 m. Los valores máximos en la superficie se distribuyen en la zona interior de la bahía, mientras que los valores mínimos ingresan por la capa subsuperficial profunda como parte de las Aguas Costeras Frías.

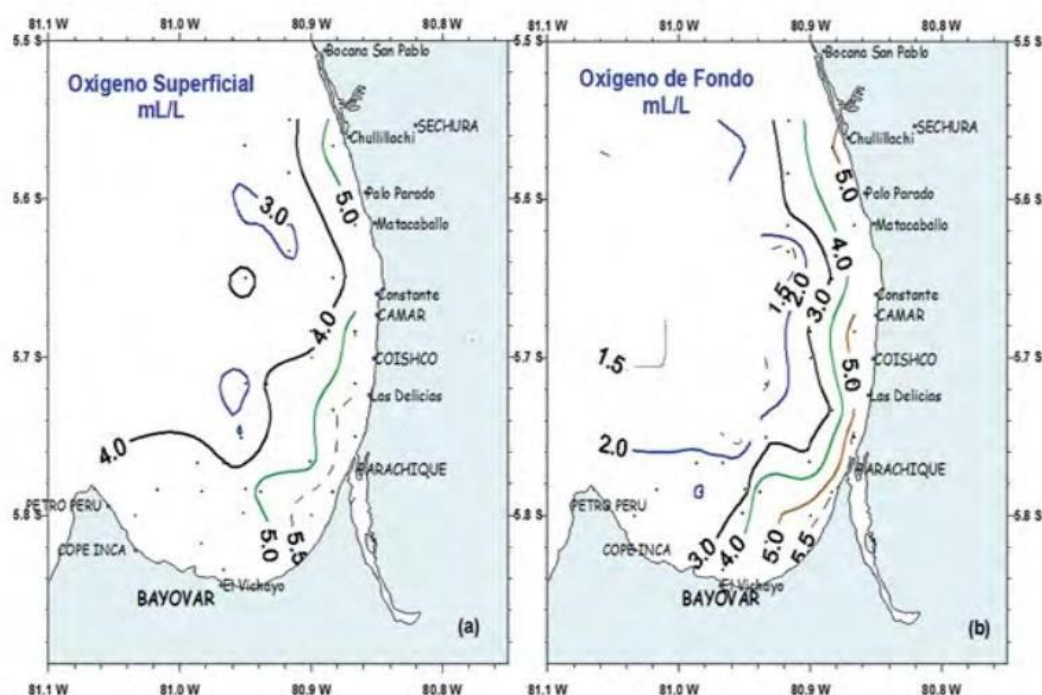


Figura 4. Variación de oxígeno disuelto (a) superficie, (b) fondo.
Evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos. Bahía Sechura 22-27 julio 2004.

Nutrientes:

La bahía de Sechura muestra por lo general altas concentraciones de nutrientes, lo que está relacionado con la presencia de las corrientes y el afloramiento costero. Las concentraciones de fósforo alcanzan valores entre 3,5 y 4 $\mu\text{g-at/L}$ en superficie elevándose un poco en las zonas subsuperficiales. De la misma manera, el silicato sigue la misma tendencia con valores aún más superiores en la superficie alcanzando los 20 $\mu\text{g-at/L}$.

Batimetría:

La topografía marina de la bahía de Sechura se caracteriza por unas isobatas paralelas a la línea de costa alcanzando unas profundidades de 80 m en su punto más profundo. Cabe resaltar que las líneas de batimetría de 10 m son más cercanas en las extremidades norte y sur de la bahía, mientras que se observa que en la parte central de la bahía la distancia es más importante entre la costa y la isobata de 10 m, implicando mayor amplitud del área con profundidades menores a 10 m. La mayor distancia de la costa se alcanza entre la zona de Parachique y Vichayo.

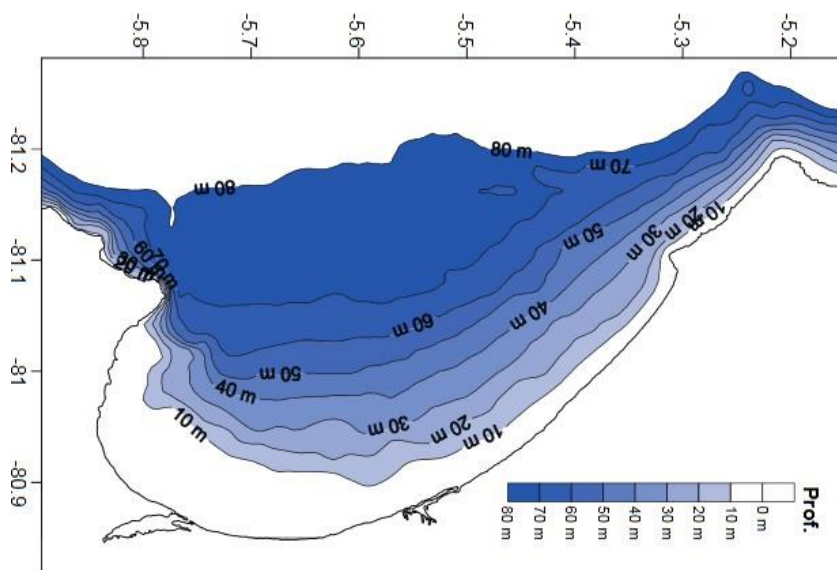


Figura 5. Batimetría de la Bahía de Sechura.

Granulometría del fondo:

El fondo marino de la bahía de Sechura está caracterizado en su mayoría por una textura arenosa, aunque se observan también zonas de gravimetría más importante y zonas fangosas. Los mayores valores de la fracción arena se ubican al norte de la ensenada, hacia la zona litoral (Playa la Casita a Playa San Pablo, E-4, E-6), así como en la zona central de la ensenada, entre Matacaballo y Playa las Delicias y cerca de la línea de costa entre Parachique y el Estuario de Virrilá.

En cuanto a la grava, los valores más elevados se encuentran distribuidos en pequeños núcleos ubicados en la zona norte (E-10, frente a Playa San Pablo), en la central (frente a Palo Parado, E-31) y la sur (frente a Punta Tric Trac, E-46) del área de muestreo, asociados a fragmentos calcáreos de origen biogénico. El fango presenta una tendencia contraria a los contenidos y distribución de la fracción de arena; sus valores más elevados se ubican en dos núcleos al norte de la bahía de Sechura, uno hacia la zona central de esta área y otro a mayores profundidades (entre Playa San Pablo a la Bocana de San Pedro). Hacia el sur, los contenidos son bajos hacia la zona litoral, pero se incrementan ligeramente a mayores profundidades.

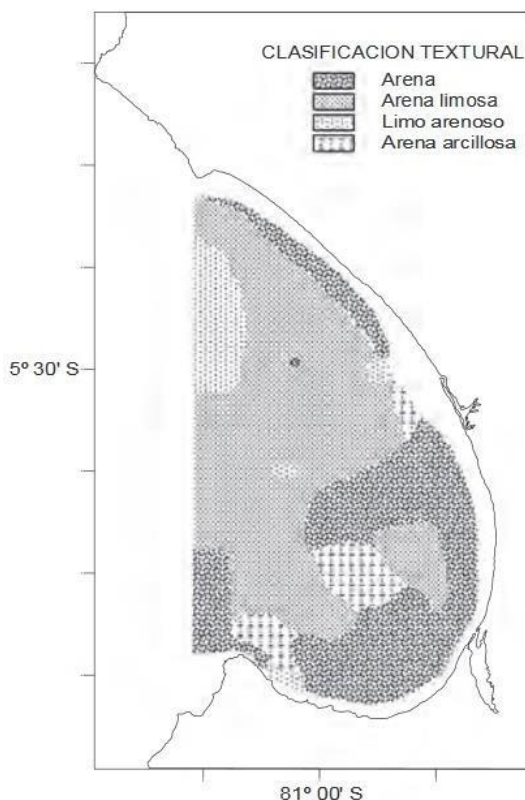


Figura 6. Distribución de texturas de los sedimentos en la Bahía de Sechura.

3.2. Recurso de estudio: concha de abanico.

3.2.1. Concha de abanico: biología.

La concha de abanico *Argopecten purpuratus* (Lamarck 1819) es una de las especies de bivalvos de mayor importancia en Perú debido a su gran demanda en el mercado nacional e internacional. La concha de abanico es un filtrador de partículas en suspensión (llamadas sestones), principalmente de fitoplancton (Shumway et al., 1987).

La *A. purpuratus* pertenece al Phylum Mollusca, Clase Bivalvia, Familia Pectinidae. Se caracteriza por poseer valvas grandes, fuertes, pectiniformes (forma de abanico) y convexas (la superior ligeramente más que la inferior).

Cada valva presenta entre 24 y 26 estrías radiales bastante uniformes y posee una coloración externa que varía del color rosado al púrpura oscuro, algunas veces con coloración naranja (Guzmán et al., 1998).

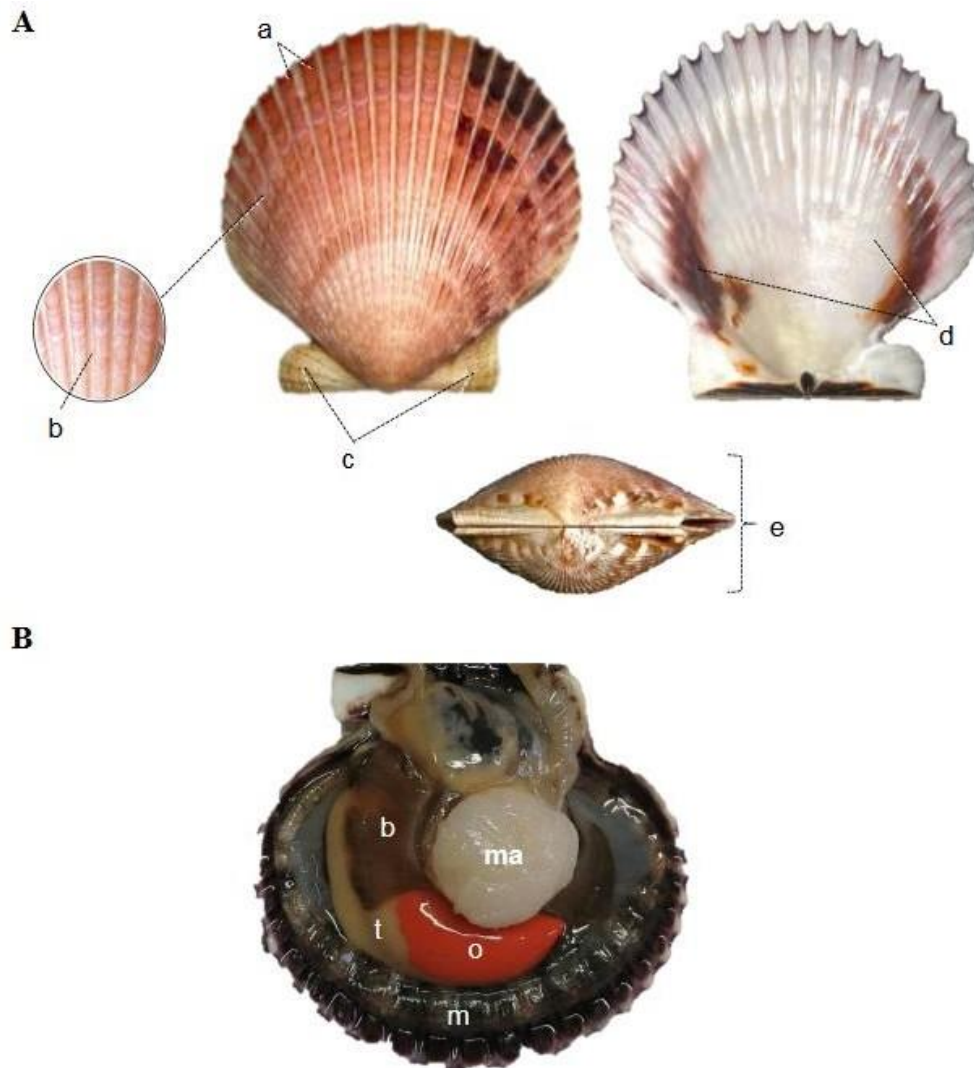


Figura 7. Concha de abanico.

A) Morfología de la valva de *A. purpuratus*. (a) Costillas radiales notorias entre 24-26. (b) No estrías concéntricas en los espacios intercostales. (c) Orejas desiguales, las anteriores más grandes. (d) Coloración interna central blanca con manchas a los lados. (e) Poca altura. Figura tomada de IMARPE, 2015. B) Anatomía interna de *A. purpuratus*. (ma) Músculo aductor. (m) Manto. (b) Branquias. (t) Teste. (o) Ovario. Fuente: elaboración propia.

La *A. purpuratus* posee una amplia distribución geográfica, que abarca desde la zona de Paita-Perú (5°S, 81°W) hasta Tongoy-Chile (30°S, 71°W) (Valdivieso & Alarcón, 1985; Marincovich, 1973) pudiendo incluso ser hallada en Los Órganos (al norte de Paita: 4.17°S) y al sur de Valparaíso en Chile, aunque esto como resultado de transporte para propósitos acuícolas (Mendo et al., 2016).

En Perú, los bancos naturales-áreas donde tradicionalmente existe asentamiento de larvas, y por tanto reclutamiento de concha de abanico de forma intermitente o fluctuante, de acuerdo a las condiciones ambientales más importantes, se encuentran en la Bahía de Sechura, Isla Lobos de Tierra, Isla Blanca, Bahía de Samanco, Los Chimus, Las Salinas, Guaynuná, Tortugas, Bahía Independencia, Bahía de Paracas, Lagunillas, Isla San Lorenzo, Isla El Frontón (Mendo et al,2008).

A. purpuratus, es un hermafrodita funcional de vida libre con desove masivo. La madurez sexual es alcanzada en individuos de aproximadamente 25 mm de altura de valva (Mendo et al.,1989) y se estima que 1 -10 millones de ovocitos son liberados durante el primer evento de desove (Valdivieso & Alarcón, 1985).

Desde la fertilización de gametos en el agua hasta los estadios larvales (trocófora, D-veliger y larva umbonada), presentan una fase estrictamente pelágica, la cual cambia a una fase bentónica desde el estadio pediveliger hasta el individuo adulto. Se ha observado que los estadios post-larvales de *A. purpuratus* se adhieren por filamentos del biso a sustratos filamentosos como las macroalgas *Rhodomyeniasp*, tubos de poliquetos y *Ulvasp*, en el ambiente natural. Se desconoce cuándo liberan el biso y migran hacia el sustrato característico (Mendo et al.,2016)

3.3. Datos de producción.

3.3.1. Datos generales.

La producción mundial de concha de abanico ha estado sujeta a variaciones importantes durante la última década alcanzando su máxima producción en el año 2013 con unas 72.695 toneladas y un mínimo en el año 2017 con 16.633 t, coincidiendo con el fenómeno del Niño que supuso unas pérdidas importantes de la producción, sobre todo en Perú, uno de los mayores productores de concha de abanico en latino América y en el mundo.

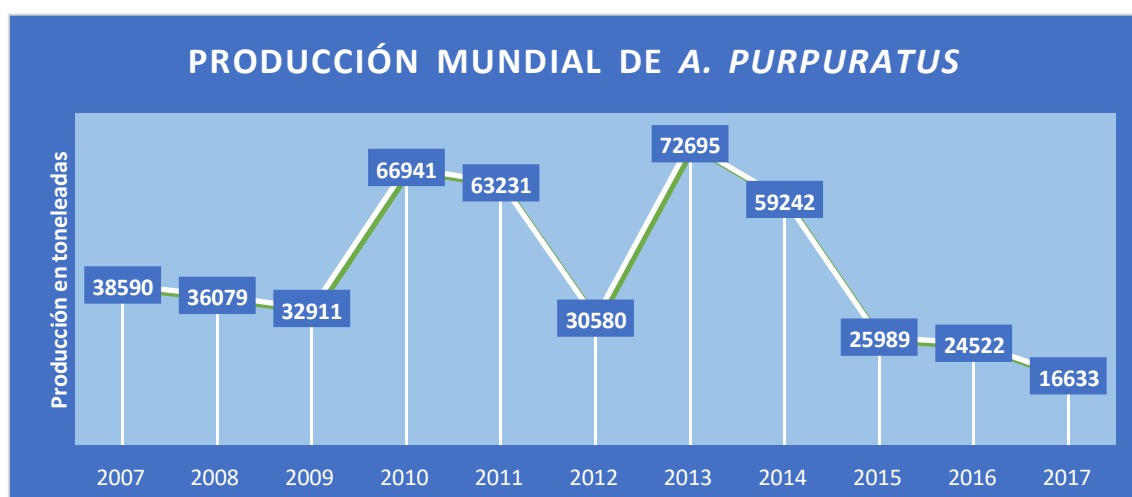


Figura 8: Evolución de la producción mundial de concha de abanico *A. purpuratus* entre 2007-2017.

A partir del 2010, Perú representaba más del 80% de la producción mundial de *A. purpuratus*. En 2017 y con el fenómeno del Niño este porcentaje se redujo al 70%. La producción en este país alcanzó su máximo en 2013 y su nivel más bajo en 2017 como lo muestra la figura siguiente. Esta fluctuación es bastante evidente y merma de una manera directa el tejido formado alrededor de este sector.

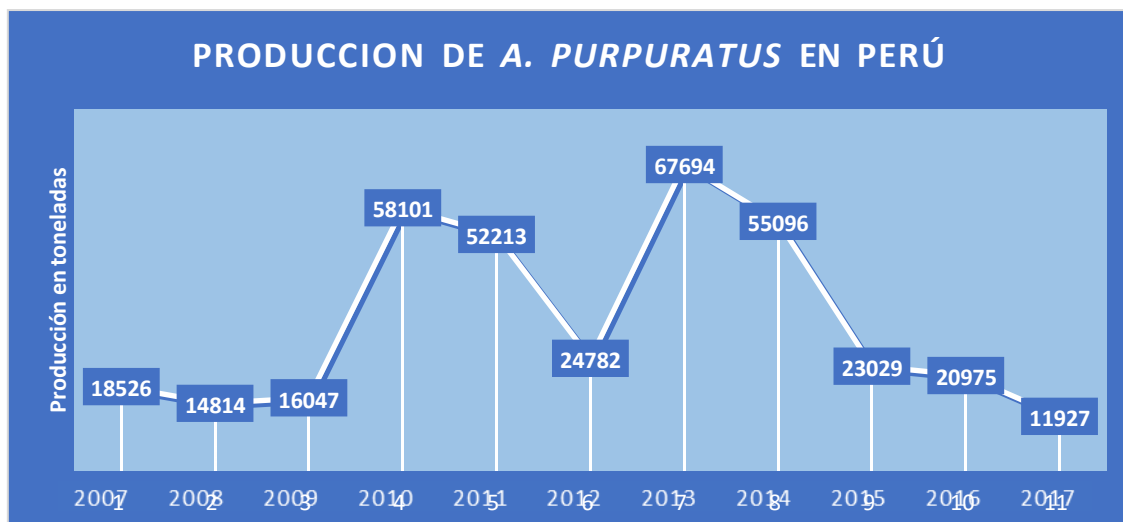


Figura 9: Evolución de la producción peruana de concha de abanico *A. purpuratus* entre 2007-2017.

Según los últimos informes desarrollados por PRODUCE y con los datos prometedores de recuperación del sector en 2018, si las condiciones oceanográficas favorables se mantienen será un buen año para este producto y el sector en general, que podría alcanzar una producción superior a las 110.000 toneladas el 2019. Esta situación está apoyada por la recuperación observada en la bahía del Sechura donde se produce más del 80% de la producción peruana de concha de abanico.

Según los datos obtenidos de PRODUCE esta producción está en continúa bajada desde 2012 hasta el 2017 cuando tocó fondo después de la mortalidad masiva observada debido al fenómeno del Niño. En 2018 los datos son más optimistas con un incremento significativo de la producción alcanzando las 18.225 t.

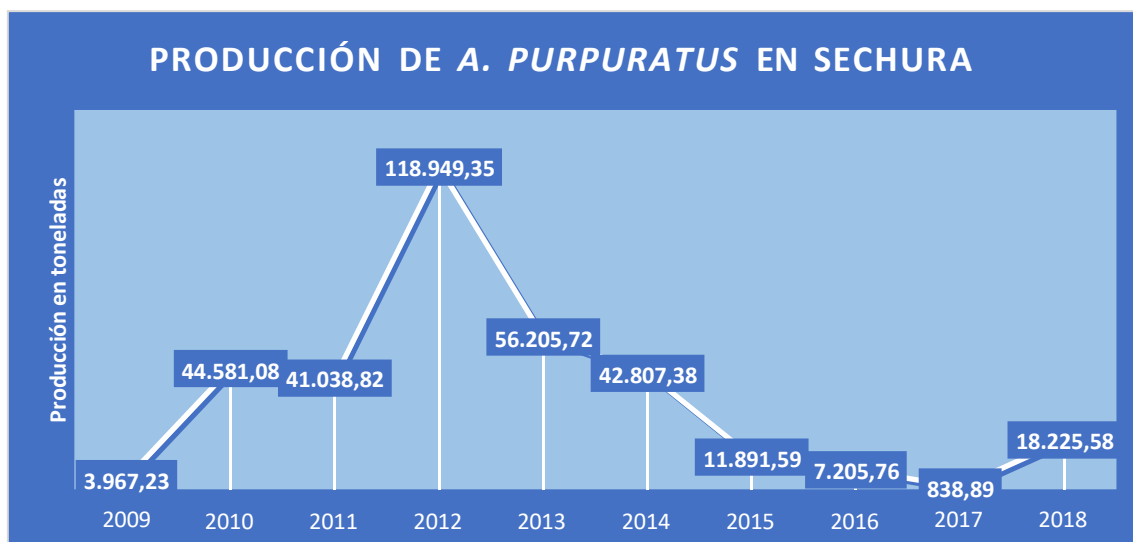


Figura 10: Evolución de la producción en Sechura de concha de abanico A. purpuratus entre 2009-2018.

3.3.2. Datos de producción Sechura.

El análisis del Registro de declaración de extracción, recolección y descarga (DER) de la bahía de Sechura en 2018 facilitado por SANIPES muestra que se han producido unas 1.650.036 mallas correspondiente a 4351210.75 manojos y unas 41250.9 t de producto bruto. Teniendo en cuenta un rendimiento estimado para el tallo de 3, el producto neto oscilaría entre 4950 y 5200 t.

El 90% de esta producción se realiza en el fondo marino de la bahía de Sechura y solamente el 10% proviene del cultivo en suspendido. Cabe resaltar que la mayor parte de la producción se realiza en la zona de Las Delicias, Vichayo y Barrancos (con 1.160, 986 y 690 mil toneladas respectivamente) y que el mayor productor es la Asociación de Pescadores Artesanales Acuicultores Chulliyachi que tiene dos lotes 130^a y 130^b en la zona de Vichayo.



Figura 11: Producción de concha de abanico en la bahía de Sechura repartidos por zona de concesión en el 2018.

La producción está bastante repartida en cuanto a Asociaciones; sin embargo, 20 OSPAS y empresas producen más del 50% de la totalidad de la concha de abanico en la bahía de Sechura. Es un dato muy relevante sobre la diferencia productiva entre empresas y sobre la gestión en las áreas concedidas.

4. Visitas y encuestas.

Para cumplir el objetivo planteado en el proyecto ACUIPESCA Perú en su parte relacionada a la actividad 4.1 "Identificación de las oportunidades de mejora tecnológica en los sistemas de cultivo y engorde de concha de abanico en la bahía de Sechura", se requiere de un conocimiento profundizado de los aspectos relacionados a la cadena y el ciclo productivo de esta especie en la zona, teniendo en cada momento la especificidad socioeconómica del área de estudio.

Dos metodologías han sido usadas para la obtención de los datos: las visitas al terreno y las encuestas dirigidas. El propósito de las visitas al terreno es contrastar los datos teóricos sobre el desarrollo del ciclo de cultivo de la concha de abanico en la bahía de Sechura, conocer de primera mano la situación del cultivo, el estado de sostenibilidad y nivel de desarrollo de la tecnología usada en cada una de las etapas del cultivo como el aprovisionamiento, siembra y engorde.

Las encuestas dirigidas tienen como propósito consolidar los datos obtenidos en terreno y obtener una mayor cantidad de aportaciones(inputs) por parte de las OSPAs. Este método permite identificar la heterogeneidad que hay respecto a sistema de cultivo, productividad y gestión de los recursos.

4.1. Misiones a terreno/ Visitas.

Para la preparación de las visitas se han identificado los puntos de interés para un análisis global y fiable de la situación actual del sector de cultivo de la concha de abanico. Se han definido 4 puntos clave, y los objetivos específicos de cada uno:

- **Hatcheries:** profundizar en el conocimiento de la tecnología empleada, la cantidad de producción generada, el abastecimiento, la duración del ciclo de cultivo en hatcheries, las tasas de supervivencia, las carencias del proceso, las especies de microalgas usadas, el tamaño comercial (tamaño de venta). Se considera importante visitar al menos a 2 hatcheries durante la primera misión a terreno, e identificar la ubicación de las otras.
- **Colecta de semilla:** durante la visita (o incluso previamente a ella) se pretende identificar las zonas de interés de colecta y el sistema (buceo o cuerdas colectoras si procede), siendo muy importante recopilar datos en ambos casos: herramientas necesarias de trabajo, duración de la faena, cantidad colectada por día, costes, peligros, puntos de mejora según los actores.
Desde un enfoque más científico: zonas más adecuadas de colecta, tamaño ideal de la semilla, profundidad donde se encuentra, tipo de sustrato. Se plantea visitar al menos 3 zonas con OSPAS diferentes para tener una idea más completa de la totalidad de la producción.
- **Siembra de semilla:** dependiendo de la etapa (si es o no época de siembra), es de gran interés valorar diferentes zonas de profundidades diferentes y técnicas diferentes de trabajo (OSPAS organizadas, otras menos). Se requiere saber las necesidades técnicas de materiales, densidades de siembra, cantidad necesaria de semilla, días de trabajo necesarios, condiciones (calidad y seguridad) de trabajo de los buzos, gastos en material y horas de trabajo y traslado entre otros.
- **Engorde en el fondo y en suspensión:** es imprescindible pasar el tiempo suficiente en ambos sistemas de cultivo para determinar las características de cada uno de los sistemas y valorar las ventajas y desventajas específicas. Se necesitan datos de productividad por zona y sistema de cultivo, gastos, personal, ganancia si es posible, tareas diarias (seguramente que varían), patologías, mortalidades, crecimiento, controles.

En base a esta identificación, y con el apoyo incondicional de los técnicos de CETMAR, Ayuda en Acción y los ingenieros de PRODUCE se han realizado dos visitas (misiones a terreno) a las OSPAs y empresas de cultivo de la concha de abanico en la bahía de Sechura; han sido realizadas a lo largo de esta anualidad (2019), una en el mes de julio y otra en el mes de noviembre. Como se puede observar en la agenda expuesta en los Anexos del I al IV, se ha intentado cumplir con las necesidades de visitas contempladas anteriormente.

4.1.1. Método de obtención de datos en las visitas.

La obtención de datos durante las visitas a campo se basó sobre todo en la observación y las entrevistas realizadas a los actores principales de las áreas de cultivo. Se empleó esta técnica de entrevistas por ser un método directo de obtención de datos capaz de proporcionar los elementos adecuados para desarrollar una acción evaluadora específica y conocer en profundidad la situación y el contexto de una zona o de un sector desconocido.

Se han planteado dos tipos de entrevistas semiestructuradas y abiertas dependiendo de las circunstancias del entorno y las necesidades del momento. Se podía haber utilizado otro tipo de entrevistas, como las entrevistas estructuradas. Sin embargo, el uso de las entrevistas estructuradas, al no tener flexibilidad en las respuestas, hacen que los sujetos se sientan coaccionados a responder a determinadas preguntas comprometidas. Por ese motivo, no fueron aplicadas en esta investigación.

Es muy difícil crear un modelo fijo de entrevista abierta, ya que se trata de una conversación en la que, inevitablemente, surgirá cierta improvisación. Por ello se han preparado unas preguntas básicas con un guion previo para obtener los datos necesarios para un análisis correcto de la situación del sector de concha de abanico.

1. ¿Cuál es la zona y la tecnología de cultivo?
2. Grados organizativos de las OSPAS: ¿cuántas OSPAS están integradas en esta zona de cultivo?
3. ¿Cuál es la técnica actual de aprovisionamiento en semillas? ¿Detalles sobre densidades, profundidades, tecnología usada?
4. ¿Zonas de captación? ¿Hay zonas predefinidas?
5. Con la metodología actual, ¿cuánto se puede captar por día? ¿En qué periodo?
6. ¿Cuál es la técnica de cultivo usada para el engorde? ¿Cuál es el procedimiento de cultivo, productividad?, ¿Faena diaria?
7. ¿Piensan que hay diferencia de productividad entre zonas o áreas de cultivo? ¿existe algún dato de ello?
8. ¿Se realiza algún seguimiento de crecimiento, mortalidad?, ¿rendimiento del producto?
9. ¿Existe algún documento de trazabilidad del cultivo o del producto?
10. ¿Habría algún problema para llevar a cabo la instalación de los pilotos en esta zona?
11. ¿Cuál es la problemática del sistema de cultivo actual?
12. ¿Necesidades de cambio o de mejora?
13. ¿Cuáles son los análisis habituales de control que se hacen durante el cultivo? ¿existe alguna periodicidad?
14. Datos de control medioambiental de la zona, cartas de profundidades, dirección de vientos intensidad, olas.

4.1.2. Descripción general de las misiones a terreno.

Durante la primera anualidad y como ha sido programado se realizaron dos misiones a la bahía de Sechura. La primera visita del equipo técnico de ANFACO-CECOPECA, Ayuda en Acción y de CETMAR, durante el mes de julio, ha durado una semana, con una visita posterior a la zona de Casma para tener una idea amplia sobre el sector de cultivo de la concha de abanico en Perú. Durante la visita se ha intentado alcanzar los objetivos propuesto con entrevistas personales y grupales a los actores principales en la zona y que interactúan de una manera directa o indirecta en la organización del sector de la concha de abanico.

Durante esta primera visita se ha concentrado el esfuerzo en la zona de Barranco, Las Delicias y Parachique, además de dos visitas a hatcheries y una empresa de longline. En la segunda visita realizada a finales de noviembre, y que ha durado también una semana, en la bahía de Sechura, se ha intentado visitar el resto de las zonas de cultivo como Puerto Rico, Matacaballo, Vichayo y Constante además de tener unas reuniones grupales con varias asociaciones de cada una de estas zonas.

Aunque se ha preparado un guion de las entrevistas, tanto las preguntas como la duración han sido sujetas a las condiciones del terreno, la disponibilidad de las personas y varias condiciones externas que en algunos momentos han afectado el desarrollo del plan inicial.

Durante las misiones a terreno se han realizado **7** visitas a OSPAs de cultivo de concha de Abanico en fondo y **4** empresas de cultivo integral contando con cultivo en suspensión. Se ha accedido a **4** hatcheries, **2** en la zona de Sechura, una en la de Casma y otra en Talara.

Además, se realizaron reuniones con los diferentes representantes del sector: El Consejo de Maricultores de la Bahía de Sechura, FREMARSEC (Frente de Maricultores de bahía de Sechura) y el Comité Multisectorial de la bahía de Sechura. A esto suma 4 reuniones grupales con representantes de OSPAs de las Delicias, Constante, Matacaballo y Puerto Rico, con la asistencia de representantes de más de 18 OSPAs.

Mediante estas visitas y reuniones se ha obtenido una amplia información y opiniones diversas sobre la organización y la tecnología aplicada en el sector. A continuación, se detalla una descripción de las OSPAs y empresas visitadas.

- **Asociación Nuevo Horizonte:** OSPA de cultivo de conchas de abanico en fondo de la zona de Parachique. La OSPA está formada por 25 asociados y cuenta con 75 hectáreas de superficie de cultivo.
- **Asociación de Barrancos (Amigos Unidos):** OSPA de cultivo de conchas de abanico de la zona de Barranco. La OSPA está formada por 25 socios y cuenta con 100 hectáreas de superficie de cultivo. Está localizada a unos 40 minutos del DPA de Parachique.
- OSPA integrante del frente **FREMASEC** de cultivo de conchas de abanico de la zona de Las Delicias.

- **PRISCO:** Empresa de cultivo en suspenso de conchas de abanico de la zona de San Pedro. Es una empresa integral de cultivo, procesado y venta de la concha. Tiene una concesión de 370 hectáreas donde están instalados unas 310 líneas de 100 metros cada una. Está localizada a unos 25 km de la costa.
- **SEACORP Perú:** empresa acuícola creada en 2003 dedicada a la producción y exportación de conchas de abanico. La empresa con derechos de propiedad sobre 200 hectáreas de cultivo en las zonas de Puerto Rico en la Bahía de Sechura y en Punto Aguja. También cuenta con una hatchery para la cría de semilla de concha de abanico dentro de un convenio con la empresa AGRO MAR Del PACÍFICO. Cuenta con una producción anual de 200 toneladas de producto congelado.
- **ACUAPESCA Perú:** empresa creada en 1990 dedicada al cultivo, procesamiento y comercialización de la concha de abanico en la zona en la bahía de Guaynumá, Casma-Perú. Se basa sobre un sistema integrado de cultivo en suspensión, cuenta con una hatchery y una concesión de 700 hectáreas con más de 2.000 líneas instaladas. La producción anual es de 1.200 toneladas.
- **Padre de Dios:** OSPA de cultivo de conchas de abanico en fondo de la zona de Matacaballo. La OSPA está formada por 20 asociados y cuenta con 100 hectáreas de superficie de cultivo.
- **As Bayovar ABA:** OSPA de cultivo de conchas de abanico en fondo de la zona de Puerto rico. La OSPA está formada por 20 asociados y cuenta con 31 hectáreas de superficie de cultivo.
- **Dios es mi guía:** OSPA de cultivo de conchas de abanico en fondo de la zona de Vichayo. La OSPA está formada por 17 asociados y cuenta con 40 hectáreas de superficie de cultivo.

4.2. Encuestas.

A continuación de la primera visita al terreno y la detección de la necesidad de obtener datos fiables para el análisis completo del sector productivo de la concha de abanico en la bahía de Sechura se ha diseñado una encuesta que tiene como objetivo específico de obtener datos sobre:

- La formación y organización de las OSPAs (socios, buzos, concesión, etc.).
- La especificidad de las zonas de cultivo (extensión, profundidad, tipo de fondo).
- El aprovisionamiento de semilla (origen, cantidad, precio, tamaño, densidad, etc.).
- Ciclo de cultivo (producción, tamaño, coste, tareas entre otros, densidades).
- Expectativas de cambio.
- Especies de interés para la diversificación.

En total se han formulado 62 preguntas divididas en 6 bloques que son:

- Información de la OSPA.
- Aprovisionamiento de semilla.

- Fase de siembra.
- Fase de engorde.
- Fase de producción.
- Diversificación acuícola.

La encuesta (Anexo V) ha sido respondida por **90** personas, de las cuales se han analizado **71** después de una criba que ha permitido eliminar las encuestas de las mismas OSPAS o con el mismo contenido. A la encuesta respondieron dirigentes, jefe de calidad, socios e ingenieros de OSPAS de 7 de las 8 zonas de cultivo, con más participación de la zona de Vichayo y Barranco. No se ha obtenido ninguna respuesta de la zona de Chulliyachi.

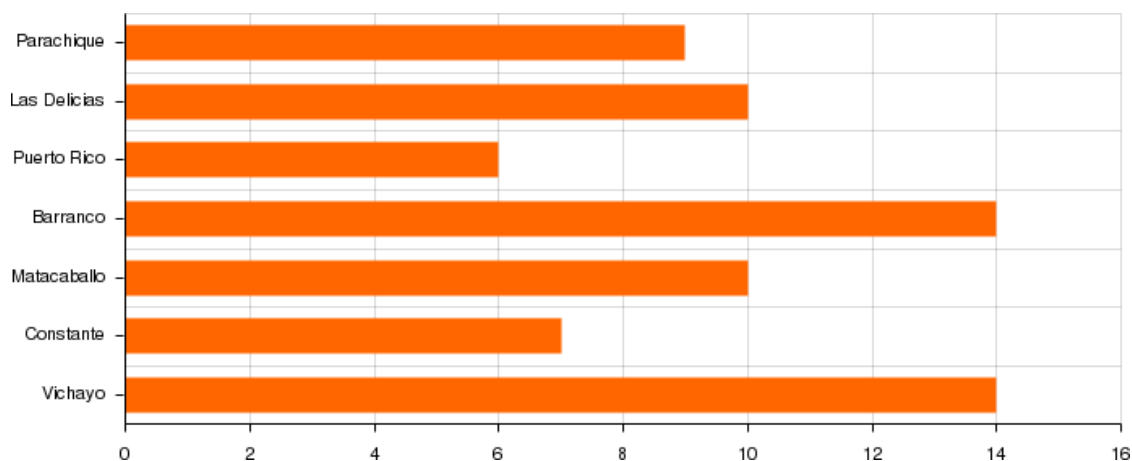


Figura 12: Datos de participación en la encuesta según la zona de cultivo.



Figura 13: Catastro acuícola de la Bahía de Sechura, en 2019 (fuente: PRODUCE).

5. Análisis de las visitas y encuestas.

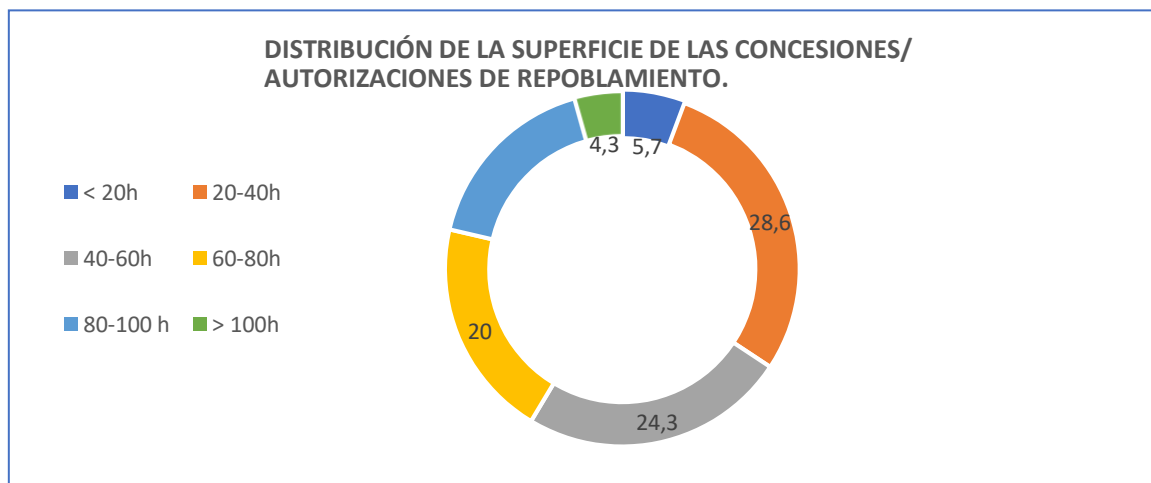
5.1.1. Datos generales.

El análisis de los datos obtenidos, durante las visitas a terreno y trabajo en campo, y las reuniones realizadas a lo largo de esta primera anualidad han permitido obtener una visión de la situación actual, tanto desde un punto de vista organizativo como productivo, del sector de la concha de abanico en la bahía de Sechura.

En total se han identificado en el ámbito de este proyecto un total de 131 OSPAs y 4 empresas dedicadas al cultivo de la concha de abanico. Con el cambio legislativo que ya está en marcha, consistente en una modificación del Reglamento de la Ley General de Acuicultura, se espera el traspaso de todas las OSPAS a pequeñas y grandes empresas, dependiendo de la producción anual de cada una de ellas.

Los datos de las encuestas recibidas mostraron que el 100% de las OSPAS tienen un derecho otorgado (concesión/ autorización de repoblamiento) con una variabilidad importante en cuanto a superficie. La mayoría tienen una concesión/ autorización de repoblamiento de una superficie entre 20 y 40 hectáreas. Cabe resaltar que en la zona de Puerto Rico la mayoría de las OSPAS tienen 31 hectáreas.

Figura 14: Distribución de la superficie de las concesiones/autorizaciones de repoblamiento por OSPAS.



Las OSPAS tienen una media de 13.7 Socios. Los datos de la encuesta mostraron que hay una correlación entre el número de asociados y la superficie de las OSPAS: cuanto más superficie tiene la OSPA más socios tiene, hasta las concesiones de 80 hectáreas. A partir de ahí, el número de socios es bastante menor y en el caso de las OSPAS que tienen más de 100 hectáreas de superficie el número medio es de 4. Este dato puede suponer que están más organizadas como empresas que como OSPAS.

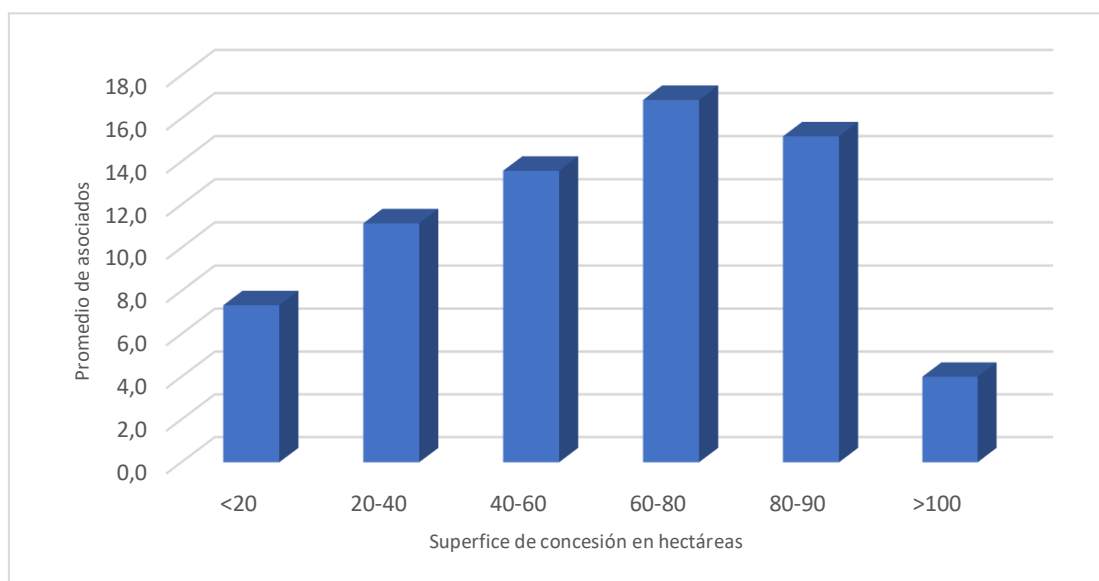


Figura 15: La distribución del número de asociados por superficie de concesión.

Estas OSPAS suelen estar formadas por una media de 10 buzos donde solamente el **17%** de ellos tienen una capacitación para ejercer como tal. El trabajo dentro de la asociación está dividido según las habilidades y las necesidades del proceso productivo. En la tabla siguiente se detallan los diferentes trabajos y la descripción de cada uno de ellos.

Tabla 1. Cantidad, rol y descripción de las posiciones de trabajo en el cultivo en fondo.

CANTIDAD	ROL	DESCRIPCIÓN	FIJO / TEMPORAL
1	Motorista	Persona encargada de manejar una embarcación pequeña en labores de colección de semilla, traslado de producto y labores dentro del área.	Fijo
1	Guía	Persona encargada de guiar al motorista a bordo de la embarcación.	Fijo
2	Buzo	Persona encargada de realizar labores de manipuleo dentro del área.	Fijo
1	Evaluable	Persona encargada de realizar evaluaciones periódicas de las condiciones del producto y del medio.	Fijo
1	Guardián	Persona encargada de la seguridad dentro del área frente a cualquier intento de robo.	Fijo
60	Ayudantes de cosecha	Contratación temporal de terceras personas durante el periodo de cosecha, divididos entre motoristas, guías y buzos encargados de extraer el producto del área.	Temporal

5.1.2. Aprovechamiento en semillas.

El cultivo en la bahía de Sechura es un sistema en su mayoría de cultivo artesanal basado en la captación de las semillas. Existen tres métodos de provechamiento de semilla de concha de abanico, siendo el método más común la captación en fondo marino en las zonas de bancos naturales (más del **76%** de los entrevistados).

En algunos casos el aprovisionamiento se hace mediante las líneas de captación instaladas en periodos del año cuando aparece la semilla en la columna del agua; un seguimiento previo de esta concentración es realizada por el personal de las OSPAS mediante una red de Fitoplancton y un control de densidad en un laboratorio específico. El **14 %** de las OSPAS entrevistadas se aprovisionan totalmente o parcialmente usando esta técnica.

La alternativa menos usada hasta el momento es la compra de las larvas de los criaderos, algo que se contempla solamente en caso de escasez de larvas o catástrofes naturales que afectan a la disponibilidad de recursos como las producidas con el Fenómeno del Niño. Solamente el **10%** de los entrevistados manifiestan que compran semilla de concha de abanico de los laboratorios.

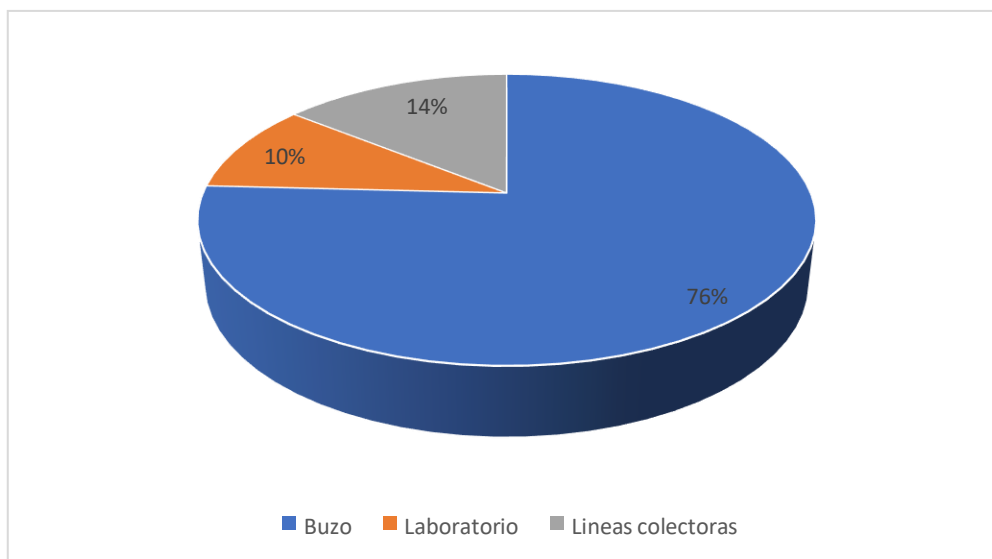


Figura 16: Distribución del porcentaje de aprovisionamiento en semilla según las OSPAS.

En el caso de compras, el precio de la semilla varía de manera estacionaria y según la disponibilidad y necesidad del mercado. Los datos analizados muestran una variación de 1.2 a 8 soles con una media de 2.67 soles.

Extracción del fondo marino.

La extracción de semilla del medio natural en las profundidades es la más habitual representando más del 90% de la cantidad captada; esta técnica supone una faena manual de los buzos mediante un sistema rudimentario de generación de aire durante un periodo de tiempo que oscila entre las 3 y 4 horas diarias, y en la mayoría de los casos sin formación previa de estos sobre la teoría de respiración y los riesgos sobre la salud a corto o a largo plazo. El número de descompresiones y de muertos producidos en el periodo de captación es un dato relevante sobre la inadecuación de esta técnica y la falta de responsabilidad de los profesionales del sector que permiten estos tipos de prácticas.



Figura 17: Cámara hiperbárica, para tratar los efectos derivados de una mala descompresión tras el buceo.

Además de ser un sistema de captación arriesgado, se está realizando en dos puntos de bancos naturales: en la Isla Lobos de Tierra (**23%**) y en la misma bahía de Sechura en la zona de la llamada “Pampa” (**53%**). No se sabe hasta el momento con precisión la disponibilidad de este recurso y su capacidad de renovación, así que no hay unos estudios que permitan evaluar la sostenibilidad de este recurso en el tiempo, ni tampoco las cuotas anuales que se puedan ir cosechando. Se debe ser consciente de que los recursos no son inagotables y que una sobrecaptación puede suponer la reducción de la cantidad de semilla disponible de una manera paulatina llegando a la desaparición del recurso.

Líneas colectoras.

La captación mediante líneas es un método poco usado según se ha visto durante las misiones a terreno, aunque la mayoría de las OSPAs visitadas comentan que instalan líneas en las épocas de interés. Los datos obtenidos muestran que existen más de **181** cuerdas colectoras en la bahía de Sechura, aunque 70 de ellas pertenecen a la empresa Mundo Marino SAC.

Durante todo el año se realizan muestreos diarios de la cantidad de larvas en la columna de agua mediante una red de plancton; se conservan en botes de plástico específicos y se realiza el conteo bajo microscopio en un laboratorio privado (Figura 19).

Dependiendo de la cantidad de larvas contadas, se colocan o no las líneas colectoras. Habría que resaltar que se ha realizado un estudio sobre la migración larvaria entre la Isla Lobos de Tierra y la bahía de Sechura mediante el uso de modelos matemáticos basados en factores como vientos y corrientología en los diferentes estratos de la columna del agua.

El trabajo realizado por Valientes en el 2016 (IMAPRE) es un paso importante para entender la dinámica de transporte de las larvas de las conchas de abanico y se tiene que complementar con muestreos continuos sobre el terreno en varios puntos de interés para una evaluación científica de los puntos idóneos de instalación de las líneas de captación.

Cabe destacar que en la encuesta realizada la cantidad captada por líneas es bastante variable y oscila desde 5 a 150.000 manojos por línea colectora, con una media de 26.515 manojos por línea. El análisis de los datos muestra que existe una diferencia importante según la zona de captación: la zona de Matacaballo y Barranco son las dos zonas de mayor captación.



Figura 18. Mallas de líneas colectoras (izq.) y red de plancton (dcha.).

Laboratorio.

El tercer método de aprovisionamiento de semillas de concha de abanico es mediante los criaderos, hatchery o como lo llaman en Sechura "los laboratorios" (Figura 19). Esta técnica de cultivo está poco extendida y es usada por las OSPAs en caso de falta de larvas en el medio natural o en caso de catástrofes naturales como en el caso del Niño.

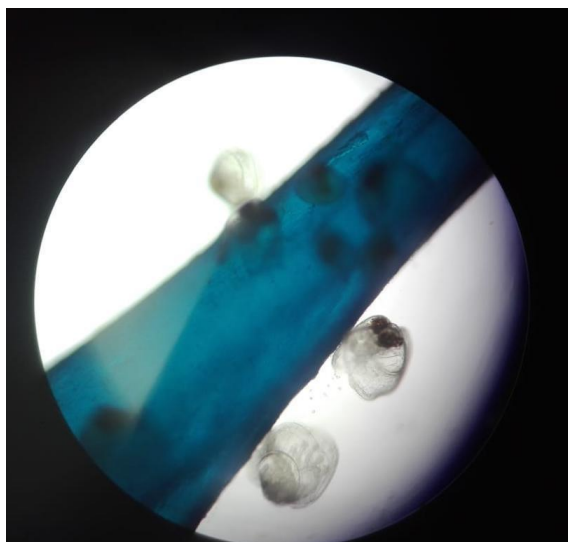


Figura 19. Larvas de concha de abanico criada en laboratorios.

La calidad del producto final está cuestionada por el personal de las OSPAS, ya que el 90% dice que nota una diferencia significativa en cuanto a calidad. El 57 % de los encuestados han observado que las semillas son más débiles que las naturales. Solamente el 6% afirman que tienen buen resultado. Se ha mencionado también que las semillas del laboratorio crecen menos y causan más bajas.

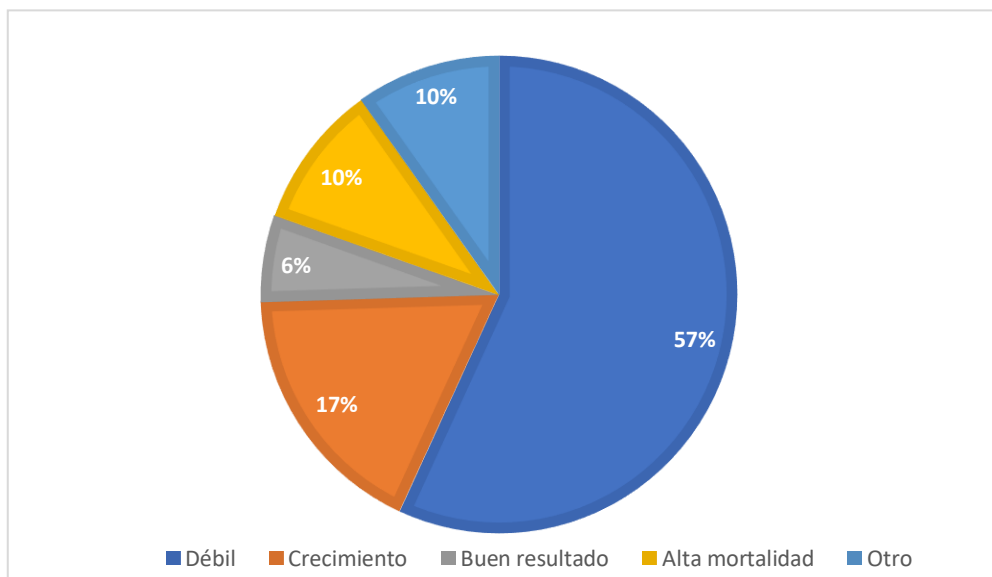


Figura 20: Calidad de las semillas producidas en laboratorio según las encuestas realizadas.

En la bahía de Sechura existen 4 criaderos. Todos tienen la misma infraestructura y usan un sistema de cultivo implantado por los chilenos en los años 80.

- El abastecimiento del agua de mar abierto.
- Una estación de bombeo con dos bombas alternas.
- El sistema de filtración varía de un criadero a otro dependiendo del grado de inversión. (filtros de malla /filtro de arena).
- Sistema de filtración con filtros de cartuchos de 10, 5 y 1 micra.
- Tanques de 5 m³ cilíndricos con salidas en los laterales para permitir el vaciado.
- Entrada de agua y de aire en cada tanque.
- Sala de cepas y de cultivo de microalgas, en la mayoría de los casos similares con tanques de 500 l para el escalado final, o bolsas de 400 l.
- Iluminación lateral en el caso de las bolsas y superior en el caso de tanques, de unos 2000 luxes de potencia.
- Uso de 4 a 5 especies de microalgas.
- El proceso se inicia con unas densidades altas de larvas de concha de abanico con una renovación diaria del contenido de los tanques, lo cual supone un vaciado total, tamizado de las semillas y su traslado a otro tanque con aguas nuevas.
- Una tasa de supervivencia del 3% en cada ciclo.
- Aparición de varias deformidades.
- La fijación se realiza con mallas de captación específicas.

Las observaciones y entrevistas que se han podido realizar en distintos laboratorios de producción de semilla de concha de abanico muestran una situación en la que el proceso de cultivo de larvas de semilla de concha de abanico se está llevando a cabo con una eficiencia mínima y con un uso exagerado de los recursos, considerándose que las instalaciones tienen un diseño con amplio margen de mejora y que el proceso puede ser optimizado.

Se observan una serie de condicionantes que se detallan a continuación:

- Diseño de las instalaciones.

En general, todas las instalaciones visitadas tienen un diseño bastante mejorable y el proceso puede ser optimizado. Algunas empresas tienen varios fallos de diseño en el **tratamiento de agua** por falta de filtros, que pueden mejorar el rendimiento del bombeo y reducir problemas de roturas o desgaste de las bombas.

En la mayoría de los casos, el abastecimiento de agua filtrada en la sala de larvario está condicionada por un trabajo manual de revisión y cambio de filtros. Los diseños de las **salas de cultivo de microalgas** en algunos casos no se ajustan con las necesidades y la demanda durante el ciclo de cultivo (fallo en el dimensionamiento).

- Proceso de cultivo, levantamiento de larvas.

Lo más importante es que el proceso de cultivo se considera poco eficiente debido al estrés de las excesivas manipulaciones diarias a las larvas en una fase bastante delicada del ciclo de vida. El cambio diario de agua y la criba diaria es una causa directa de la baja supervivencia y la aparición de las deformidades.

En ambos casos, tanto en el diseño de instalaciones como en la técnica de cultivo, se detecta que se adoptó un sistema, el chileno desarrollado en los años 80's, y desde entonces no se ha introducido ninguna mejora o modificación al protocolo inicial.

A continuación, se presenta una tabla donde se hace una comparativa de las distintas modalidades para el aprovisionamiento de semilla descritas anteriormente.

Tabla 2: Problemas y ventajas observadas de las distintas modalidades de captación de semilla de concha de abanico en la bahía de Sechura.

Técnica de captación	Problemas observados	Ventajas
Buceo	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de salud elevado de buzos. - Sostenibilidad de los recursos. - Fluctuación de la cantidad y calidad de la semilla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Favorece la cantidad necesaria en general. - Coste mínimo.
Captación con línea flotantes	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de una manera puntual. - Falta de control continuo y estudio de zonas de instalación. - Sistema poco optimizado. - Se desconocen valores de captación por zona. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coste mínimo. - Técnica sostenible. - Reduce los riesgos laborales.
Hatcheries	<ul style="list-style-type: none"> - Muy poco usadas. - Tecnología y diseño no óptimas, amplio margen de mejora. - Procedimiento agresivo en cuanto a manejo de las larvas. - Eficiencia técnica y económica del cultivo baja. - Escaso conocimiento de las nuevas tecnologías de cultivo de microalgas y larvario. - Alto coste de instalación y producción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Técnica sostenible. - Poco riesgo del personal. - Mejora de calidad - Aprovechamiento continuo.

5.1.3. Cultivo.

En la bahía de Sechura se han identificado en el ámbito de este proyecto un total de 131 OSPAs con concesión/ autorización de repoblamiento dedicadas al cultivo de la concha de abanico. De ellas, 128 son de cultivo de fondo y solamente 3 son de cultivo suspendido en longline. Existen dos sistemas organizativos y técnicos bien diferenciados en la bahía de Sechura.

- El primero es un sistema asociativo caracterizado por una organización interna no fortalecida que desarrolla el cultivo en el fondo marino de la bahía.
- El segundo, un modelo empresarial clásico, un sistema organizado en empresas estructuradas y que desarrolla el cultivo en sistemas suspendido o longline.

Los dos sistemas difieren bastante en la forma de usar y generar producto; en la tabla a continuación se diferencian los dos modelos:

Tabla 3. Diferenciación básica del sistema de cultivo de fondo y en suspensión de la concha de abanico.

	Cultivo de fondo	Cultivo en suspendido
Nivel de organización	Bajo	Alto
Recurso empleado	Fondo	Columna de agua
Recursos de inversión	Bajos	Medio-altos
Productividad /hectáreas	Baja	Alta
Densidad	Baja	Alta
Requerimiento de Buzos	Muchos	Pocos
Cualificación personal	Baja	Media
Seguridad	Muy baja	Normal
Formación/capacitación	Baja	Alta

Cultivo de fondo.

El cultivo de fondo en la bahía de Sechura se está realizando en las 8 zonas de cultivo existentes, que son: Parachique, Las Delicias, Puerto Rico, Barranco, Chulliyachi, Matacaballo, Constante y Vichayo. En el año 2003, existían seis asociaciones de pescadores dedicadas a la extracción de productos hidrobiológicos y con aspiraciones de incursionar en la maricultura. En noviembre del 2004 se incrementaron a más de 30 inscritas en los registros del Ministerio de la Producción. Llegaron a 172 en noviembre del 2007 y en la actualidad las asociaciones de pescadores artesanales dedicados al cultivo de concha de abanico en corrales de fondo sobrepasan las 200 (Baltazar Guerrero, 2010).

Cada asociación cuenta con una superficie de entre 20 y 100 hectáreas de área de repoblamiento / concesión, para el desarrollo del cultivo en fondo, aunque en la fase de Identificación de OSPAs del presente proyecto se detectaron 91 productores sin derecho acuícola para realizar trabajos de manera formal, que reclaman la redistribución o la creación de nuevas áreas. Las áreas de cultivo suelen ser delimitadas por unas mallas de alturas diferentes que hacen la función de corrales delimitando zonas de áreas diferentes.

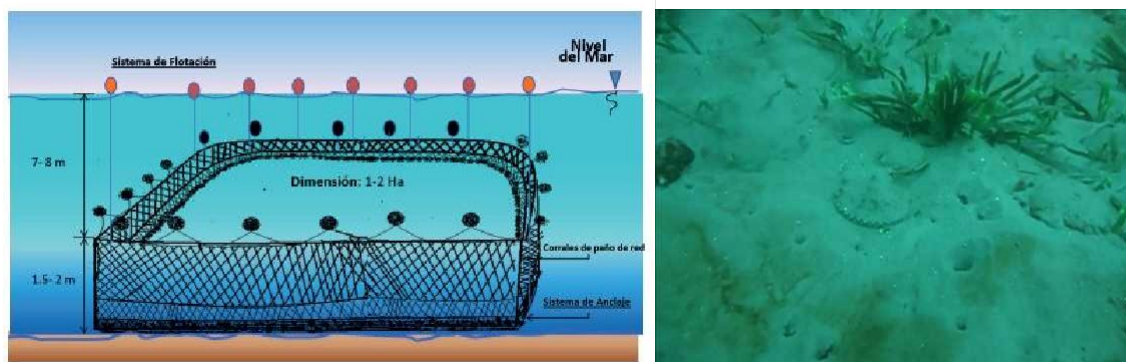


Figura 21: Esquema (izq.) e Imagen (dcha.) de cultivo en fondo.

Las zonas de cultivo, según los datos obtenidos de las encuestas, también son variables según la profundidad y el tipo de fondo. Más del 50% de las autorizaciones de repoblamiento / concesiones tienen una profundidad comprendida entre 5 y 10 m y un porcentaje mínimo de 5% tienen una profundidad inferior a 5 m. En cuanto al fondo, es mayoritariamente mixto con una dominancia de los substratos arenosos.

Generalmente, la siembra se realiza en zonas arenosas, que según la mayoría de los encuestados definen como la más apropiada para el cultivo. Las semillas suelen ser de un tamaño de 20 a 40 mm, aunque el tamaño varía según la disponibilidad y las necesidades del momento.

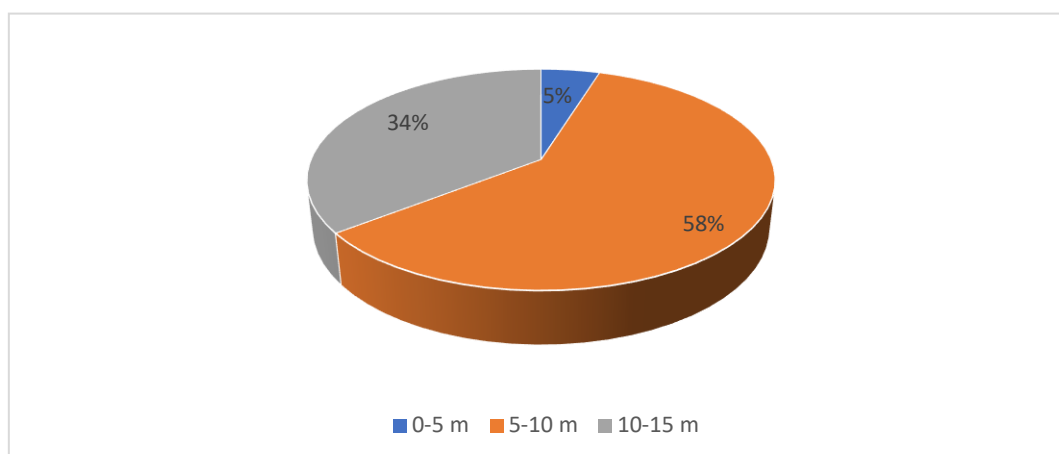


Figura 22: Variación de la profundidad en las zonas de cultivo.

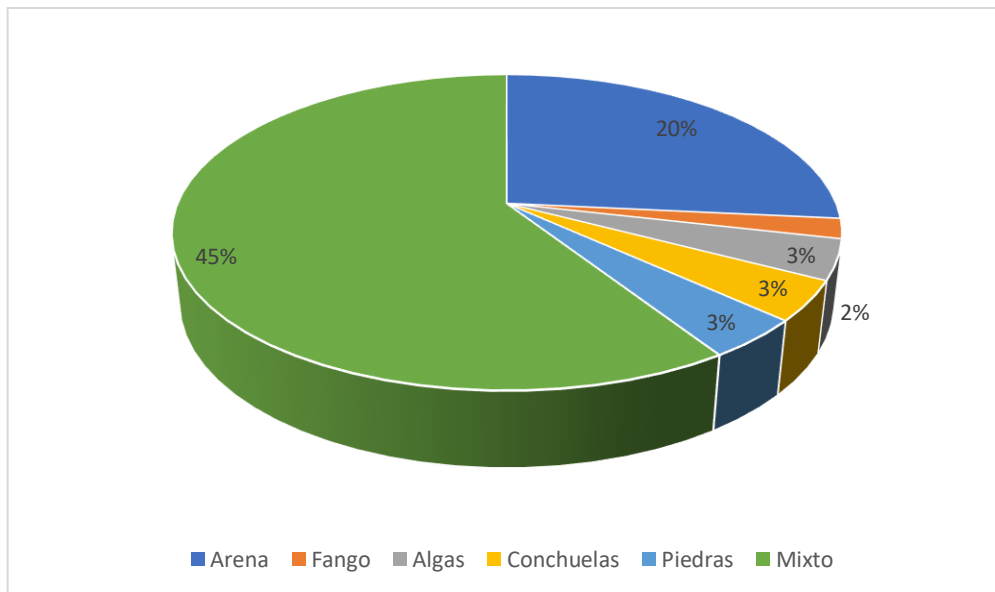


Figura 23: Variabilidad del fondo marino en las OSPAs encuestadas.

La semilla es transportada en mallas hasta el área de repoblamiento / concesión, para iniciar su cultivo en sistema de fondo. Existen dos sistemas de siembra: uno con una siembra desde el barco lanzando la semilla desde el borde, favoreciendo una distribución no uniforme de la semilla, con riesgos de distribución en zonas inapropiadas; y otro sistema mediante el empleo de un buzo, que se sumerge con las mallas para sembrar las semillas de tal manera que queden dispuestas de forma uniforme.

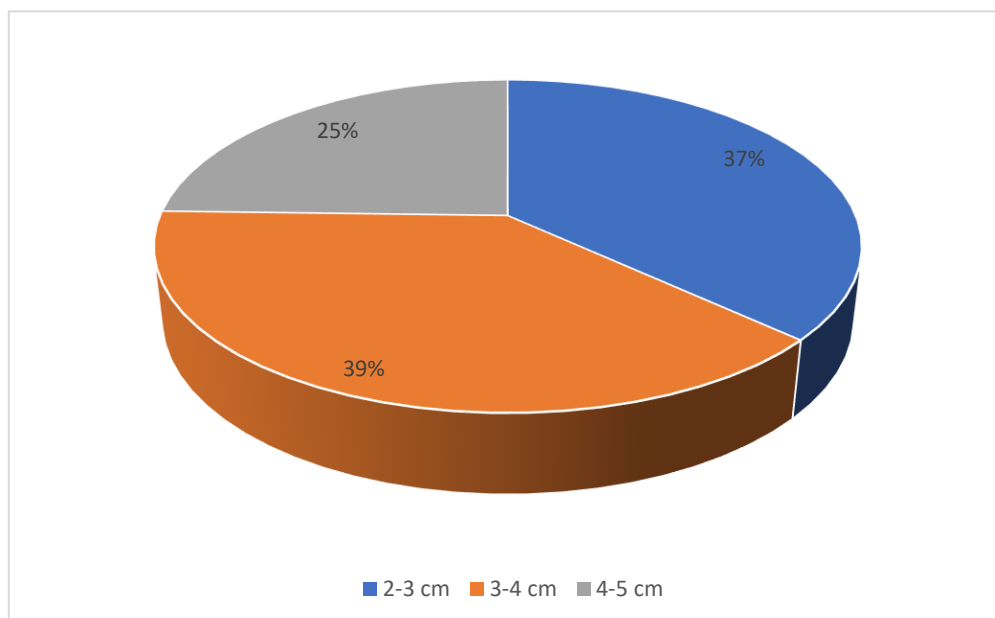


Figura 24: Variación del tamaño (en cm) de la siembra según los datos de la entrevista realizada.

La densidad de siembra varía entre 25 a 150 ejemplares/m². La siembra se realiza después de un control de la zona y eliminación de depredadores. Anualmente y según los datos de la encuesta se siembra entre **7.000** y **300.000** manojos por concesión, siendo un manojó el equivalente a 96 conchas. Una variación bastante importante sobre todo si se relaciona con la densidad por superficie.

En esta primera etapa del cultivo, la mortalidad media es de 12.3% y varía según la OSPA de 1 a 60% según la encuesta realizada. No existen datos fiables que correlacionan la mortalidad con la densidad, el periodo de siembra o la calidad de la semilla.

Cabe resaltar, que se realiza generalmente una siembra anual, aunque el 28% de los encuestados afirman que realizan dos siembras, y un 4% más de 2 siembras. Estas siembras se realizan, el **64%** de ellas en otoño y el 20 % en invierno.

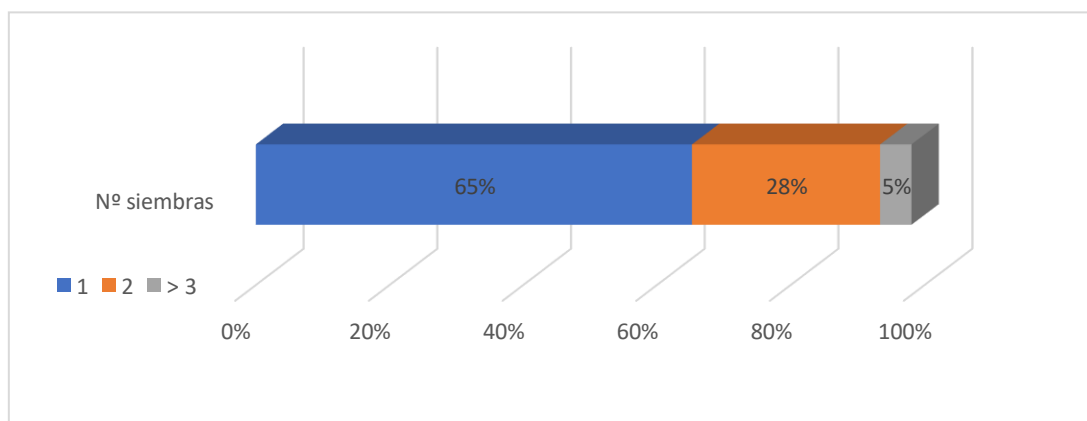


Figura 25: Variación de la siembra anual de semilla de la concha de abanico.

Aunque se constata que los miembros de las asociaciones tienen un conocimiento alto del desarrollo de la actividad que realizan y un amplio seguimiento de la productividad de sus áreas, se ha detectado una falta de registros de siembras, orígenes de la semilla, zonas de siembra, densidades, crecimientos y mortalidad. Todos estos datos son esenciales para un análisis objetivo y fiable que pueda dar indicaciones sobre las mejoras que se pueden realizar.

Desde el punto de vista técnico, la densidad, por ejemplo, es un parámetro clave en el crecimiento de todos los organismos en cultivo. Una densidad alta aumenta la competitividad sobre el alimento disponible, en este caso el fitoplancton, y puede retrasar el crecimiento. Por ello una buena distribución de la semilla puede ser clave.

Habría que resaltar que en algunos casos se ha realizado un seguimiento con GPS de las zonas de siembra con fechas y recorrido del barco, favoreciendo de esta manera la siembra en zonas específicas y evitar la siembra en la misma zona. Aunque esta práctica no es habitual en la mayoría de las OSPAs.

El sistema de cultivo en fondo es un sistema rentable con un coste bastante bajo, sobre todo cuando la semilla es recogida del medio natural. Los costes de la producción son limitados a la limpieza del fondo, los análisis necesarios y el personal, sobre todo en el periodo de la cosecha.

Aun así, una de las desventajas más importantes del cultivo en fondo es la presencia de depredadores y potenciales competidores; por ello la limpieza de los corrales es una tarea rutinaria que se realiza de una a dos veces por semana. La actividad la realizan los buzos extrayendo todo tipo de depredadores, competidores (*Hexaplex brassica*, *Stramonita chocolata*, *Thais kiosquiformis*, *Bursa ventricosa*, *Octopus mimus*, *Cancer setosus*, *Cycloxanthops sexdecimtatus*, entre otros), así como la vegetación de fondo muy desarrollada (*Caulerpa filiformis*).

Durante el proceso se recogen una media de 10.6 baldas. El 90% de la cantidad está formada por caracoles y cangrejos. La cosecha (material recolectado) varía según la zona. Los datos de la encuesta muestran que en Vichayo y Puerto Rico hay más cantidad recogida que en las otras zonas. Sin embargo, el coste medio es de 3.530 soles al mes y es poco variable.



Figura 26: Baldas de recogida empleadas en limpieza.

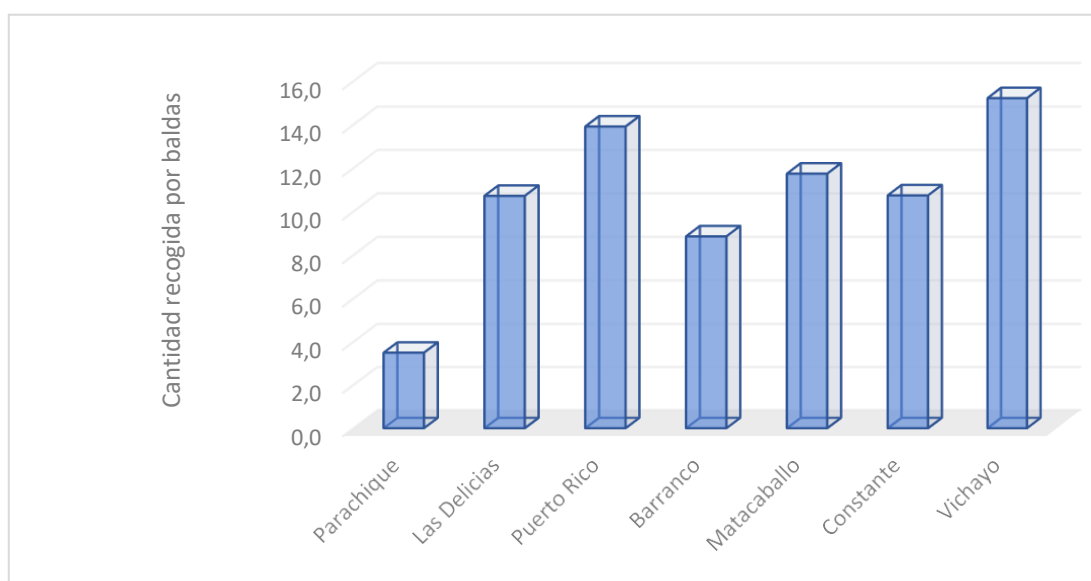


Figura 27: Distribución de la cantidad de predadores recogidas por semana.

Esta tarea de limpieza supone una faena de 3 a 4 horas para un área concreta. Aunque las profundidades no son excesivamente grandes, la duración de la faena supone un riesgo para los buzos si no hacen de una manera correcta las paradas necesarias, algo que en la mayoría de los casos no se respeta, según informaron los propios buzos.

La limpieza de los fondos es un proceso necesario para la eliminación de los depredadores con el objetivo de disminuir la mortalidad de la concha de abanico, sobre todo en la primera fase de cultivo, permitiendo mejorar el crecimiento reduciendo el número de competidores.

Sin embargo, y desde un punto de vista sostenible, este proceso productivo puede ser bastante dañino al ecosistema de la bahía siendo un proceso de sobreexplotación de los recursos marinos. La eliminación continua de diferentes especies de la cadena trófica puede dar un resultado totalmente inverso a lo esperado.

Una reducción del stock de ciertas especies filtradoras, crustáceos y cefalópodos puede suponer en algún momento un desequilibrio del ecosistema marino que repercutiría de una manera o de otra, no solamente en las especies bentónicas, sino también en especies pelágicas. Aunque suena alarmante, es necesario la búsqueda de otras alternativas más adecuadas para una explotación que impida la destrucción de estos recursos.

El cultivo de concha de abanico suele tener una duración media entre 10 y 12 meses. Esta duración es variable según el tamaño de inicio de cultivo y también la zona de cultivo. En efecto, el **47 %** de los encuestados afirman que la duración del ciclo productivo a partir de 3-4 cm es de 10-12 meses, aunque el **25 %** admite que puede ser superior, y más del **30%** menos de 10 meses.

En este sentido, el **84%** de los encuestados aseguran que existe una diferencia entre zona de cultivo. Según el **64 %** de ellos, el crecimiento es más rápido en las zonas arenosas. Un análisis de correlación entre periodo y zona de cultivo muestra que en Puerto Rico es donde más tiempo dura el ciclo productivo y en Barrancos donde menos.

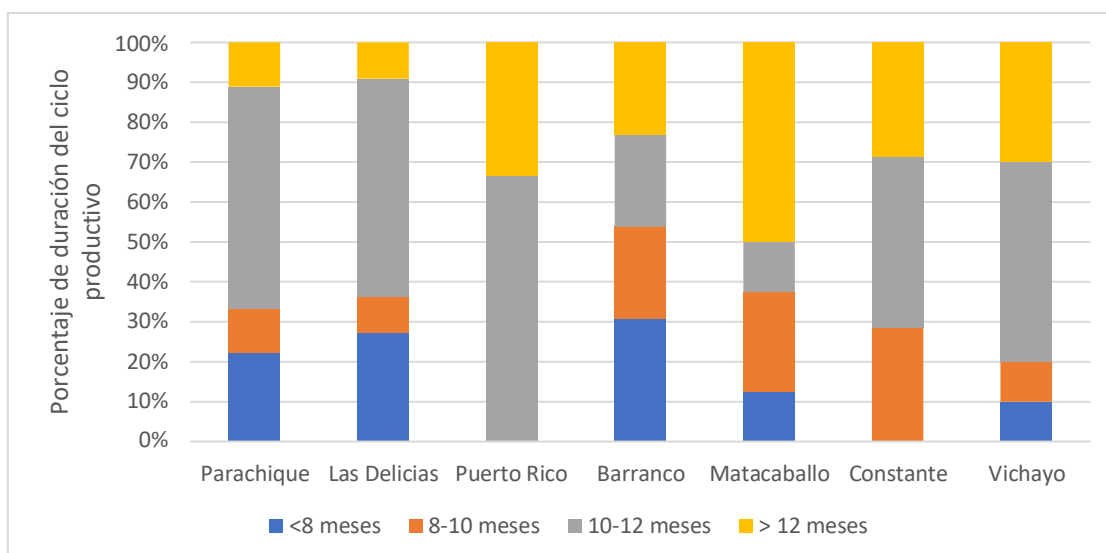


Figura 28: Variación de la duración del cultivo por zona según las OSPAs encuestadas.

En cuanto a la mortalidad durante el periodo de engorde, se estima una tasa media de 9%. Esta tasa es variable de una zona a otra. Según las encuestas realizadas es más alta en Constante y Matacaballo, con valores superiores a 10%, y baja en Vichayo hasta un valor de 6%. Esta mortalidad está causada en gran medida por los predadores (75%) y un 18% por la falta de oxígeno en los casos de mareas rojas o también las aguas negras de las riadas. Estas dos últimas causas de mortalidad suponen una desventaja incontrolable por su carácter natural, y según la mayoría de las personas entrevistadas representan un riesgo importante por la continuidad de la producción.

Pasados los 10-12 meses de cultivo de fondo se inicia el proceso de cosecha de la concha de abanico, con unas tallas superiores a los 65 mm de longitud valvar. Con esta etapa coinciden los muestreos de valoración de la calidad del producto final en lo que respecta a talla mínima permitida y el rendimiento coral de las conchas. Es un proceso rutinario y que se ejecuta de una manera periódica.



Figura 29. Concha de abanico cosechada.

No existe documentación de registro de este seguimiento o alguna correlación con los factores ambientales de la bahía, lo que significaría una información muy importante para predecir una fecha óptima de cosecha.

El proceso de cosecha es bastante organizado, con un sistema puesto en marcha formado de 2 a 3 barcos y una embarcación madrina que recoge la cantidad cosechada estipulada anteriormente. La tripulación de cada embarcación está compuesta por un guía y dos buzos. La cosecha se realiza de manera manual, siendo los buzos los que recogen de una a una las conchas de abanico, a lo largo del periodo de cosecha. El proceso es poco tecnificado y altamente arriesgado para los buzos debido a la duración de la inmersión y el poco conocimiento de las pautas de seguridad. Al inicio de la cosecha el proceso es rápido debido a la alta densidad en el corral, sin embargo, la tarea se hace cada vez menos eficiente con la disminución de la cantidad de concha en la zona.

Las cosechas se realizan en mallas, conteniendo cada malla unos 3 manojos (un manojó corresponde a 96 conchas cuando están en el momento de la cosecha) con una media diaria de 100 mallas por día y por embarcación durante el periodo de cosecha. Aunque es un modo de seguimiento estandarizado se aprecia que hay una falta de seguimiento en cuanto al peso de la producción en cualquiera de los puntos clave del proceso. De esta manera el rendimiento carnal de la concha es poco fiable y la producción es bastante difícil de estimar.

La productividad de las OSPAS sigue siendo algo bastante confuso. Teniendo en cuenta la producción recogida del DER en 2.018 y la superficie de cada una de las concesiones, observamos una variabilidad importante en cuanto a productividad por hectárea. La producción varía de 1,6 mallas/ha a 1.597 mallas/ha con un promedio de 255 mallas/ha. No se observa ninguna correlación entre la producción y las hectáreas concedidas. Los datos analizados muestran que concesiones de 20 hectáreas pueden producir 1.500 mallas/h y otras de 100 producen 1.6 mallas/h. De un lado se observa una sobreexplotación del área, y de otro lado un mal aprovechamiento de la concesión. Cabe resaltar que el 69% de las concesiones tienen una productividad de 0 a 10 conchas / m² y solamente el 5% entre el 20 -30 conchas/m².

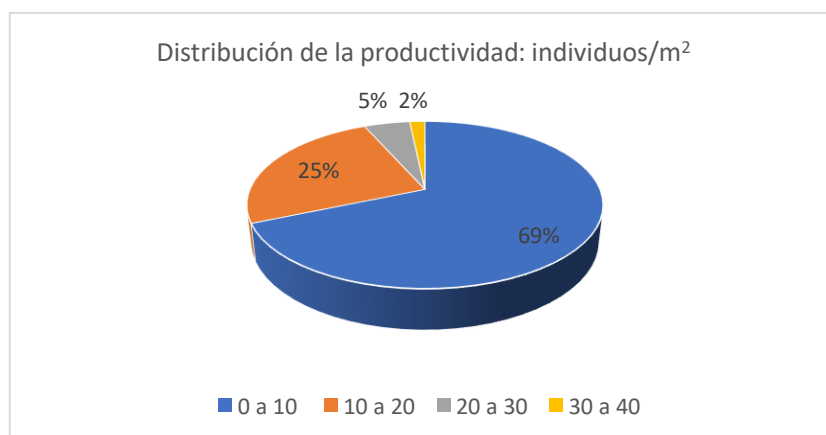


Figura 30: Distribución de la productividad de concha de abanico según el DER del 2018 (conchas/m²).

Tabla 4. Resumen de los problemas observados, ventajas y datos necesarios para un análisis completo de los procesos de cultivo en fondo.

Cultivo en fondo	Problemas observados	Ventajas
Siembra	<ul style="list-style-type: none"> - Densidad variable que supone un crecimiento diferente. - Falta de datos precisos sobre la cantidad sembrada. - Puede haber pérdida de semilla por la corriente. - No se aprovecha todo el espacio por la naturaleza del fondo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo coste. - Extensión del espacio.
Rutina	<ul style="list-style-type: none"> - La limpieza del fondo supone un problema de sobreexplotación y sostenibilidad de recurso. - Problema de excesivo tiempo de inmersión de los buzos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce el número de predadores. - Mejora el crecimiento. - Menos problemas de accidentes durante el buceo por baja profundidad. - Se realiza un seguimiento de las condiciones.
Cosecha	<ul style="list-style-type: none"> - Depende totalmente de los buzos. - Tecnología rudimentaria. - Problema de excesivo tiempo de inmersión de los buzos. - Carencia de datos de producción. - Ineficiencia del proceso de cosecha cuando queda poca cantidad de concha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso no costoso. - Organizado.
Productividad	<ul style="list-style-type: none"> - Bastante variable, generalmente falta de aprovechamiento de los recursos. - Algunos casos de sobreexplotación del área. - Mortalidad causada por fenómenos naturales (Niño, mareas rojas, riadas) - Problema de los predadores y la sostenibilidad de la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> - Algunas empresas están aprovechando de una manera óptima el espacio.

Cultivo en suspendido.

El cultivo suspendido es un sistema de cultivo de la concha tecnificado y de alto rendimiento, desarrollado solamente en tres empresas en la bahía de Sechura. En la mayoría de los casos el cultivo se realiza en zonas donde las profundidades son bastante más grandes, generalmente superiores a los 20 metros. El sistema es el más cercano al cultivo longline desarrollado por los japoneses e implementado inicialmente en Chile para el cultivo de la concha de abanico.

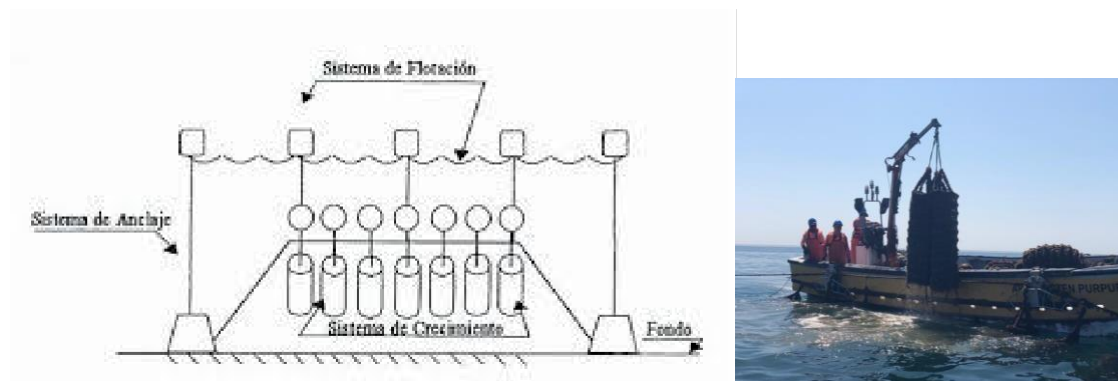


Figura 31. Esquema (izq.) e Imagen (dcha.) de cultivo en suspendido.

El sistema consiste en un longline subsuperficial compuesto por una estructura flotante de forma trapezoidal, conformada por la línea madre de 100 metros que viene a ser la parte en la cual se unen todas las unidades de cultivo. Cada línea contendrá 100 linternas separadas por una distancia de 1 m.

La línea madre está amarrada al fondo en las dos extremidades por la línea de fondeo unida a un lastre de cemento de unas 20 t. La longitud que tiene la línea de fondeo, normalmente desde el lastre hasta la línea madre, es tres veces la distancia de la profundidad de cada extremo de la long line, formando así un ángulo de 45° entre la línea de corrida y el fondo a partir del lastre.

El sistema se mantiene en flotabilidad mediante boyas, que aseguran en cada momento el mantenimiento de las linternas en la columna del agua sin tocar en ningún momento el fondo. El número de flotadores es variable según el periodo, y el peso que tiene las linternas y el fouling (acumulación de material no deseado en la superficie) agarrado a ellas.



Figura 32. Fouling en las mallas de las linternas.

En cuanto a las linternas de crecimiento, son mallas protectoras donde crecen las conchas desde semillas hasta la talla de venta. La apertura de malla de estas linternas varía según el tamaño y la fase de cultivo. Se puede distinguir los pearl nets (linternas) L0, L1, L2 y L3 de 2,4,6 y 9 mm, de luz de malla y linternas LT 15, LT 21 y LAT 32 de 15, 21 y 32 mm, respectivamente; la nomenclatura hace referencia a la diferente abertura de línea de mallas.



Figura 33. Imágenes de Pearl nets (linternas).

En la siguiente tabla se detalla la fase de uso de cada una de estas linternas.

Tabla 5: Linternas.

	Apertura de malla	Número de ejemplares por piso	Duración de cultivo (días)
L0	1mm	>500	35
L01	1.5mm	500	30
L02	2mm	400	30
L06	6mm	200	30
L09	9mm	150	30
LT15	15 mm	100	30
LT21	21mm	70	7 meses
LT32	32mm	36	Hasta la cosecha

Durante el cultivo las semillas pasan por varias etapas de cultivo. Desde su salida de la hatchery suelen permanecer en los pearl nets de 2 mm y se limpian y desdoblán cada 15 días, cambiando de malla cada vez que la semilla alcanza un tamaño mayor. Esta etapa se denomina de nursery o preengorde.

Desde que las conchas alcanzan las 4-5 mm se pasan a la segunda fase de cultivo en linternas de L0. Dependiendo de cada empresa, hay de 3 a 5 cribas (cambio de linterna), cambiando de malla de linterna y reduciendo cada vez el número de conchas por linterna.

La rutina diaria durante el cultivo en suspensión y el perfil de trabajadores es bastante diferente. La rutina consiste en la supervisión y guardia del sitio que, según se ha comprobado, es imprescindible y supone un número importante de personal y de recursos materiales. También, un control de la infraestructura sumergida donde hay la necesidad de un máximo de 2 buzos con unas condiciones de trabajo y un control más adecuado. El número más importante de trabajadores consiste en el personal de criba y de cosecha, dos de las tareas más tecnificadas del cultivo.

Las empresas dedicadas a este tipo de cultivo cuentan también con un perfil de trabajadores más cualificado, con técnicos y biólogos como responsables del seguimiento de las tareas de cultivo, del sistema de gestión administrativo y de calidad con una organización definida (tabla a continuación).

Tabla 6. Resumen de la cantidad, rol y descripción de los trabajadores en el cultivo en suspensión.

CANTIDAD	ROL	DESCRIPCIÓN	FIJO / TEMPORAL
Varios dependiendo del número de barcos	Motorista	Persona encargada de manejar una embarcación pequeña en labores de colección de semilla, traslado de producto y labores dentro del área.	Fijo
2	Buzo	Persona encargada de realizar labores de manipuleo dentro del área.	Fijo
Varios	Técnicos /biólogos	Persona encargada de realizar el seguimiento y la gestión de la producción.	Fijo
4	Guardián	Persona encargada de la seguridad dentro del área frente a cualquier intento de robo.	Fijo
3	Jefes de grupo de criba / cosecha	Responsable del grupo de criba y/o cosecha.	¿?
Varios	Obreros	Personal, mano de obra capacitada para la criba limpieza y cosecha de las linternas.	¿?

Tabla 7. Resumen de los problemas observados, ventajas y datos necesarios para un análisis completo de los procesos de cultivo en suspensión.

Cultivo en suspendido	Problemas observados	Ventajas
Siembra	<ul style="list-style-type: none"> - El rápido fouling de las mallas. - Gestión de cantidad de fouling generado. - Datos de densidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento rápido.
Rutina	<ul style="list-style-type: none"> - Generación y gestión de los residuos de las epifitas (plantas que utilizan las mallas como soporte). - Gastos elevados por el número de personas trabajando. - En el desdoble, las conchas pueden pasar tiempo en seco y al sol. - En verano, el problema de crecimiento de los epifitos puede suponer un problema de obstrucción de las mallas. 	<ul style="list-style-type: none"> - El desdoble es bastante organizado. - Todos los pasos del cultivo controlado.

6. Conclusiones y recomendaciones.

Análisis DAFO.

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> - La bahía es un ecosistema rico en recursos vivos. - Espacio extendido. - Crecimiento del cultivo y del proceso alrededor. - Sector potenciador de todo un municipio. - Consolidación del sector y los conceptos de cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personal no cualificado para la gestión y desarrollo de los aspectos económicos y técnicos del cultivo. - Falta de seguridad de los trabajadores y sobre todo los buzos. - Tejido organizativo inapropiado o incapaz de afrontar los nuevos retos del mercado. - Tecnología bastante básica y que no alcanza la productividad necesaria para mejorar el rendimiento productivo. - Falta de conocimiento y de estudio de la capacidad de carga de la bahía. - Falta de seguimiento y control de los parámetros zootécnicos del cultivo. - Débil concienciación medioambiental. - Escasa o nula aplicación de técnicas de aprovechamiento de residuos, valvas vacías y partes blandas.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones óptimas para el crecimiento de la concha debido al afloramiento, temperatura. - El crecimiento de la demanda mundial de los productos marinos. - La presencia de bancos naturales de semilla en la proximidad. - Presencia de varios actores dispuestos a apoyar el crecimiento del sector. - La existencia de tecnologías desarrolladas para la optimización de la producción. - La existencia de tecnologías para el aprovechamiento de residuos de valvas vacías y partes blandas. - Diferenciación del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> - La existencia de asociaciones informales y el conflicto entre los organismos existentes. - La división y el número de asociaciones existentes impide una inversión estructurada y de mayor envergadura. - Los fenómenos naturales y sobre todo el Niño. - Falta de aplicabilidad de la legislación. - La división de responsabilidades en la administración y la falta de coordinación entre ellos. - El crecimiento de la producción y la falta de poder negociador de precios en venta. - Inexistencia de estudios de stock actual y la posibilidad de sobreexplotación o colapso. - Falta de coordinación con una necesidad de certificación inmediata.

Síntesis y Recomendaciones.

Las visitas realizadas a la bahía de Sechura y las encuestas a los actores principales de la zona han permitido tener una idea global del nivel organizativo, estructural y técnico del cultivo de la concha de abanico en la zona. Se ha percibido una falta de organización estructural importante, con una segmentación excesiva de las organizaciones de productores (OSPAs) y una fractura entre los actores principales del sector.

La fragmentación y descentralización de competencias que existe entre PRODUCE, la administración regional DIREPRO Piura e incluso a nivel local con la Municipalidad de Sechura, ha dificultado el análisis a nivel técnico, y sin duda son cuestiones que afectan y condicionan el desarrollo tecnológico alcanzado. Esta situación también afecta a la capacidad de control y fiscalización sobre la actividad por parte de las autoridades, que es en muchos casos insuficiente.

En cuanto a las organizaciones de los productores en sí mismas, se ha observado la presencia de varios órganos representativos, cada uno de una parte importante del sector; se menciona en este caso el Consejo de Maricultores de la Bahía de Sechura, donde se engloban representantes de las 8 zonas de cultivo y el FREMASEC, Frente de Maricultores de Bahía Sechura, donde se integran OSPAs que en la actualidad no tienen concesión. Estos dos colectivos representan intereses encontrados y en muchos casos con posturas radicalmente opuestas.

A pesar de esta situación poco propicia de los diferentes actores que componen el cultivo de la concha de abanico en Sechura, se ha comprobado el interés y la predisposición de todos ellos a trabajar en conjunto para conseguir una mejora en la productividad y sostenibilidad de este recurso, aprovechando las ventajosas condiciones naturales de las que disponen. Es en el marco de colaboración de este proyecto, o actividades similares, donde tiene cabida esa cooperación entre los actores locales y entidades externas que favorezcan el diálogo y acercamiento de interés que permitan alcanzar los objetivos comunes.

En cuanto al cultivo, se ha podido observar la existencia de dos sistemas de cultivo, un cultivo en fondo representando más de 99% del cultivo, y solamente 3 empresas dedicadas al cultivo en suspendido, aunque hay algunas excepciones que integran los dos sistemas de una manera bastante ingeniosa. Los dos sistemas son bastante opuestos en cuanto a los criterios organizativos, grado de tecnificación, coste y eficiencia productiva por hectárea.

El primero es un sistema extractivo simple basado en la colecta de la semilla del medio natural y la siembra en el fondo con el mínimo de inversión posible, con un rendimiento bajo y un riesgo profesional importante. El segundo es un sistema estructurado dentro de empresas estructuradas con una alta inversión y alto rendimiento por hectáreas.

El cultivo en fondo destaca con:

- La falta de formación de la mayoría de los integrantes del personal trabajando en las OSPAs. El conocimiento adquirido se forja de la experiencia obtenida con la práctica y la formación organizativa está formada por familiares y amigos que comparten roles dentro de la estructura.
- Un trabajo que en su totalidad depende de los buzos que asumen una gran carga del trabajo, tanto en captura, como en labores de rutina y cosecha durante el ciclo de cultivo de la concha de abanico. Suelen ser buzos sin formación profesional y con falta de conocimiento de las bases de seguridad. Un problema que supuso en varios casos la muerte o enfermedades crónicas a largo plazo, aunque, hay un trabajo asociativo en marcha para remediar esta problemática.
- Un aprovisionamiento de semillas que se realiza casi en su totalidad del medio natural de los bancos de Isla de Lobos de Tierra y/o de la bahía de Sechura en sí misma. Un proceso que, además de tener un coste humano bastante alto, también puede tener un efecto negativo sobre el stock de estos bancos naturales visto que no hay estudios sobre el stock existente, el tiempo de recuperación y tampoco medidas restrictivas de cuotas.
- El uso del fondo marino de una manera inadecuada. Las densidades de siembra son bastante variables. Aunque existe un control previo, pocas OSPAs tiene un seguimiento detallado por zona y por naturaleza del fondo. Además, existen zonas sin usar por el tipo de fondo.
- Escaso seguimiento y trazabilidad de los lotes. No se han podido encontrar documentos y/o registros que permiten una valoración cuantitativa del crecimiento, mortalidad y eficiencia en la productividad.
- La inexistencia de una actualización específica de la capacidad de carga para el tipo de cultivo de fondo de la concha de abanico. Es un dato preocupante por la importancia que supone este tipo de estudio para definir los límites de producción que se pueden alcanzar.
- La limpieza total del fondo marino de los supuestos predadores de la concha de abanico. Es un proceso que permite un mayor crecimiento de la concha y al mismo tiempo está desequilibrando el ecosistema de la bahía por la eliminación de algunos eslabones necesarios de la cadena trófica de la zona.
- Un sistema rentable a corto plazo, pero insostenible en el futuro.
- Una sobre producción por falta de diversificación de productos, el poco conocimiento de las necesidades del mercado y la falta de capacidad de negociación asociado a la fragmentación del sector.

El cultivo en suspensión destaca con:

- Personal con formación y capacitaciones previas en las diferentes responsabilidades, destacando la existencia de biólogos e ingenieros en funciones de responsable de calidad y en puestos de mando, dando un valor añadido al trabajo realizado.
- Poca dependencia de los buzos excepto en procesos de control de las instalaciones, lo que reduce de una manera importante los riesgos laborales.
- El aprovisionamiento de semilla se realiza en su mayoría en criaderos propios de las empresas de cultivo. Un sistema sostenible de obtención de semilla, aunque poco desarrollado y tecnificado: sistemas de filtración poco optimizados, un sistema de cultivo poco eficiente con una supervivencia baja debido al diseño de las instalaciones, tanques, sala de microalgas y el proceso de cultivo (que es muy estresante para las larvas).
- El uso de la columna del agua aprovechando las microalgas en todo este volumen, aunque afronta un problema de eutrofización continuo.
- Una tarea de desdoble tecnificada usando material de criba adecuado.
- Generación de una cantidad importante de epibiota (organismos que viven en la superficie de otros) durante los procesos de criba y de cosecha.
- Coste elevado, no solamente en la adquisición de la estructura, si no en su mantenimiento.

En ambos casos, la problemática de los residuos tanto orgánicos como inorgánicos que se genera dentro de la cadena de valor de la concha de abanico es común y, por el momento, no se ha encontrado una solución definitiva para su disposición final; existen técnicas para el aprovechamiento de los residuos de valvas vacías y partes blandas que requieren ser promovidos.

Los residuos generados por las plantas de procesado son, en su mayoría, directamente transportados a un botadero municipal sin ninguna protección ni delimitación. Dichos residuos están amontonados sobre el terreno sin previo tratamiento. Este botadero supone un riesgo sobre el medioambiente y la salud ciudadana.

Las plantas de procesamiento primario (generadores de valvas de concha de abanico) ubicados en Sechura, han desarrollado técnicas de reaprovechamiento de valvas de concha de abanico a nivel experimental para la fabricación de bloquetas o ladrillos ecológicos que emplean valvas de conchas de abanico trituradas en su fabricación, obtención de carbonato de calcio para obtener el producto de lava vajillas, producción de ensilados empleando las vísceras de concha de abanico o para alimento de consumo humano indirecto. Estos proyectos deben consolidarse para su instalación, para lo cual será necesario la promoción del uso de estos, ser conocidos en el mercado para su demanda por las cualidades técnicas que cumplen.

Teniendo todo esto en cuenta se proponen una serie de **recomendaciones**:

- Entorno Socio-económico y organizativo.
 - Una concienciación y una formación adecuada a todos los integrantes de las OSPAS o empresas en cada uno de los eslabones de la misma. La experiencia adquirida es un punto positivo, pero tiene que ser reforzada por una formación y capacitaciones continuas en manejo, procesos y nuevas tecnologías.
 - Apoyar a los técnicos e ingenieros contratados por las OSPAS y darles una función más activa más allá de rellenar los informes requeridos por SANIPES y la DIREPRO.
 - Implicar a la universidad y los centros para diseñar tecnologías básicas y adaptables para la mejora del trabajo diario de los maricultores, sobre todo, maquinaria para reducir la duración de la cosecha y la manipulación de las mallas.
 - Mejorar las condiciones de trabajo de los buzos, formarles y concienciarles sobre los riesgos que supone la actividad que están realizando.
- Aspectos técnicos: cultivo.
 - Optimizar el cultivo usando nuevas tecnologías disponibles en el mercado y que pueden mejorar la productividad y reducir la carga de trabajo. Aunque, el sistema longline no es aplicable en todas las zonas y concesiones por la baja profundidad en alguna de ellas, puede ser una solución tecnológica adaptable a profundidades superiores a 10m.
 - Estudio actualizado de los bancos naturales. El último se realizó por el IMARPE en 2011. Tras el fenómeno del Niño del 2017 no hubo un nuevo estudio que permita valorar el stock actual. Estos datos son de interés para el conocimiento del grado de sostenibilidad a corto y largo plazo, permitiendo una correcta toma de decisiones sobre el uso de los recursos.
 - La realización de un estudio adaptado de la capacidad de carga y su posterior actualización cada 5 años. Es un dato importante sobre todo si las empresas quieren ser más productivas y cambiar de sistema de cultivo. De esta manera no se hablará de superficie si no de uso de la columna de agua.
 - El aprovisionamiento de semilla tiene que ser de una manera más sostenible ambientalmente y menos peligrosa para la salud de los trabajadores, dando apoyo a la instalación de líneas colectoras en sitios específicos donde se ha probado la existencia de bancos naturales cercanos, y como alternativa más viable la construcción de criaderos de semilla con potencial de producir la cantidad suficiente de semilla con un coste adecuado.
 - Desarrollo de sistemas que reduzcan la predación de las conchas de abanico manteniendo un equilibrio de las especies comunes en la zona. Varias técnicas de cultivo de ostras pueden ser extrapolables y adaptables a las condiciones de la bahía de Sechura.

- Optimizar y estandarizar los procesos de cultivo en cuanto a densidades de siembra, épocas de cosechas y zonas de cultivos. Todo ello con la implementación de un sistema de recopilación de datos que permita el seguimiento de los parámetros productivos, zootécnicos y económicos de la OSPA.
 - Promover un apoyo técnico a las hatcheries para mejorar su productividad y desarrollar proyectos de mejora del proceso productivo. Es importante adaptar el cultivo de microalgas a las nuevas tecnologías más eficientes, además de trabajar con un sistema de cultivo larvario idóneo que reduce el estrés de las larvas durante los primeros días del cultivo.
- Aspectos técnicos: producción.
- Desarrollar un sistema de control de la producción basado en medidas tangibles y fijas mediante el uso de balanzas, pasando de una estimación por mallas o manojos a un sistema estándar internacional donde la unidad de referencia es el kg. Además, desarrollar un sistema de recogida de datos mediante un sistema informático facilitando el control y el tratamiento de datos de la producción.
 - Trabajar de una manera integrada entre hatcheries y OSPAS de zonas diferentes teniendo en cuenta las características de cada una de ellas. Por ejemplo, aprovechar la baja profundidad de la zona de Puerto Rico y el rápido crecimiento de las semillas en la zona convirtiéndola en un área de pre-engorde de semilla por excelencia; aprovechar las zonas bajas de Barranco y las zonas cercanas a la Pampa para la instalación de líneas colectoras; además de convertir las zonas de cultivo de profundidad superior a 10 metros en exclusivas para el cultivo en longline.
 - Implementar el sistema flotante en lugar del sistema semisumergido en el cultivo en suspendido, permitiendo un mejor aprovechamiento de la columna de agua y menos tareas diarias de ajuste de la estructura.
 - El control continuo de las condiciones fisicoquímicas del medio. Sería de interés tener una boya de control de estos parámetros de una manera automática y online, accesible a todos los gerentes para seguir la evolución, sobre todo de la temperatura y oxígeno. Se ha visto en algunos casos que el servicio contratado no tiene los aparatos calibrados.

ANEXO I
AGENDA MISION JULIO 2019
GRUPO 1
LUNES 15 DE JULIO

Hora	Asunto	Participan
09:00	Reunión coordinación técnica (A.0.2) * Lugar: sede AeA Piura (Calle Las Carolinas H1, lote 13, urb. Miraflores)	Comité Coordinación Técnico (CCT)
12:00	Coordinación con DIREPRO Lugar: sede DIREPRO Piura (Urbanización 4 de Enero- Los Ficus 153)	DIREPRO, CCT, extensionistas
15:00	Confirmar entrevistas/contactos para los próximos días Ultimar detalles logística y metodología	CCT y extensionistas

MARTES 16 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
07:30	Desplazamiento Piura-Sechura (1h y 30 min aprox.)	Todos
09:30	Coordinación con Municipalidad Sechura	Alcalde,
11:00	Visita zona cultivo de fondo Parachique	DGA
18:00	Visita empresa de procesamiento, Acayser EIRL	extensionistas CETMAR ANFACO Ayuda en Acción

MIÉRCOLES 17 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
07:00 a 18:00	Visita zona de producción productores (A.4.1), cultivo en suspendido	DGA extensionista
18:00	Salida al mar para observar la rutina de trabajo Entrevistas con buzos Entrevistas con productores Entrevistas con guardianes de embarcaciones	CETMAR ANFACO Ayuda en Acción
18:00	Entrevistas con FREMARSEC, Frente de Maricultores de Bahía de Sechura	

JUEVES 18 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
07:00 a 18:00	Visita zona de producción productores (A.4.1), cultivo en suspendido	DGA extensionista CETMAR
18:00	Salida al mar para observar la rutina de trabajo Entrevistas con buzos Entrevistas con productores Entrevistas con guardianes de embarcaciones	ANFACO Ayuda en Acción
18:00	Entrevistas con Consejo de Maricultores de la Bahía de Sechura (representante Wilmer Chávez)	

VIERNES 19 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
08:00 a 17:00	Visitar las distintas hatcheries de producción de semilla de concha de abanico en la zona (A.4.1)	DGA extensionista CETMAR ANFACO Ayuda en Acción
17:00	Visita almacenes o tiendas en donde consiguen los suministros	
17:00	Entrevistas con Comité Multisectorial de la bahía de Sechura	

SÁBADO 20 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 1 y 2
09:00	Charla coloquio sobre funcionamiento de las lonjas y cofradías de pescadores en Galicia. (A.1.3) Ponente: Andrés Simón, licenciado Ciencias del Mar Lugar: Salón de actos de la Municipalidad de Sechura	Todos, autoridades locales, representantes pescadores y maricultores, etc. DGA, DGPA, extensionistas CETMAR ANFACO Ayuda en Acción
11:00	Dinámica grupal/taller con principales actores implicados (A.4.4, A.4.1)	
16:00	Recopilación información, contactos Principales conclusiones	

LUNES 22 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 1 y 2
09:00	Recepción de asistentes	Agenda específica para el acto de Lanzamiento.
09:30	Lanzamiento oficial del proyecto (A.1.1.1) Lugar: Salón de actos de la Municipalidad de Sechura	
14:30	Constitución del Comité Local de Coordinación (A.1.1.2) Lugar: Salón de actos de la Municipalidad de Sechura	
17:30	Desplazamiento Sechura- Piura	

MARTES 23 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 1 y 2
09:00	Reunión coordinación técnica (A.0.2) Puesta al día de documentos, recopilación de información, planificación trabajo	CCT
11:30	Principales conclusiones misión técnica	
15:30	Puesta en común CETMAR y ANFACO para A.4.4. y 4.1	ANFACO, CETMAR
16:30	Establecer metodología de trabajo para trabajar Propuestas de mejora (A.4.4)	

MIÉRCOLES 24 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 1 y 2
10:03	Desplazamiento Piura-Lima, salida Piura	
19:04	Regreso a España equipo, salida Lima	
23:00	Desplazamiento Lima-Casma	CETMAR, ANFACO

JUEVES 25 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
05:00	Llegada a Casma	CETMAR, ANFACO
10:00	Visita empresa ACUAPESCA	
15:00	Visita al Centro La Arena (A.1.1.3)	

VIERNES 26 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
09:00	Visita Centro La Arena (A.1.1.3)	CETMAR, ANFACO
	Recopilación información, contactos	
	Principales conclusiones	
23:15	Desplazamiento Casma-Lima	

SABADO 27 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
05:00	Llegada Lima	CETMAR, ANFACO
10:00	Trabajo de escritorio	CETMAR

ANEXO II
AGENDA MISIÓN DE JULIO 2019

GRUPO 2

LUNES 15 DE JULIO

Hora	Asunto	Participan
09:00	Reunión coordinación técnica (A.0.2) * Lugar: sede AeA Piura (Calle Las Carolinas H1, lote 13, urb. Miraflores)	Comité Coordinación Técnico (CCT)
12:00	Coordinación con DIREPRO Lugar: sede DIREPRO Piura (Urbanización 4 de Enero- Los Ficus 153)	DIREPRO, CCT, extensionistas
15:00	Confirmar entrevistas/contactos para los próximos días Ultimar detalles logística y metodología	CCT y extensionistas

MARTES 16 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
07:30	Desplazamiento Piura-Sechura (1h y 30 min aprox.)	Todos
09:30	Coordinación con Municipalidad Sechura	Alcalde,
11:00	Visita zona cultivo de fondo Parachique	DGA extensionistas CETMAR ANFACO Ayuda en Acción
18:00	Visita empresa de procesamiento, Acayser EIRL	
19:00	Visita a botadero de conchas	DGA extensionistas CETMAR ANFACO Ayuda en Acción

MIÉRCOLES 17 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
07:00 a 15:00	Visita zona de producción cultivo de fondo: Zona de Barranco Salida al mar para observar la rutina de trabajo Entrevistas con buzos Entrevistas con productores Entrevistas con guardianes de embarcaciones	DGA extensionista CETMAR ANFACO Ayuda en Acción
18:00	Entrevistas con FREMARSEC, Frente de Maricultores de bahía de Sechura	

JUEVES 18 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
07:00 a 13:00	Visita zona de producción en fondo: zona de las delicias Salida al mar para observar la rutina de trabajo Entrevistas con buzos Entrevistas con productores Entrevistas con guardianes de embarcaciones	DGA extensionista CETMAR ANFACO Ayuda en Acción
13:00 A 14:00	Visita DPA Privado de Juan Pablo	
18:00	Entrevistas con Consejo de Maricultores de la Bahía de Sechura (representante Wilmer Chávez)	

VIERNES 19 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
08:00 a 11:00	Vista de una hatchery de producción de semilla de concha de abanico en la zona (A.4.1)	DGA extensionista CETMAR ANFACO Ayuda en Acción
11:00 a 15:00	Visita al DPA de Puerto Rico	
17:00	Entrevistas con Comité Multisectorial de la bahía de Sechura	

SÁBADO 20 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
09:00 a 14:00	Vista a la empresa PRISCO: cultivo de concha en suspendido	ANFACO y CETMAR
14:00 a 15:00	Reunión interna con PRODUCE y extensionista	Extensionista CETMAR ANFACO Ayuda en Acción

LUNES 22 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 1 y 2
09:00	Recepción de asistentes	Agenda específica para el acto de Lanzamiento.
09:30 a 14:00	Lanzamiento oficial del proyecto (A.1.1.1) Lugar: Salón de actos de la Municipalidad de Sechura	

15:00 a 17:30	Visita a la empresa SEACORE: Hatchery y cultivo suspendido (visita la hatchery)	
18:30	Desplazamiento Sechura- Piura	

MARTES 23 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 1 y 2
09:00	Reunión coordinación técnica (A.0.2) Puesta al día de documentos, recopilación de información, planificación trabajo	CCT
11:30	Principales conclusiones misión técnica	
15:30	Puesta en común CETMAR y ANFACO para A.4.4. y 4.1	ANFACO, CETMAR
16:30	Establecer metodología de trabajo para trabajar Propuestas de mejora (A.4.4)	

MIÉRCOLES 24 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 1 y 2
10:03	Desplazamiento Piura-Lima, salida Piura	
19:04	Regreso a España equipo, salida Lima	
23:00	Desplazamiento Lima-Casma	CETMAR, ANFACO

JUEVES 25 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
05:00	Llegada a Casma	CETMAR, ANFACO
10:00	Visita empresa ACUAPESCA	
15:00	Visita al Centro La Arena (A.1.1.3)	

VIERNES 26 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
09:00	Visita Centro La Arena (A.1.1.3)	CETMAR, ANFACO
	Recopilación información, contactos	
	Principales conclusiones	
23:15	Desplazamiento Casma-Lima	

SABADO 27 DE JULIO

Hora	Asunto	GRUPO 2
05:00	Llegada Lima	CETMAR, ANFACO
10:00	Trabajo de escritorio	CETMAR

ANEXO III
AGENDA MISION DE NOVIEMBRE 2019
GRUPO 1
LUNES 25 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
09:00	Reunión coordinación proyecto. Socialización de resultados de la asesoría para mejorar la gestión de DPAs (por CETMAR). Socialización de normativa acuícola y sobre DPAs vigente (por PRODUCE). Lugar: sede PRODUCE (Lima)	DGA y DGPA, CETMAR, ANFACO, Ayuda en Acción, FONDEPES, SANIPES, IMARPE, ITP, DGAAMPA
14:30	Reunión con SINEACE. Creación de grupo de trabajo. Lugar: sede PRODUCE (Lima)	SINEACE, DGA, DGPA, CETMAR, FONDEPES, SANIPES, Ayuda en Acción, ANFACO.

MARTES 26 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
11:30	Reunión de proyectos productivos y de diversificación.	Direpro, PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO
15:00	Reunión de coordinación del equipo (Sede Ayuda en Acción).	Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO
16:30	Reunión de coordinación socio local (Sede Ayuda en Acción).	Ayuda en Acción, ANFACO

MIÉRCOLES 27 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
09:00	Coordinación con Oficina de Pesca de la Municipalidad de Sechura.	PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO
11:00	Visita a OSPAs de zona Constante.	Ayuda en Acción, ANFACO
16:00	Reunión con maricultores de interés que respondieron a la encuesta.	Ayuda en Acción, ANFACO

JUEVES 28 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
08:00	Visita a OSPAs de zona Matacaballo.	Ayuda en Acción, ANFACO
17:00	Reuniones con maricultores de interés que respondieron a la encuesta.	Ayuda en Acción, ANFACO

VIERNES 29 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
08:00	Visita a hatchery: Centro Acuícola de Vichayo, Sechura. Seacorp Perú.	PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO
15:00	Reunión medioambiental en Sechura.	Ayuda en Acción, ANFACO

SÁBADO 30 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
08:00	Visita a OSPAs de zona Puerto Rico.	PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO
15:00	Reuniones con maricultores de interés que respondieron a la encuesta.	Ayuda en Acción, ANFACO

LUNES 02 DE DICIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
07:00	Visita AGROMAR DEL PACÍFICO, hatchery presente en proyecto de cultivo de ostra perlera. (Alta- Talara).	PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO, DIREPRO.
11:00	Reuniones con maricultores de interés que respondieron a la encuesta.	
14:00	Visita a cultivo de ostra INKATERRA (Alta- Talara).	

MARTES 03 DE DICIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
09:00	Visita AGROMAR DEL PACÍFICO, hatchery presente en proyecto de cultivo de ostra perlera. (Alta- Talara).	PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO, DIREPRO.
12:00	Gerencia regional de Recursos Naturales y Medioambiente.	
15:00	Reunión de coordinación del equipo (Sede Ayuda en Acción, Piura).	

ANEXO IV
AGENDA MISION DE NOVIEMBRE 2019
GRUPO 2
LUNES 25 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
09:00	Reunión coordinación proyecto. Socialización de resultados de la asesoría para mejorar la gestión de DPAs (por CETMAR). Socialización de normativa acuícola y sobre DPAs vigente (por PRODUCE). Lugar: sede PRODUCE (Lima)	DGA y DGPA, CETMAR, ANFACO, Ayuda en Acción, FONDEPES, SANIPES, IMARPE, ITP, DGAAMPA
14:30	Reunión con SINEACE. Creación de grupo de trabajo. Lugar: sede PRODUCE (Lima)	SINEACE, DGA, DGPA, CETMAR, FONDEPES, SANIPES, Ayuda en Acción, ANFACO.

MARTES 26 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
11:30	Reunión de proyectos productivos y de diversificación.	Direpro, PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO
15:00	Reunión de coordinación del equipo (Sede Ayuda en Acción).	Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO
16:30	Reunión de coordinación socio local (Sede Ayuda en Acción).	Ayuda en Acción, ANFACO

MIÉRCOLES 27 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
09:00	Coordinación con Oficina de Pesca de la Municipalidad de Sechura.	PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO
11:00	Coordinación con SANIPES Sechura (Sede SANIPES).	Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO, SANIPES
16:00	Reunión de coordinación socio local (Sede Ayuda en Acción).	Ayuda en Acción, ANFACO

JUEVES 28 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
08:00	Visita a plantas de procesado sin certificación: congeladora y de desvalvado.	Ayuda en Acción, ANFACO, SANIPES
15:00	Visita a peladero informal en Sechura.	Ayuda en Acción, ANFACO, SANIPES.
18:00	Reunión con comerciantes en Sechura.	Ayuda en Acción, ANFACO, SANIPES.

VIERNES 29 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
08:00	Visita a plantas procesado sin certificación congeladoras y de desvalvado.	Ayuda en Acción, ANFACO, SANIPES, CETMAR
16:00	Visita a planta GAM CORP.	Ayuda en Acción, ANFACO, SANIPES, CETMAR
18:00	Reunión con transportistas.	Ayuda en Acción, ANFACO, SANIPES, CETMAR

SÁBADO 30 DE NOVIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
08:00	Visita a OSPAs de zona Puerto Rico.	PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO
15:00	Reuniones con maricultores de interés que respondieron a la encuesta.	Ayuda en Acción, ANFACO

LUNES 02 DE DICIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
07:00	Visita AGROMAR DEL PACÍFICO, hatchery presente en proyecto de cultivo de ostra perlera. (Alta- Talara).	PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO, DIREPRO.
11:00	Reuniones con maricultores de interés que respondieron a la encuesta.	
14:00	Visita a cultivo de ostra INKATERRA (Alta- Talara).	

MARTES 03 DE DICIEMBRE

Hora	Asunto	Participan
09:00	Visita AGROMAR DEL PACÍFICO, hatchery presente en proyecto de cultivo de ostra perlera. (Alta- Talara).	PRODUCE, Ayuda en Acción, CETMAR, ANFACO, DIREPRO.
12:00	Gerencia regional de Recursos Naturales y Medioambiente.	
15:00	Reunión de coordinación del equipo (Sede Ayuda en Acción, Piura).	

ANEXO V

Proyecto ACUIPESCA PERU - OSPAs. / ENCUESTA ACUIPESCA PERÚ.

El Proyecto “Incrementar la competitividad del sector pesca artesanal y acuicultura en la bahía de Sechura a través del fortalecimiento institucional y organizacional, la adopción de tecnologías y la sostenibilidad ambiental” es un proyecto cuyo objetivo general es contribuir al desarrollo económico y social de las comunidades costeras de la bahía de Sechura, departamento de Piura, Perú. A través de esta encuesta se pretende obtener información de primera mano del estado del cultivo y producción de la concha de abanico, para plantear opciones de mejora que repercutan tanto en la productividad y calidad del producto final, como en la mejora de las condiciones de trabajo.

Preguntas generales.

Nombre y apellido.
Dirección e-mail.
Número de teléfono.
Ocupación.
Edad.
Distrito o Comunidad a la que pertenece.

INFORMACIÓN DE LA OSPA.

0. Nombre de la OSPA.

1. ¿Qué tipo de derechos otorgados ha recibido de la administración?

Concesión.
Autorización de repoblamiento.

2. ¿Desde cuándo tiene los derechos del área?

3. Número de personas que forman la OSPA.

4. Función dentro de la OSPA.

Presidente.	Vicepresidente.	Contable.
Buzo.	Otro.	

5. Zona de producción en la que se encuentra su área.

Parachique.	Las Delicias.	Puerto Rico.	Barranco.
Chulliyachi.	Matacaballo.	Constante.	Vichayo.

6. Dimensión de la zona productiva (hectáreas).

Inferior a 20 h	Entre 40-60 h	Entre 80-100 h
Entre 20-40 h	Entre 60-80 h	Superior a 100 h

7. ¿Se emplea toda el área de producción para concha de abanico?

Sí / No.

8. En caso de no emplearla toda, ¿qué porcentaje se usa?

Otra especie (indicar). No en uso. Otros (indicar).

9. Profundidad de la zona (metros).

0-5 m 10-15 m Superior a 20 m
5-10 m 15-20 m

10. Tipo de fondo en el área de producción (se pueden marcar varias opciones).

Arenoso. Fangoso.
Con algas. Otro (indicar).

APROVISIONAMIENTO DE SEMILLA.**11. Lugar de aprovisionamiento de la semilla.**

Isla Lobos de Tierra Laboratorio / Hatchery.
Sechura Líneas colectoras.
Otro (indicar).

12. En caso de recogida en las líneas colectoras, indicar la cantidad de líneas puestas.**13. En caso de recogida en las líneas colectoras, ¿cuántas semillas recogen de promedio por línea?****14. Según su experiencia, ¿en qué mes es más abundante la semilla de concha de abanico?**

Enero	Marzo	Mayo	Julio	Septiembre	Noviembre
Febrero	Abril	Junio	Agosto	Octubre	Diciembre

15. En su área de producción, ¿se realizan muestreos periódicos del agua para analizar la presencia de larvas de concha de abanico?

Sí / No.

16. Coste de la semilla comprada.**17. ¿La semilla de laboratorio es diferente de las otras semillas de captación natural?**

Sí / No.

18. En el caso de que sea diferente, indicar en qué lo es.**FASE DE SIEMBRA.****19. Cantidad de semilla sembrada anualmente.****20. Densidad de semilla sembrada (por hectáreas).****21. ¿Cómo se realiza la siembra de semilla?**

Desde el barco.
En el fondo, con el apoyo de los buzos.

22. ¿Se mantiene un registro de la localización y la cantidad de semilla sembrada?

Sí / No.

23. Tamaño de la semilla sembrada (milímetros).

24. ¿Se realiza un control de la mortalidad durante la fase de siembra?

Sí / No.

25. Tasa de mortalidad habitual durante la siembra (porcentaje).

26. Zona habitual de siembra.

Arenosa.

Con algas.

Fangosa.

Otra (indicar).

27. ¿Cuántas siembras realiza al año?

Uno.

Dos.

Más de dos.

28. ¿Cuál se considera el mejor período de siembra?

FASE DE ENGORDE.

29. ¿Cuáles son los trabajos habituales durante la fase de engorde?

30. ¿Con qué frecuencia realiza esos trabajos?

31. Tasa de mortalidad durante el engorde (porcentaje).

32. Indicar la causa mayoritaria de esta mortalidad.

Predadores

Enfermedades

Falta de oxígeno

Otro.

33. ¿Se realizan muestreos continuos?

Sí / No.

34. Si se realizan muestreos, ¿se recogen en algún registro?

Sí / No.

35. Indicar qué tipo de predadores se recogen.

Jaibas.

Caracoles.

Gusanos.

Peces (tamboril).

Balanos.

Otro.

36. ¿Qué cantidad de predadores se recoge semanalmente? Indicar unidad.

37. ¿Qué se hace con los predadores retirados?

38. ¿Se suele quedar limpio el coral después de la limpieza?

Sí / No.

39. Estimación del coste mensual medio de esta tarea de limpieza.

40. ¿Considera que el sistema de cosecha mediante buceo es el adecuado?

Sí / No.

DIVERSIFICACIÓN ACUÍCOLA.

57. ¿Ha realizado experiencias previas con otro tipo de cultivo/ especie distinta a la concha de abanico?

Sí / No.

58. En caso afirmativo, indicar cultivo/ especie.

59. En caso afirmativo, explicar brevemente en qué ha consistido la experiencia.

60. En su opinión, ¿cuáles son las especies con potencial para la diversificación acuícola en la bahía de Sechura? (Marcar un máximo de dos respuestas).

Pulpo	Macroalgas	Erizo
Pepino de mar	Palabritas	Navaja
Ostra	Ostra perlera	Otra

61. ¿Le interesaría participar en un proyecto piloto de diversificación acuícola?

Sí / No.

62. ¿Estaría dispuesto a emplear el 20% del área de producción para diversificación?

Sí / No.