

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN ACUICULTURA



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

Cultivo suspendido de "concha de abanico" *Argopecten purpuratus*  
en la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C., bahía de Samanco  
(Ancash, Perú), durante enero 2009 - enero del 2012

INFORME DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL  
TÍTULO DE BIÓLOGO ACUICULTOR

AUTOR:

Bach. RAMON RAFAEL NAVARRO BASURTO

ASESOR:

Mg. JUAN CARHUAPOMA GARAY

NUEVO CHIMBOTE - PERÚ  
2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EN**  
**ACUICULTURA**



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

**Cultivo suspendido de “concha de abanico” *Argopecten purpuratus***  
**en la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C., bahía de Samanco**  
**(Ancash, Perú), durante enero 2009 - enero del 2012**

**AUTOR: BACH. RAMON RAFAEL NAVARRO BASURTO**

**INFORME DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL**  
**TÍTULO DE BIÓLOGO ACUICULTOR**

Revisado y aprobado por el asesor de Informe de experiencia profesional

---

Mg. Blgo. Juan Carhuapoma Garay

Nuevo Chimbote - Perú

2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGIA**  
**EN ACUICULTURA**



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

**Cultivo suspendido de “concha de abanico” *Argopecten purpuratus***  
**en la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C., bahía de Samanco**  
**(Ancash, Perú), durante enero 2009 - enero del 2012**

**AUTOR: BACH. RAMON RAFAEL NAVARRO BASURTO**

**INFORME DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL**  
**TÍTULO DE BIÓLOGO ACUICULTOR**

Aprobado por unanimidad por el jurado evaluador

Mg. Blgo. Lucio Encomendero Yopez  
(Presidente)

Mg. Blgo. Rómulo Loayza Aguiar  
(Secretario)

Mg. Blgo. Juan Carhuapoma Garay  
(Integrante)

**Nuevo Chimbote - Perú**  
**2019**

## DEDICATORIA

A mi familia,

Que son mi motor y motivo en la vida.

A mi madre,

Por todo lo que me ha dado

El autor.

## RESUMEN

El presente informe de experiencia profesional en la empresa HAYDUCK ACUICULTURA S.A.C, ubicada en la bahía de Samanco, distrito de nuevo Chimbote en el centroide con coordenadas de 9°12'36.26" S y 78°32'34.45" W, provincia del Santa, Departamento de Ancash. El objetivo del informe es describir los sucesos en el periodo de tiempo 2009 al 2012, asimismo detallar las labores en las que se ha participado como profesional en el desarrollo del cultivo suspendido del *Argopecten purpuratus*, aplicando los saberes profesionales adquiridos en la formación de la carrera de Biología en Acuicultura.

Laborar en una empresa acuícola y desempeñar las funciones de jefe de cultivo y a su vez ser jefe de cosecha me brindó una visión más amplia de la realidad del proceso de cultivo, considerando todas las etapas, procesamiento primario y puntos críticos en cada uno de ellas.

## ABSTRACT

This report of professional experience in the company HAYDUCK AQUACULTURE S.A.C, located in the bay of Samanco, district of new Chimbote in the centroid with coordinates of 9°12'36.26 "S and 78°32'34.45" W, province of Santa, Department of Ancash. The objective of the report is to describe the events in the period from 2009 to 2012, as well as to detail the work in which they have participated as a professional in the development of the suspended crop of *Argopecten purpuratus*, applying the professional knowledge acquired in the formation of the race of Biology in Aquaculture.

Working in an aquaculture company and performing the functions of head of crop and in turn being head of harvest gave me a broader view of the reality of the cultivation process, considering all the stages, primary processing and critical points in each of them.

## **PRESENTACIÓN DEL TRABAJO**

El informe describe la experiencia profesional y mi desempeño durante el periodo laboral de enero del 2009 a enero del 2012, en la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C., tres años en donde tuve la oportunidad de aplicar lo aprendido en la Escuela Profesional de Biología en Acuicultura de la Universidad Nacional del Santa, los que me sirvieron para mi desempeño dentro de la empresa acuícola y lograr decisiones asertivas en el cultivo integral de concha de abanico (Bahía de Samanco) hasta su procesamiento y exportación en las plantas de procesamiento (Pesquera HAYDUK S.A.C.).

## INDICE

I. TEMA ESPECÍFICO ABORDADO.....	7
II. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	7
III. IMPORTANCIA PARA EL EJERCICIO DE LA CARRERA PROFESIONAL.....	7
IV. OBJETIVOS PLANTEADOS Y LOGRADOS.....	8
V. SUSTENTO TEÓRICO DEL TEMA ABORDADO.....	9
5.1. MARCO TEÓRICO.....	9
VI. ORGANIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS LOGRADAS.....	10
6.1. Infraestructura instalada de la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.....	10
6.1.1. Infraestructura y equipos de mar.....	10
6.1.2. Infraestructura y equipos de tierra.....	14
6.2. Características de la especie en cultivo.....	15
6.2.1. Clasificación taxonómica.....	15
6.3. Descripción de las actividades realizadas en la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.....	16
6.3.1. Descripción del proceso productivo.....	16
6.3.1.1. Obtención de la semilla.....	17
6.4. Etapas de cultivo.....	18
6.4.1. Cultivo inicial.....	18
6.4.2. Cultivo Intermedio.....	20
6.4.3. Cultivo final o engorde.....	21
6.4.4. Cosecha y comercialización.....	22
6.5. ANALISIS DEL I.G.S.....	23
6.6. ORGANISMOS COMPETIDORES DE <i>Argopecten purpuratus</i> .....	24
6.7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	24
6.7.1. Reflote de las líneas de cultivo.....	24
6.7.2. Desdoble.....	25
6.7.3. Lavado y reparado de linterna.....	26
6.7.4. Limpieza de boyas.....	27
6.7.5. Muestreos oceanográficos.....	27
6.7.6. Control y supervisión en la planta de procesamiento.....	28
VII. UBICACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS EN EL MARCO DEL SUSTENTO TEORICO.....	31
7.1. Descripción del área de estudio.....	31
7.1.1. Ubicación geográfica.....	31
7.1.2. Características del área de estudio y área de influencia.....	33
VIII. APORTES LOGRADOS PARA EL DESARROLLO DEL CENTRO LABORAL.....	34
IX. APORTES PARA LA FORMACION PROFESIONAL.....	35
9.1. Recomendaciones.....	36

## INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Representación de la línea madre del cultivo de concha de abanico.....	12
Figura 2. Plataforma flotante “Tetramarán” en la Bahía Samanco.....	13
Figura 3. Vista de la balsa de cultivo inicial en la Bahía Samanco de la empresa HAYDUK ACUICULTURAS.A.C.....	13
Figura 4. Almacenes en tierra (Playa el Dorado).....	14
Figura 5. Flujo grama de cultivo “concha de abanico” a partir de larvas captada del medio natural.....	17
Figura 6. Desactivación de las bolsas colectoras.....	19
Figura 7. Desactivación de los colectores en Chinguillo.....	19
Figura 8. Desdoble del cultivo Inicial- Intermedio.....	21
Figura 9. Cultivo Final y Engorde.....	21
Figura 10. Cosecha y su traslado al Desembarcadero la boquita en la ciudad de Samanco.....	22
Figura 11. Reflote de la línea madre.....	25
Figura 12. Desdobles de linternas.....	26
Figura 13. Lavado y reparado de sistemas en el distrito de Samanco.....	27
Figura 14. Limpieza de boyas.....	26
Figura 15. Oxímetro usado en los muestreos Oceanográficos.....	27
Figura 16. Datos diarios registrados de temperatura en la concesión el Dorado 51 ha.....	28
Figura 17. Proceso de desvalve y sanitizado de concha de abanico.....	29
Figura 18. Proceso de Codificado y Plaqueado.....	29
Figura 19. Proceso de empaque de concha de abanico en la planta de procesamiento Pacific Deep Frozen.....	30
Figura 20. Distribución de las líneas de cultivo de la empresa HAYDUCK ACUICULTURA S.A.C.....	32
Figura 21. Ubicación geográfica de la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C. (Área sombreada de azul).....	33
Tabla 1. Características de los sistemas de cultivo de la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.....	11
Tabla 2. Características de los cabos utilizados en la empresa. HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.....	11
Tabla 3. Características de las embarcaciones utilizadas en el cultivo de “conchas de abanico” en la Bahía Samanco.....	13
Tabla 4. Tallas y concentración de larvas en la etapa del cultivo inicial de <i>A. Purpuratus</i> . ....	18
Tabla 5. Muestreos de “ <i>Argopecten purpuratus</i> ” en colectores y linternas L <sub>06</sub> .....	20
Tabla 6. Cantidad de manojos captados entre 2009-2011.....	20
Tabla 7. Códigos del producto solicitado por el mercado internacional.....	23
Tabla 8. Coordenadas geográficas.....	31



## **I. TEMA ESPECÍFICO ABORDADO**

Cultivo de *Argopecten purpuratus* “concha de abanico” en la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C., bahía de Samanco, durante enero 2009 - enero del 2012.

## **II. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL**

La decisión de incursionar en el área de cultivos de moluscos bivalvos se maduró desde la formación universitaria, motivo por el cual decidí buscar alternativas laborales en una de las empresas más representativas de nuestra región y del País como lo es HAYDUK Acuicultura S.A.C. que contaba con una concesión marina (bahía de Samanco, Ancash, Perú) en donde se llevaba a cabo el cultivo suspendido de “concha de abanico” *Argopecten purpuratus* (*A. purpuratus en adelante*) a través de la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C., que inició su funcionamiento en el año 2007, con expectativas a satisfacer las necesidad de consumo del molusco en los países europeos como Francia, Italia y Portugal.

En el tiempo transcurrido dentro de la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C., mejoraron mis habilidades y capacidades, liderando el cultivo del molusco bivalvo “concha de abanico”, logrando ocupar los puestos de confianza como jefe de cultivo y jefe de cosecha.

## **III. IMPORTANCIA PARA EL EJERCICIO DE LA CARRERA PROFESIONAL**

Laborar en una empresa acuícola y desempeñar las funciones de jefe de cosecha en la empresa HAYDUK me brindó una visión más amplia de la realidad del proceso productivo de *A. purpuratus* considerando todas las etapas de cultivo, procesamiento y puntos críticos en cada una de ellas.

Estar de forma permanente en el cultivo de *A. purpuratus* me brindó la oportunidad de tomar decisiones importantes en épocas críticas que surgieron a causa de mareas rojas, con las decisiones asertivas se pudo salvar el cultivo y evitar las pérdidas económicas cuantitativas para la empresa, las cuales afectaron durante mi estancia en reiteradas

oportunidades.

A la vez conocí la situación actual del mercado importador de los países Francia, Italia y Portugal, quienes importaban nuestros productos de procesamiento primario en sus distintas presentaciones como Roe on y Roe off.

Como responsable de jefaturas mejoró el análisis de las situaciones problemáticas de la empresa y a la vez planteó soluciones prácticas y efectivas considerando siempre la perspectiva de un biólogo acuicultor.

Aprendo todo el proceso productivo y con ello todos los requerimientos que engloba como: costos, presupuestos económicos, el requerimiento de profesionales para llevar a cabo un buen cultivo y procesamiento primario personal capacitado para llevar a cabo un procesamiento primario de *A. purpuratus*.

#### **IV. OBJETIVOS PLANTEADOS Y LOGRADOS**

El objetivo general de este informe es describir y detallar las labores en las que se han participado como profesional en el desarrollo, aplicando y afianzando los conocimientos adquiridos durante la formación en la carrera de Biología en Acuicultura.

##### **Objetivos específicos**

- Identificar las características del sistema de cultivo suspendido de *A. purpuratus*.
- Describir las etapas de cultivo de *A. purpuratus* en la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.
- Describir el proceso de congelado de *A. purpuratus*.
- Analizar los principales problemas en el cultivo de *A. purpuratus* en todos los procesos productivos de la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.
- Plantear soluciones a los principales problemas en el cultivo de *A. purpuratus* en todos los procesos productivos de la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.

## V. SUSTENTO TEÓRICO DEL TEMA ABORDADO

### 5.1. MARCO TEORICO

El desarrollo de la acuicultura en el Perú como en muchos países latinoamericanos está ligado a factores ambientales, tecnológicos y sobre todo legales. La acuicultura en el Perú no es una práctica tradicional, sino más bien ha tenido un desarrollo aislado en áreas muy específicas. La acuicultura peruana se centra fundamentalmente en tres especies: el langostino de la costa norte, la trucha en la región andina y la “concha de abanico” en la costa norte y central de Perú (Produce, 2004).

La acuicultura es una de las actividades productoras de alimento de mayores tasas de crecimiento a nivel mundial. En el año 2001 la producción acuícola fue de 30,8 millones de toneladas, del cual el 30% recae sobre la maricultura, siendo el 80% compuesto por moluscos filtradores, 17% por peces carnívoros y 2 % por crustáceos (SUNAT, 2002).

La maricultura o cultivo en el mar permite la producción y el desarrollo de las especies, como “la concha de abanico” indefinidamente, la maricultura apunta a seguir expandiéndose y a su vez posibilita una explotación sostenida la cual viene en ascenso (Produce, 2004).

Como se sabe nuestra presencia en la producción mundial es insignificante, sin embargo, tiene un enorme potencial como fuente generadora de alimento, puestos de trabajo y divisas para el país. Dentro de los grupos factibles de cultivarse están los moluscos, entre ellos la “concha de abanico”, de gran importancia por ser estos directos convertidores de elementos que componen el fitoplancton marino en proteína animal (Ysla, 1990).

Debido al excelente mercado de moluscos en el mundo, algunos países han desarrollado sus cultivos empleando técnicas clásicas japonesas, en la captación de las post larvas en el medio ambiente marino y su posterior traslado a cestas tipo “pearl net”, y suspendidas en “long line”, colocados en el mar (FAO, 2007).

El cultivo de *A. purpuratus* “concha de abanico” en el Perú data a partir de la década del 70, época en que se desarrolla el cultivo de esta especie en forma artesanal (cultivo de fondo) a partir de un tamaño de 30 a 40 mm., y comercializándola cuando

alcanzaba los 60mm (FAO, 2007).

El litoral marino de la Región Ancash por su configuración geográfica, presenta bahías ensenadas, islas y que integrada a las buenas condiciones ambientales, de sustrato y batimétricas, reúnen las condiciones para desarrollar actividades empresariales orientadas a la maricultura (Mejía, 2009).

En el Perú existen numerosos bancos naturales de esta especie, tales como los de la Bahía de Sechura y lobos de tierra en Piura. Bahía de Samanco y Guaynuma en Ancash, y Bahía Independencia y Paracas en Pisco (Gonzales & Pesantes, 1999).

El mayor número de concesiones otorgadas para maricultura de concha de abanico se encuentran en la región Ancash (51%), destacándose la Bahía de Samanco con 13 concesiones, que en total suman 666 has. (20%) del total nacional (PRODUCE, 2005).

## **VI. ORGANIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS LOGRADAS**

### **6.1. Infraestructura instalada de la empresa HAYDUK Acuicultura S.A.C**

#### **6.1.1. Infraestructura y equipos de Mar**

La empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C, viene realizando el cultivo suspendido de “concha de abanico” *A. purpuratus* empleando el sistema japonés “long line”. Las líneas de cultivo están formadas por una línea madre horizontal de 100 metros de longitud, dos líneas diagonales de 60 m. cada una (Cabos de corrida) las cuales unen a la línea madre con 2 lastres de aproximadamente 1000 Kg. cada uno y flotadores (boyas) que mantienen horizontal a la línea madre a la profundidad que se desee.

Cada línea de cultivo cuenta con 5 boyas marcadoras, los cuales debe verse en la superficie del agua para saber si están correctamente instaladas, están unidas a la línea madre con un cabo de 6 m de largo, ubicadas cada 20 m. Así mismo en cada línea hay de 100 argollas u orejas separadas de 1m entre si.

En cada argolla se suspende una linterna o un reinal de colector, los cuales están fijados a las orejuelas de la línea con un nudo japonés, estas orejuelas sirven

para evitar que el sistema resbale (Fig. 1). La distancia entre línea es de 20 m. aproximadamente.

Los aparejos de cultivo de la empresa HYDUK ACUICULTURA S.A.C. son bolsas colectoras y linternas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo con la etapa de cultivo (Tablas 1 y 2) estos sistemas son importados de Chile y mercado nacional (Fibras Marinas S.A.C.), las reparaciones son realizadas netamente en la misma empresa. (Ver figura 1)

Tabla 1. Características de los sistemas de cultivo de la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.

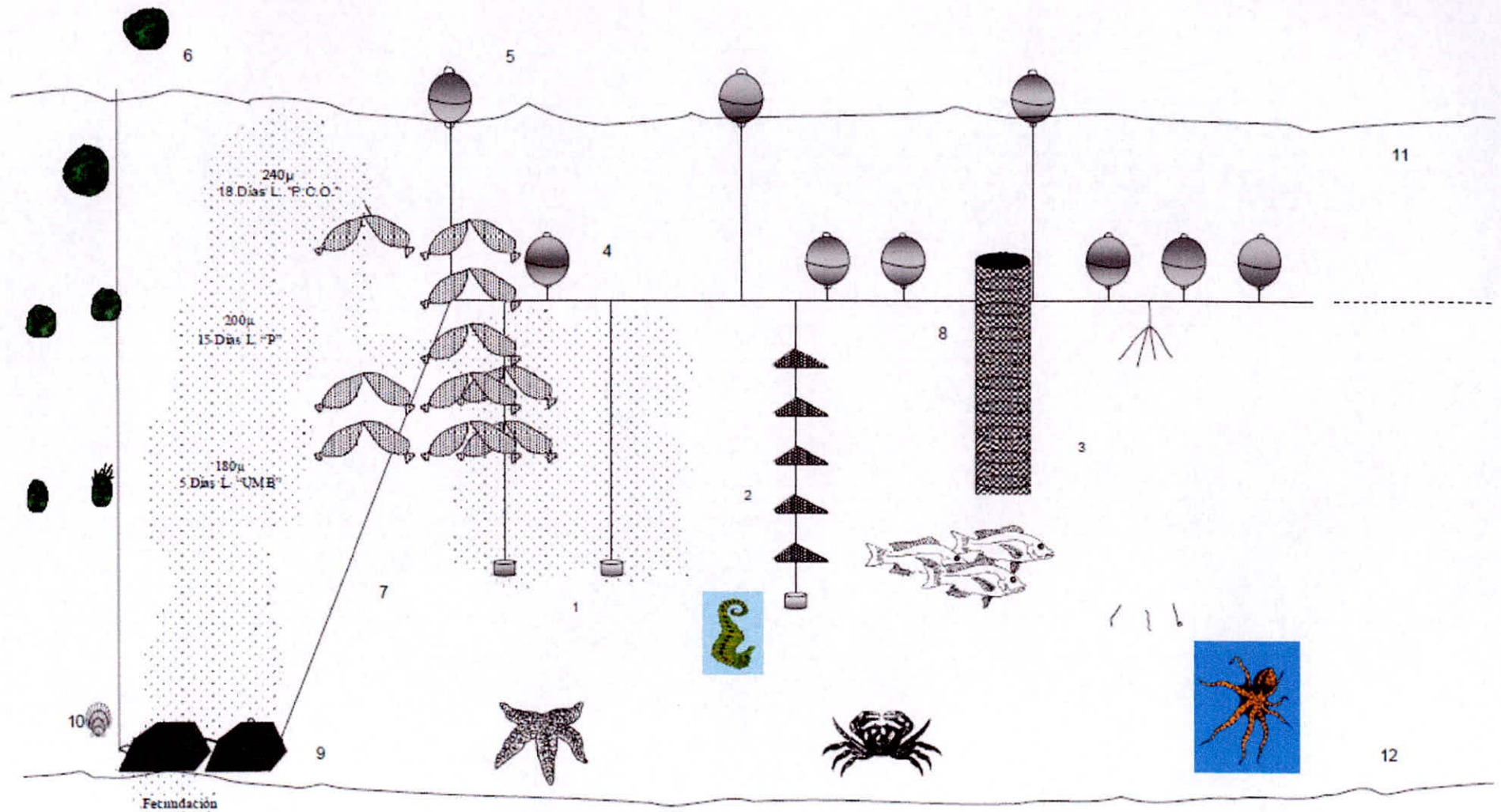
Sistemas	Abertura de malla mm	Etapas de cultivo	Características	
			Color	Nº de Pisos
Bolsa coollectora	1	Captación de semillas	Verde, azul	5 x 2 bolsas
Netlon	7,0	Cultivo inicial	Azul	10
Linterna l <sub>02</sub>	2,0	Cultivo inicial	Amarillo, azul	10
Linterna l <sub>04</sub>	4,0	Cultivo inicial	Azul	10 -20
Linterna l <sub>06</sub>	6,0	Cultivo inicial	Azul	10 -20
Linterna l <sub>12</sub>	12,0	Cultivo inicial	Negro	10
Linterna l <sub>15</sub>	15,0	Cultivo intermedio	Negro	10
Linterna l <sub>21</sub>	21,0	Cultivo final	Negro	10
Linterna l <sub>31</sub>	30,0	Cultivo final	Negro	10

Fuente: Hayduk Acuicultura S.A.C.

Tabla 2. Características de los cabos utilizados en la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.

Cabo	Diámetro (pulgadas)	Cantidad/ unidad(m)	Cantidad/ línea (m)
Línea de cultivo	1	220	220
Línea de captación de semilla	3/04/2001	220	220
Marcadores	3 / 8, 1/2	4 - 8	30-40
Reinales de colectores	Mar-16	7,0	700
Cuelga boyas y /o linternas	May-16	1,8	180

Fuente: HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.



Sistema Long Line : 1) colectores, 2) cuelga con pearl nets, 3) linterna de cultivo, 4) boya de reflotamiento, 5) boya indicadora, 6) boya indicadora, 7) Línea de corrida o fondeo, 8) línea principal o línea madre, 9) lastre o muerto, 10) oreja de lastre, 11) superficie del agua, 12) fondo.

Figura 1. Representación de la línea madre del cultivo de concha de abanico

Fuente: Bandín R. (1999)

En el mar se cuenta con una estructura flotante “Tetramarán” de 110 m<sup>2</sup> estos están contruidos de plástico reforzado con fibra de vidrio con cámaras de flotación (star – line), y una capacidad de 12 toneladas de peso, se encuentra anclada con cuatro lastres, uno en cada esquina. Disponen de un techo de malla raschel, y están rodeadas por llantas grandes en la base para amortiguar el golpe de las embarcaciones. (Fig.2), En esta plataforma se desarrollan todas las actividades como son: la siembra y las etapas de cultivo, depuración, desdobles y la cosecha, y para ello cuenta con una tamizadora mecánica con un motor de 5,5 HP, la cual se encarga de la selección de tallas, cuenta con tres planchas de acero con diámetros de 45 mm, 55 mm y 65 mm de diámetro, esto permite tener un control más preciso de las tallas de los organismos (Fig. 2); una motobomba 2 HP para proporcionar agua de mar constante para las labores desarrolladas en la plataforma y también tiene un sistema de tubería que comprende un sistema de duchas, para poder abastecer constantemente de agua a todas las tinas y cubetas que se usan para el desdoble.



Figura 2. Plataforma flotante “Tetramarán” en la Bahía Samanco.

Además, se cuenta con una balsa de cilindros de 35 m<sup>2</sup> techada con malla raschel recubierto con malla anchovetera hecha en la misma empresa, se usa como almacén de materiales tales como sistemas y boyas operativas (Fig.3)

La empresa cuenta con 7 embarcaciones en producción, las que son utilizadas para las diversas actividades del cultivo de “concha de abanico”



Figura 3. Vista de la balsa de cultivo inicial en la Bahía Samanco de la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.

Tabla 3. Características de las embarcaciones utilizadas en el cultivo de “conchas de abanico” en la Bahía Samanco.

Nombre de embarcación	N° de Embarcación	Capacidad TM	Material de Construcción	Marca de Motor	Potencia de Motor HP	Funciones
HA I	HA I	1.50	Fibra de vidrio	Yamaha	50	Reflote de las líneas de cultivo con uso de winche. Transporte de producto
HA II	HA II	2.00	Madera	Yamaha	50	Transporte de persona. Reflote de las líneas de cultivo con uso de compresora (trabajo de buzo).
HA III	HA III	2.00	Fibra de vidrio	Yamaha	50	Sembrado de linternas en las líneas de cultivo. Transporte de producto.
HA IV	HA IV	0.50	Fibra de vidrio	Yamaha	25	Vigilancia.
HA V	Star Line	2.00	Fibra de vidrio	Yamaha	60	Transporte de producto.
HA VI	Star Line	2.50	Fibra de vidrio	Jhon deere	122	Izado de sistemas de las líneas de cultivo.
HA VII	Madera	2.00	Madera	-----	-----	Transporte de material sucio.

Fuente: Hayduk Acuicultura S.A.C.

### 6.1.2. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS DE TIERRA

La empresa con un área de 4 x 80 m en la playa “El Dorado”, donde se utilizó de almacén de materiales que fueron utilizados en el cultivo como bolsas colectoras, linternas, boyas y además de vestuario del personal que se quedaba en tierra.

El embarque y desembarque del personal, de materiales, equipos se realizó por el



muelle de los pescadores artesanales y el desembarque del producto después de la cosecha se realizó en el desembarcadero LA BOQUITA ubicado en la ciudad de Samanco.

Así mismo, la empresa contaba con un ambiente ubicado en el distrito de Samanco, donde se realizan las actividades de lavado y reparado de linternas.



Figura 4. Almacenes en tierra (Playa el Dorado – Bahía Samanco).

## 6.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE EN CULTIVO

### 6.2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Álamo y Valdivieso (1997) clasifican a la concha de *abanico* *Argopecten purpuratus* de la siguiente forma:

Phyllum	.....	Mollusca
Clase	.....	Pelecípoda
Orden	.....	Pteroidea
Familia	.....	Pectinidae
Genero	.....	Argopecten
Especie	.....	<i>Argopecten purpuratus</i>
Nombre común.....		“concha de abanico” en Perú

*A. purpuratus* se encuentra distribuida a lo largo de la costa del Pacífico desde Panamá hasta Coquimbo Chile (Caldas, 1996). Se encuentra en grandes concentraciones en la Bahía de Sechura, Samanco e Independencia, lo que pone a nuestro país como un potencial productor a gran escala de este pectínido (Anchieta 1994). Las principales zonas de cultivo en el Perú son: en Ica – Pisco: Bahía Independencia, Laguna Grande y Lagunillas; en Ancash – Chimbote: Bahía Samanco, caleta Tortugas, Bahía Guaynumá y Caleta Los Chimus; y en Piura Paita: Sechura y Ensenada de Nonura. Estimándose una producción de 140.000 TM anuales (Produce, 2004).

Con respecto al tipo de fondo marino, varía de fango blando a arena endurecida y fondo de conchuela caracterizado por la presencia de vegetales la concha de abanico, habita generalmente en ambientes con temperaturas que varían de 12 a 25°C dichos factores influyen en el crecimiento, alimentación y desove es una especie filtradora que se alimenta de fitoplancton, en juveniles y adultos, las branquias están bien desarrolladas y ejercen la doble función, alimentación y respiración las branquias están cubiertos de cilios diminutos filamentos vibradores con las que absorbe el agua a través de la abertura o sifón inhalante. (Shumway, 1991).

Según Ventilla (1982), in Ysla (1986) el alimento de “Concha de abanico” está constituido principalmente por diatomeas: *Chaetoceros peruvians perforatus*, *Thalassiossiora centrales*, *Asterionella*, Otras fuentes de alimentación pueden ser importantes, como los finos particulares de materia orgánica muerta (detritus) con bacterias asociadas y materia orgánica disuelta.

La parte externa está constituida por dos valvas tiene una protuberancia dorsal llamada “umbo”. Las dos valvas van unidas a una membrana de proteína elástica llamada “ligante de charnela”, este ligamento tiene una estructura que cuando las valvas están cerradas la parte externa se estira y la vertical comprime, así como cuando los músculos aductores se relajan la elasticidad del ligante hace que las valvas se abran (Barnes, 1989).

*A. purpuratus* es una especie hermafrodita con fecundación externa. En la madurez sexual se observa que la gónada masculina se diferencia de la femenina por presentar una coloración crema, siendo la otra de color naranja. Por lo general el desove se inicia con la evacuación de los espermatozoides, luego con la emisión de los óvulos (Akaboshi & Illanes, 1983).

### 6.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA EMPRESA HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.

#### 6.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

La tecnología empleada en la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C. para el cultivo de “concha de abanico” se basa en el sistema japonés, y consiste básicamente en el cultivo suspendido de estructuras flotantes “long line”, con bandejas de cultivo llamadas linternas (Illanes, 1986). El proceso de producción sigue la siguiente secuencia (Fig. 5).

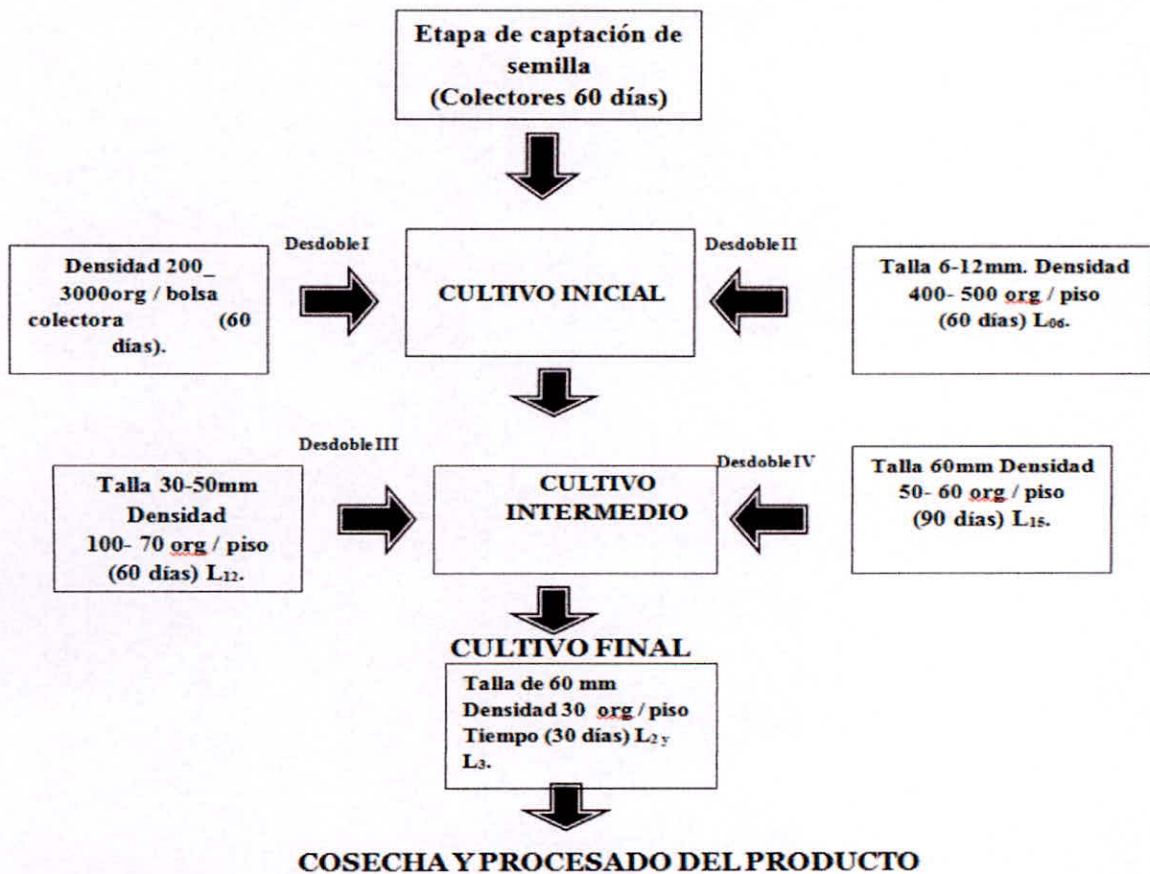


Figura 5. Flujograma de cultivo “concha de abanico” a partir de larvas captada del medio natural.

##### 6.3.1.1. Obtención de la semilla

El abastecimiento de semilla y/o juveniles de “concha de abanico”, es uno de los aspectos más importantes que se debe tomar en cuenta para que las operaciones en el

cultivo sean estables. La obtención de semilla en la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C. se realizó por captación de larvas del medio natural y por compra de semilla. La captación de larvas de *Argopecten purpuratus* que se encuentra formando parte del plancton, depende de muchos factores ambientales como temperatura, corrientes, productividad y de condiciones biológicas, desoves (Mendo & wolf, 2002).

## 6.4. ETAPAS DE CULTIVO

### 6.4.1. Cultivo Inicial

En la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C., se considera como cultivo inicial desde el sembrado de colectores hasta el desactivado de los mismos. Las tallas de cultivo inicial están entre 2 a 30 mm. Luego de que los muestreos larvales determinan la época de captación, es decir, cuando las concentraciones larvales son de 80 larvas m<sup>-3</sup> como mínimo, entonces se decide colocar los colectores de semilla. No todas las zonas para captar semilla llevan la misma cantidad de colectores, esto depende de la concentración larval de la zona, instalándose más colectores en la zona que tenga mayor concentración larval (Tabla 4).

Tabla 4. Tallas y concentración de larvas en la etapa del cultivo inicial de *A. Purpuratus*.

Zona de Muestreo	Nº de Larvas D	Nº de Larvas Umbonadas	Nº de Larvas Ojadas	Larvas /m <sup>3</sup>
D 5	2	4	95	84
F 15	1	15	112	99
G 20	0	2	145	128
G 30	2	18	108	95

$$\text{Larvas /m}^3 = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Larvas Ojadas}}{\text{V de agua de mar filtrada}}$$

$$\text{Volumen de agua de mar filtrada} = A * P.$$

$$A = \text{Área de boca de red}$$

$$P = \text{Profundidad de arrastre de la toma de muestra.}$$

Desde la instalación de los colectores trascurren de 2 a 3 meses para ser desactivados, no sin antes realizar muestreos de los colectores para tener un promedio de

fijación de 7 mm aproximado de las larvas que se obtendrá y así empezar con el cultivo. La evaluación de semilla captada nos sirvió para realizar el requerimiento de material para dicha etapa de cultivo.



Figura 6. Desactivación de las bolsas colectoras

El trabajo de desactivación de las bolsas colectoras se realizaba a los 60 días de sembradas, mediante el empleo de un bote provisto de un “rolete” en el cual se coloca la línea madre, facilitando la tarea de recolección de las bolsas colectoras (Fig. 6).

El bote además estaba provisto de un aparejo, llamado comúnmente “Chinguillo” el cual consta de una malla mosquitera atada a dos palos de madera a los lados, la malla se instala en la embarcación de madera que tenga la apariencia de una bolsa, la cual es colocada en el mar y es allí donde van a ser colocadas los organismos que se extraen de las bolsas colectoras. La “desactivación” de las bolsas colectoras consiste en extraer los organismos presentes de las bolsas colectoras programadas una vez que se obtiene los colectores se procede a sacar un promedio de concha viva por bolsa, los datos obtenidos se registran en tabla (Tabla.5). Los organismos son puestos en el “chinguillo” son sacados con la ayuda de paneras plásticas y puestas en tinas plásticas con agua (Fig. 7).



Figura 7. Desactivación de los colectores en Chinguillo

Tabla 5. Muestreos de *A. purpuratus* en colectores y linternas L<sub>06</sub>

Zona de Muestreo	Oreja	Piso	Tipo de sistema	Organismos Vivos	Organismos muertos	Promedio de talla mm
B 1	22	1	Colectores	230	25	5
B 11	13	5	Colectores	275	19	8
B 14	17	10	Colectores	320	46	10

Los datos registran una mortandad considerable esto se debió a que el tiempo de desactivación de los colectores se postergaron por factores de tiempo y falta del personal que no se abastecía para realizar dichos desdobles, lo que ocasionaba la acumulación de organismos fuera de los colectores, impidiendo la circulación normal del agua y producto de ello es que tenemos las mortandades presentes. Se muestra la cantidad de manojos captados en la primera campaña de cada año (Tabla 6.)

Tabla 6. Cantidad de manojos captados entre 2009 - 2011

Año	Lotes	Mes de captacion	Mnjs Captados
2009	1 09 COLECTORES	May-09	380,520.00
2010	1 10 COLECTORES	May-10	280,210.00
2011	1 11 COLECTORES	Jun-11	195,865.00
Fuente : Hayduk Acuicultura S.A.C.			

#### 6.4.2. Cultivo Intermedio

Esta etapa del cultivo se inicia recepcionando la semilla proveniente de sistemas de cultivo inicial, previamente seleccionados de acuerdo a la talla, a través del tamizado (talla mínima de 30 mm.), esta etapa tiene una duración de 6 meses, donde se realizaban dos a tres desdobles dependiendo del crecimiento. En el primer desdoble los organismos son sembrados a una densidad promedio de 80-100 org. L<sub>12</sub> con tallas de 30 mm los cuales se miden con un vernier. Luego los organismos pasan al segundo desdoble, donde son sembrados a una densidad promedio 40 – 60 org. L<sub>15</sub> con una talla promedio de 50-55mm por un periodo de 2 meses (Fig.8)



Figura 8. Desdoble del cultivo Inicial- Intermedio

### 6.4.3. Cultivo Final o Engorde

Luego del cultivo intermedio los organismos pasaban al cultivo final, que tiene una duración de 2-4 meses donde se realizaban, uno a tres desdobles.

Los organismos son recepcionados de la etapa final del cultivo intermedio a una talla de 60 mm.; y sembrados a una densidad de 30- 35 org./piso. Es posible realizar uno, dos y hasta tres desdobles, esto depende del Break Down del contenedor a prepararse, o por superar los meses en el cultivo, esto también es influenciado por el cierre del área por eventos tóxicos. En esta etapa se utilizan sistemas L21, L31 en el tiempo que dura la cosecha (Fig.9). al igual que en las otras etapas de cultivo anteriores, en esta etapa también se tomaron datos de siembra, que más adelante servirán para determinar el promedio de la población de cosecha.



Figura 9. Cultivo Final y Engorde

#### 6.4.4. Cosecha y Comercialización

La cosecha está comprendida con organismos superiores a 60 mm.

Antes de iniciar la cosecha se realizaba un muestreo reconfirmativo que consiste en observar los organismos de las líneas programadas para cosechar con el fin de asegurar que estos no hayan desovado. La técnica empleada en este tipo de muestreo se realiza con la ayuda de un buzo, con la finalidad de evitar que los organismos se “estresen” y empiecen a desovar, lo que puede hacer perder la cosecha. Así mismo durante la cosecha se van tomando muestra de las líneas, una vez evaluada y marcada las líneas, se procede a cosechar. Esta actividad se realiza aplicando el mismo sistema de desdoble con la diferencia de que los organismos son ubicados en cajas plásticas, realizando un muestreo para determinar cuál es el promedio organismos por cubeta los cuales contienen de 2 a 3 manojos y son estibados en una parte del te tramarán y luego ser transportadas al desembarcadero LA BOQUITA el cual es un punto de desembarque de conchas de abanico, que cumple con los requisitos mínimos exigidos por la autoridad sanitaria ITP. Luego de ser cargado a la cámara isotérmica a través de un brazo hidráulico, el producto es enviado a la planta procesadora (Fig. 10).



Figura 10. Cosecha y su traslado al desembarcadero la Boquita en el puerto de Samanco.



El producto se envasa en cajas de 10 K y es empacado por código según el pedido que haga el mercado (tabla 7). El destino de este producto es Francia (tallo y gónada).

Tabla 7. Códigos del producto solicitado por el mercado internacional:

Códigos	peso (g)
10-20	25 a más
20-30	15-24
30-40	12-14
40-60	8-11
60-80	5-7
80-100	4

### 6.5. ANÁLISIS DEL ÍNDICE GONADOSOMÁTICO (I.G.S.)

Luego de colectadas las muestras en la etapa de cultivo final, los especímenes fueron llevados al laboratorio para realizar la determinación del índice gónado-somáticos (I.G.S) después de realizado este muestreo se procede a programar el inicio de la cosecha, determinando las líneas aptas para su cosecha.

Según Lubet (1959):

$$\text{I.G.S} = \text{PG/PPB} \times 100$$

Donde:

PG = Peso gónada (g)

PPB = Peso de la parte blanda (g)

Ejemplo:

(1 organismo)  $\text{IGS} = 7/45 \times 100 = 15.55 \text{ gr}$

El mejor índice gonadal es el que supera los 22 % de IGS

Otra manera de ver si el producto se encuentra en condiciones para su cosecha realizada en la empresa, es de manera visual se da cuando la gónada es mas turgente y si el color de la misma es más intenso (naranja).

## **6.6. ORGANISMOS COMPETIDORES DE CONCHA DE ABANICO**

Los organismos presentes en el “fouling” de la zona de cultivo están formados por: el *Hydra* sp. “pelillo”, que junto a *ascidias* sp, se adhieren a los sistemas de cultivo (líneas, boyas y linternas) en todas las etapas de cultivo lo que origina grandes pérdidas de bivalvos y se infraestructura a la empresa.

Al desarrollarse estos organismos en gran abundancia afectan al cultivo de manera negativa, donde se encuentran alojadas las “conchas de abanico”, lo que modifica el flujo de agua y puede afectar negativamente el crecimiento de *A. purpuratus*.

## **6.7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS AL PROCESO DE PRODUCCION**

La empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C. realiza las siguientes actividades complementarias:

### **6.7.1. Reflote de las líneas de cultivo**

El mantenimiento se realizó permanentemente con la ayuda de una embarcación, la cual cuenta con un buzo y un motorista, y un guía, además de materiales y equipos de buceo y materiales para realizar el trabajo. Esta actividad involucra trabajos de: Limpieza de líneas, boyas marcadoras, linternas; y levantamiento y tensado de líneas y reflote del sistema (Fig. 11).

El reflote se realizó cuando algunas de las boyas “marcadoras” tienden a sumergirse por la acción del peso de los sistemas de cultivo (linternas) los cuales debido a la presencia del “fouling”, origina que la línea madre tienda a sumergirse originando la formación de “seno” en la línea.

Se empleó una embarcación que con la ayuda de un “rizón” levanta la línea madre a la altura de la borda, luego las linternas son sacadas del mar y se procede a su limpieza empleando para ello espátulas, las boyas deterioradas son remplazadas por otras nuevas o limpias para así dejar la línea tensada y horizontal.



Figura 11. Reflote de la línea madre

### 6.7.2. Desdoble

Consiste en disminuir las densidades de los sistemas de cultivo de acuerdo al crecimiento de los organismos clasificándolos por tallas, y evitar de esta manera problemas de enfermedades, deformaciones en las valvas debido al hacinamiento y muerte al quedar desvalvadas.

El proceso de desdoble consiste en tres etapas, que son las siguientes:

Izado; consiste en retirar las linternas y boyas de la línea madre con una embarcación grúa y trasladados hacia la balsa.

Desactivación; consiste en retirar los organismos de los sistemas colmatados de fouling,

Siembra en balsa; consiste en sembrar los organismos en nuevos sistemas, disminuyendo la densidad anterior sembrada.

Siembra en Línea; Luego de desactivar los organismos, y sembrados en nuevos sistemas, estos son llevados a la línea madre con la embarcación grúa en donde son suspendidos y mantenidos a la profundidad deseada con el uso de bollas de sustentación.

El primer desdoble se realiza en la recepción de la semilla al desactivar los colectores y el ultimo desdoble se realiza antes de la cosecha. En total durante el transcurso del cultivo se realizan de 6 a 7 desdobles (Fig.12). Para los desdobles se cuenta con una balsa en el mar que tiene los materiales, y equipos para realizar tal propósito.



Figura 12. Desdobles de linternas

### 6.7.3. Lavado y reparado de linternas

Las linternas usadas durante el cultivo son recepcionadas en el distrito de Samanco para ser lavadas utilizando una lavadora hidráulica. Luego son revisadas para su posterior reparado. El reparado consiste en remallar las partes dañadas, además se enderezan los aros y se verifica si los cabos están rotos para ser cambiados (Fig.13).



Figura 13. Lavado y reparado de sistemas en el distrito de Samanco.

#### 6.7.4. Limpieza de boyas.

La limpieza de boyas se realizó en forma manual con la ayuda de una espátula. Esta actividad consiste en retirar los organismos que se han adherido fuertemente y formaron estructuras calcáreas muy resistentes. Esta comunidad está conformada por las siguientes especies como *Balanus sp*, *Ulva lactuca*, *mytilus sp.* "chorito", *Ciona sp.*, *Tubelaria sp.*, *Aglaophenia sp.*, *Polydora sp*, y *S. algosus*. (Fig 14).



Figura 14. Limpieza de boyas

#### 6.7.5. Muestreos Oceanográficos

El monitoreo de oxígeno y temperatura se realiza de manera diaria y para tal efecto se utiliza una embarcación de madera y una persona que se encarga de registrar los datos obtenidos. Los datos de variación de oxígeno y temperatura se dan en relación profundidad y el tiempo, son registrados con ayuda de un oxímetro marca YSI 55 (Fig. 15).

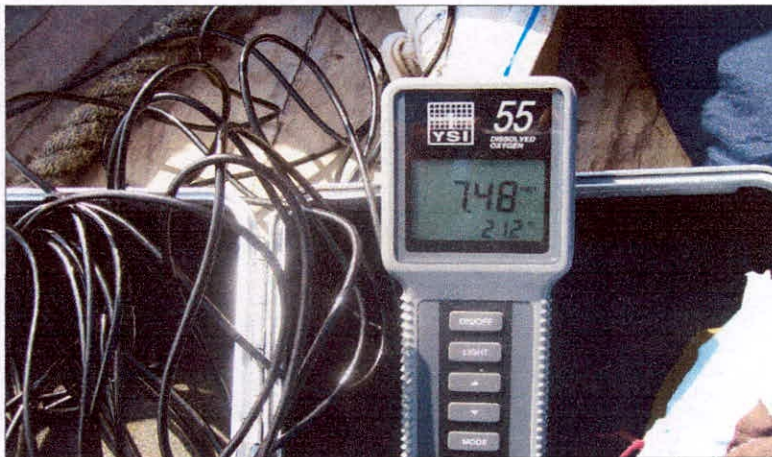


Figura 15. Oxímetro usado en los muestreos Oceanográficos

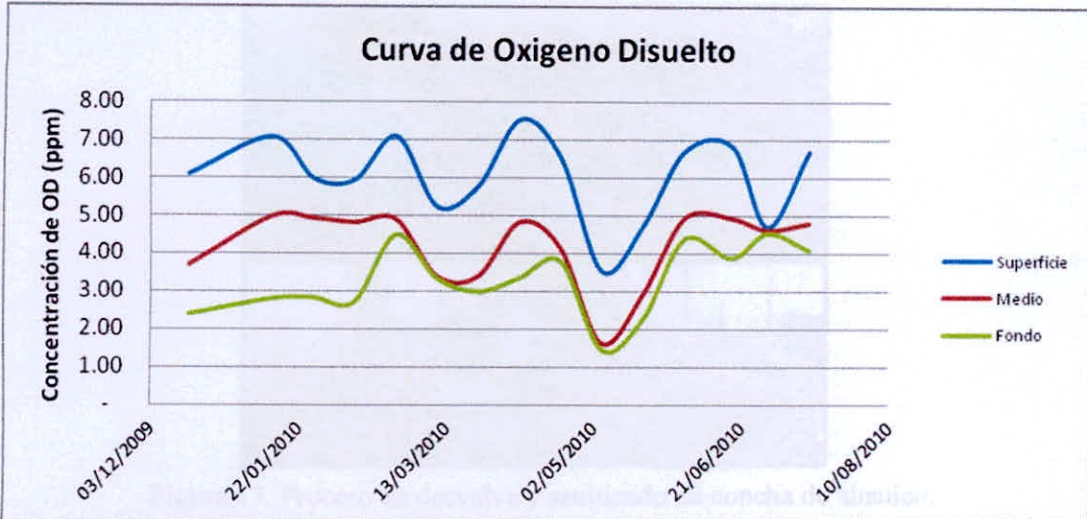


Figura 16. Datos diarios registrados de oxígeno en la concesión el Dorado 51 ha, a profundidades.

#### 6.7.6. Control y Supervisión en la planta de procesamiento.

El proceso de concha de abanico en planta, es la parte final en la producción y comercialización de concha de abanico, este proceso comprende tres etapas, las cuales son las siguientes: desvalve, codificado y plaqueado, y Empaque.

Desvalve: Luego de la recepción de la materia prima, la cual fue aceptada por parte de la jefatura de aseguramiento de la calidad de la planta de procesamiento.

Se procede a desvalvar los organismos de concha de abanico. proceso por el cual se eliminan las vísceras y valva de la concha de abanico, posterior a esto se realiza un sanitizado con agua helada a una temperatura de 5°C, así mismo se eliminan residuos de vísceras (Fig. 17).



Figura 18. Proceso de Codificado y Plaquesado

Empaque: en esta etapa de producción, se veían las conchas de abanico de las bandejas en donde fueron plaquesadas individualmente, mediante un proceso denominado

desbloqueo, posteriormente al producto que está congelado a  $-18^{\circ}\text{C}$  se le añade un baño con agua a una temperatura de  $6^{\circ}\text{C}$ , dicho proceso se denomina glaseado.

Por lo general el producto se empaca en bolsas de 10 kilogramos, y posteriormente se re empaca a su presentación final. (Fig. 19).

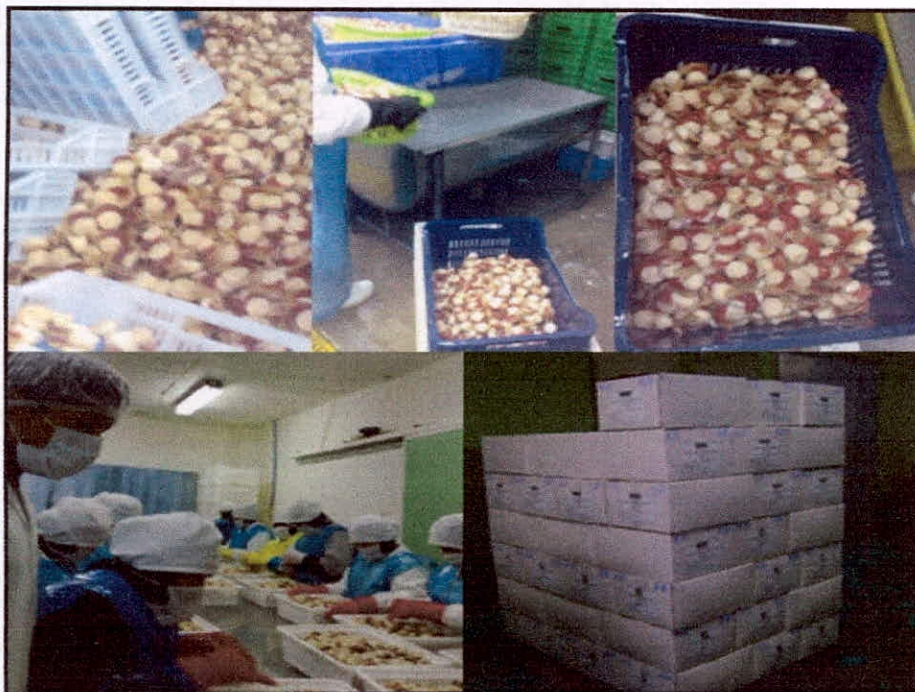


Figura 19. Proceso de empaque de concha de abanico en la planta de procesamiento Pacific Deep Frozen.

## VII. UBICACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS EN EL MARCO DEL SUSTENTO TEÓRICO

### 7.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 7.1.1. Ubicación geográfica

La empresa HAYDUCK ACUICULTURA S.A.C se encuentra ubicada en la Bahía de Samanco, provincia del Santa, departamento de Ancash (Fig. 20), geográficamente se ubica en las siguientes coordenadas.

Tabla 8. Coordenadas geográficas

VÉRTICE	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE
a	09°12'37,43''	78°32'30,82''
b	09°12'37,43''	78°32'19,82''
c	09°13'03,42''	78°32'19,82''
d	09°13'03,42''	78°32'52,72''
e	09°12'51,42''	78°32'52,72''
f	09°12'51,42''	78°32'30,82''





LINEAS DE LA CONCESIÓN HAYDUK - BAHIA SAMANCO 51,72 Hrs - ZONA 2  
 ZONA DE INDAPA  
 RD: 002-2008-PRODUCE/DGA

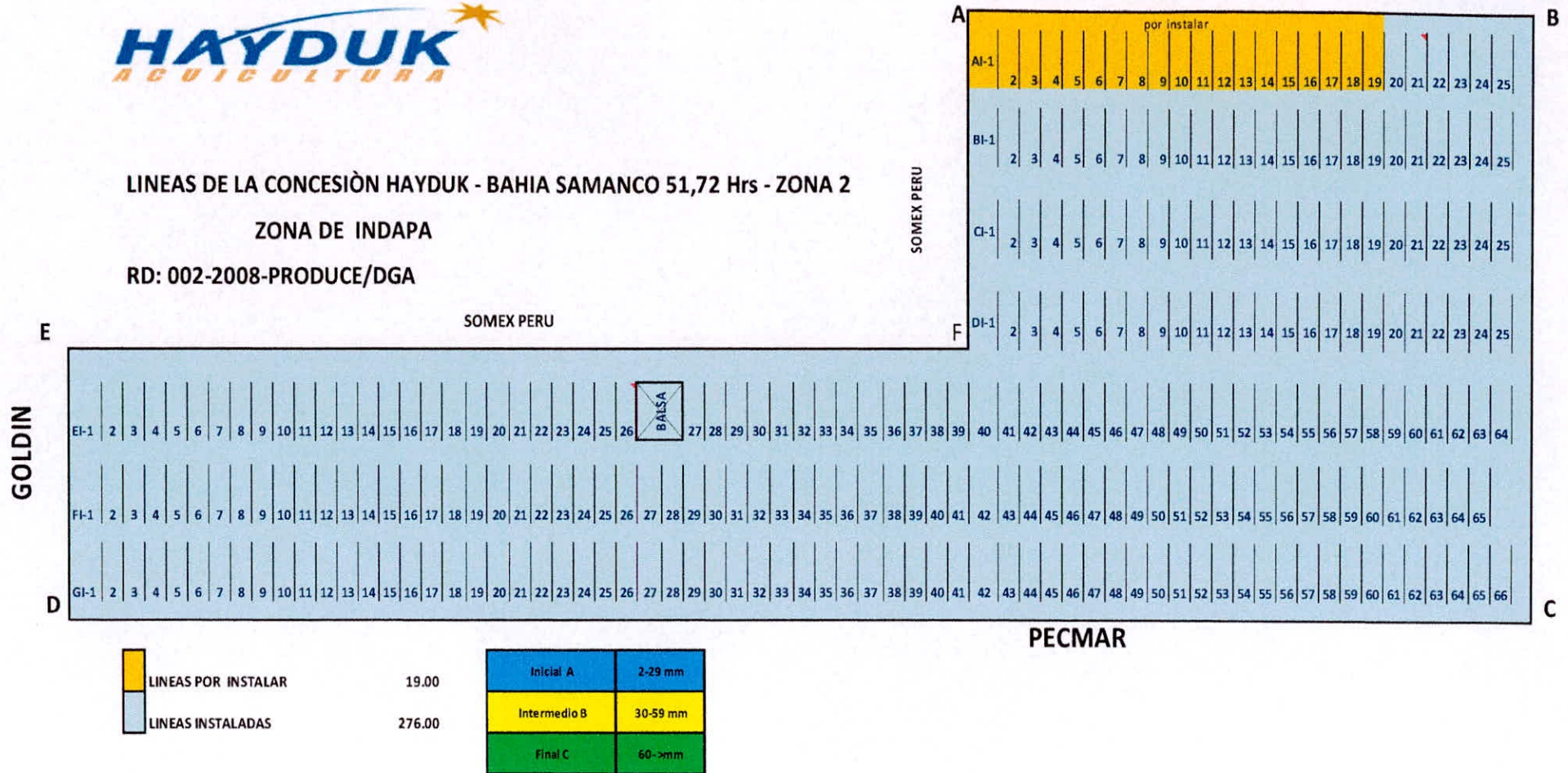


Figura 20. Distribución de las líneas de cultivo de la empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C.

### 7.1.2. Características del área de estudio y área de influencia

La empresa HAYDUCK ACUICULTURA S.A.C cuenta con dos concesiones que abarca un área marina de 81.3 ha, actualmente está utilizando una sola concesión, la cual cuenta con 276 líneas operativas, las cuales están distribuidas en 6 baterías: A, B, C, D, E, F,G; las baterías A,B,C,D son de 25 líneas cada uno (Fig.21) y las baterías E,F,G son de 65 líneas cada uno.

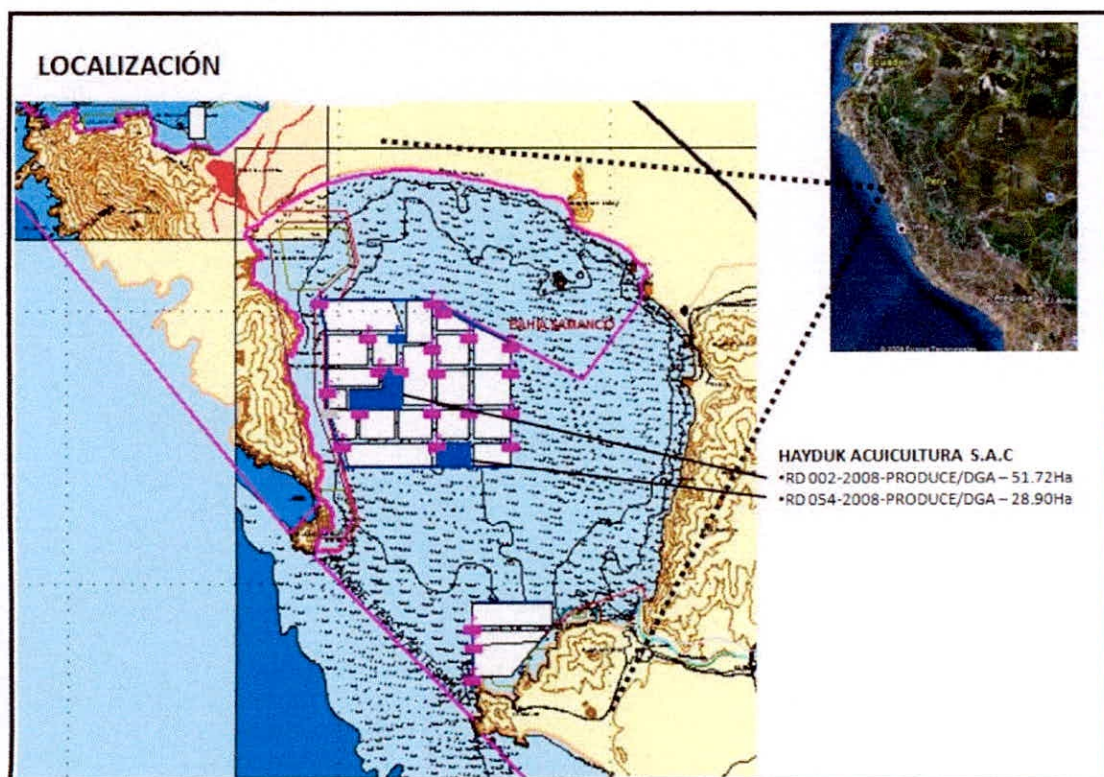


Figura 21. Ubicación geográfica de la empresa HAYDUCK ACUICULTURA S.A.C. (Área sombreada de azul).

## VIII. APORTES LOGRADOS PARA EL DESARROLLO DEL CENTRO LABORAL

La empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C exportó 22.2 TM en el mes de Junio, en el mes de Agosto 20.51 TM y en el mes de Setiembre 21.76. TM del año 2009.

La mortalidad observada en cada etapa de cultivo (5 - 7 %) lo cual indica que las profundidades son las adecuadas para el cultivo de concha de abanico. La presencia de fouling principalmente *Tubularia sp* y *mimytilus algosus*, son causantes de grandes daños al cultivo e incrementando el peso de las linternas y obstruyendo la circulación del agua a los organismos ocasionando una barrera para el intercambio gaseoso (Pacheco & Garate 2005).

Me permitió evaluar de forma constante las variaciones medioambientales, siendo el resultado de los registros de temperatura y oxígeno (Fig. 16) indica que durante el mes de mayo y junio muestra que a 7 m disminuye la concentración de oxígeno disminuye, esto incremento la mortalidad en un 7 % en dicho mes. La variación de oxígeno indica valores elevados a profundidades de 1m y 3m ocurriendo lo contrario con las profundidades de 9m y 14m. Vargas (1986) menciona que las temperaturas promedio para un buen crecimiento de *A. purpuratus* en Paracas oscila entre los rangos de 13.9 °C y 23.9 °C y de oxígeno rangos de 3.2mg/l a 8.6 mg/l conforme se avanza hacia el sur.

Las estructuras del cultivo son utilizadas como sustrato para la colonización de bioincrustantes las que llegan a desarrollar toda una comunidad, la mayoría de estas especies al ser filtradoras significan competencia para *A. purpuratus* y afectar su crecimiento. Otras pueden afectar porque son depredadoras de la concha, como los cangrejos carnívoros y otro grupo de especies que afectan el material, lo deterioran e incrementan el peso de los sistemas (Ysla, 1996). Otro de los factores causantes de la muerte observadas en el cultivo es la muerte por hacinamiento en donde los organismos quedan enganchados o juntos unos con otros por sus valvas, esto se observó principalmente en organismos pequeños, lo que también puede ocurrir cuando el número de semilla es alto y el periodo de desdoble se alarga.

## **IX. APORTES PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL.**

Laborar en la empresa HAYDUCK ACUICULTURA ayudó en mi formación profesional ampliando notablemente los conceptos de realizar un cultivo de *A. purpuratus* y conocer sobre la situación actual de la producción y competencia de este recurso cultivable en nuestra región y país, también tuve una visión clara sobre las especificaciones y requerimientos sanitarios exigentes de los países europeos y asiáticos para la exportación del producto. Con el procesamiento primario que realizó la empresa pude definir los puntos críticos en dicha operación y conocer más sobre los tipos de pedidos y requerimientos para el manejo, proceso y empaque y envío del producto a los países requeridos.

Laborar estos años en la empresa HAYDUCK aportó en el desempeño de mi carrera profesional en la toma de decisiones para un mejor manejo del cultivo en todas las etapas, identificar las épocas adecuadas de iniciar cosecha o adelantarlas. A sí mismo me brindó la oportunidad de conocer a más profesionales y conocer a los colaboradores de la empresa que fueron pieza fundamental en el cultivo, personas trabajadoras y empeñosas en obtener un buen cultivo a los cuales tuve la oportunidad de conocer y establecer vínculos de amistad, la cercanía, el convivir día a día hizo posible una mejor comprensión entre jefe colaboradores y así esas experiencias fortalecieron mi coordinación y liderazgo del trabajo en equipo que es tan fundamental en el desarrollo eficaz del cultivo de la especie mencionada..

La empresa HAYDUK ACUICULTURA S.A.C cuenta con 276 líneas de cultivo operativas confinadas en un área de 51.72 Ha. denominado zona Indapa.

- El producto es destinado al mercado Belga en tallo coral, tallo solo con códigos de: Roe on 10 – 20, 20 – 40, 40 – 60, 60 – 80.
- Roe off: 40 – 50, 50 – 60, 60 – 80, 80 – 100. ; Broken y coral.
- La captación de semilla es considerada como cultivo inicial que dura de dos a tres meses. A partir de esta etapa se realizan los diferentes desdobles que van a depender del nivel de colmatación de las linternas y del crecimiento de la concha.
- Desde el inicio del cultivo hasta obtener el producto final hay un lapso de 14 meses, pasa desde los colectores a linternas L<sub>06</sub>, L<sub>10</sub> que son empleadas en el cultivo intermedio y linternas L<sub>2</sub> y L<sub>3</sub> que son empleadas para la etapa final del cultivo .

Las etapas de cultivo están comprendidas en tres etapas:

Cultivo inicial	1 – 29 mm.
Cultivo intermedio	30 – 59 mm.
Cultivo final	60 – 90 mm.

El fouling ocasiona problemas en los cultivos, tapizando la parte externa de las linternas que no son desdoblados a tiempo, identificándose especies como *Ciona sp.*, *Aglaophenia sp.*, *Polydora sp.*, y *S. algosus*.

### **9.1. Recomendaciones**

Realizar investigación sobre los organismos que afectan de una u otra manera a las bolsas colectoras y dar solución a este problema equivaldría a disminuir pérdidas económicas en la etapa de captación.

Investigar que solución, pero sin impactar el medio ambiente se puede dar a los residuos provenientes del cultivo, para que de esta manera se dé una biorremediación y no sean arrojados al mar y así evitar un futuro impacto ambiental.

Concientizar y capacitar a los trabajadores con información que les permita conocer la importancia del manejo y manipulación del producto “concha de abanico” y los beneficios que pueden tener cada uno si la empresa incrementa los niveles de producción.

Construir un muelle propio y así facilitar el tiempo de transporte de materiales al cultivo. Así como también en la evacuación de las linternas y boyas inoperativas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akaboshi, S. E I. Fuentes. 1989. Determinación del momento de asentamiento larval. 2° Curso Internacional de Cultivo de Moluscos. Coquimbo, Chile. 16 pp.
- Aguirre, F. 2000. Nuevo Chimbote. Edit. Talleres Gráficos. Chimbote, Perú. 48 pp.
- Anchieta, S. 1994. Recursos Hidrobiológicos en la costa norte del Perú. 115 – 117 pp.
- Barnes, R. 1989. Zoología de los invertebrados 5ta Edic. Edit. Interamericana México. 124-130 pp.
- Bautista, C. 1989. Moluscos. Tecnología de Cultivo. Edit. Mundi Prensa. Madrid, España. 80- 85 pp.
- Caldas, M.1996. Modelo de Aseguramiento de Calidad y Propuesta de un plan de análisis de riesgos y control de puntos críticos (HACCP), para el centro de cultivo de “concha de abanico” (*Argopecten Purpuratus*) de la empresa Scallops S.A. Trabajo de investigación para optar el título de Ingeniero Pesquero de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Centrum, P.U.P.C. 156-160 pp.
- [www.centrum.pupc.edu.pe/centrumaldia/imforme.sunat](http://www.centrum.pupc.edu.pe/centrumaldia/imforme.sunat).
- Gonzales, F. & M. Pensantes. 1999. Producción de larvas y análisis cardiológico de *Argopecten purpuratus* “concha de abanico” en condiciones de laboratorio. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo - Perú. 85- 87 pp.
- Illanes, J. 1986. Situación Actual del Cultivo de Ostión (*Argopecten purpuratus* y *Ostra Crassostrea gigas*) en el norte de Chile. Universidad del Norte. Coquimbo, Chile. 105 pp.
- Mejía, G. 2009 Cultivo de “concha de abanico” *Argopecten purpuratus* (Lamar 1819) en la empresa HAYDUK Acuicultura S.A.C. Bahía de Samanco provincia del Santa, Departamento de Ancash. Informe de Prácticas Pre profesionales I, II, y III. Universidad Nacional del Santa. 50p.
- Memorias I Jornada Científica Reserva Nacional de Paracas. Universidad Nacional Agraria La Molina. 244p.
- Mendo, J & Wolff, M. 2002. Memorias I Jornada Científica Reserva Nacional de Paracas. Universidad Nacional Agraria La Molina. 244p
- Ministerio de la Producción, 2004. Perfil del mercado y competitividad exportadora de

- concha de abanico. [www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/acuicultura.Pdf](http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/acuicultura.Pdf) 08/04/07.
- Ormeño, P. 2001. Cultivo de *Argopecten purpuratus* “concha de abanico” en la empresa Pesquera Capitán S.A.C. Bahía de Samanco – Chimbote. Informe de Prácticas Preprofesionales I y II. Universidad Nacional del Santa. 43pp.
- Pacheco, A. Garate, A. 2005 Bioincrustantes en el cultivo de *Argopecten purpuratus* en Bahía Samanco Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Ecología aplicada diciembre. Vol 4 Lima-Perú. 50 pp.
- Rubio, J.; C. Yamashiro; A. Taipe; C. morón & J. cordón. 1995. Evaluación de la “concha de abanico” *Argopecten purpuratus*, en el área de Chimbote 06-12 de octubre de 1994. Informe Técnico, Instituto del Mar del Perú. 30 pp.
- Shumway S.E, 1991. Scallops, biology, ecology and aquaculture. Elsevier. Devel. In Aquaculture Fish. Sci. 21. 195pp.
- Vargas, J 1986. Técnicas de captación de semilla de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en la Bahía de Paracas. Tesis Ing Pesq. Univ.Naci. Agraria La Molina (UNALM).54 pp.
- Ventilla, R.F.1983. The Scallops Industry in Japan. Adv. Mar. Biol. 20.
- Ysla, L. 1986. Determinación de la densidad y profundidad óptima de crianza en cultivos suspendidos para la “concha de abanico” *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819). Tesis para optar el título de Ingeniero Pesquero. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 309 – 382pp.
- Ysla, L. 1990. Análisis y Perspectivas del Cultivo de “concha de abanico” *Argopecten purpuratus*. Teleconferencias Acuicultura Sostenible. Desarrollo y Comercio. Ministerio de Pesquería. Chimbote, Perú. 56-59 pp.