



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
EVALUACION DE ORIGINALIDAD



CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al **Trabajo Monográfico** cuyo título es:

**“CONGELADO DE TALLO SOLO DE CONCHA DE ABANICO
(Argopecten purpuratus)”**

Presentado por:

ANTEZANA GONZALES, HANS ABRAHAM JUNIOR

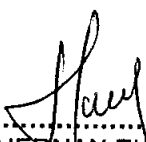
BACHILLER del nivel **PREGRADO** de la **ESCUELA DE INGENIERÍA PESQUERA**

Que. Se ha recibido del operador del programa informático evaluador de originalidad de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos de la UNICA, El informe automatizado de originalidad, el mismo que concluye de la siguiente manera:

El documento de investigación APRUEBA los criterios de originalidad con un porcentaje de similitud de 02%.

Para dar fe, se adjunta al presente el reporte de similitud de las bases de datos de iThenticate.

Pisco, 19 de enero de 2024


.....
VICTOR HERNAN ELIAS YUPANQUI
DIRECTOR (i) DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

“UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA”
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA PESQUERA



INVESTIGACION MONOGRAFICA PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO PESQUERO
POR LA MODALIDAD DE EXAMEN DE SUFICIENCIA ACADEMICA
“CONGELADO DE TALLO SOLO DE CONCHA DE ABANICO (*Argopecten*
***purpuratus*)”**

AUTOR:

Bach: Antezana Gonzales, Hans Abraham Junior

Pisco – Ica

2023

DEDICATORIA

A:

Dios, por darme la vida, por moldearme a través de sus preceptos y ser mejor cada día en el ámbito personal y profesional.

Deseo extender mi agradecimiento a mis padres, a ellos le debo lo que soy hoy en día, gracias a su comprensión por estar presentes en mi etapa de estudiante, apoyo moral y económico en mi meta de ser un profesional.

De igual manera agradecer a mi pareja y a mi hija, porque gracias a ellas me motivo cada día a salir a adelante y ser todo un profesional.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.	7
SUMMARY.	8
INTRODUCCION.	9
CONTENIDO TEMATICO.	10
CAPITULO I: CONCHA DE ABANICO.	10
1.Descripcion de la materia prima.	10
1.1. Morfología Interna.	11
1.2. Ciclo Biológico.	12
1.3. Composición Química.	13
1.4. Conservación por frio.	15
1.5. Congelación.	17
1.5.1. Velocidad de congelación.	18
1.5.1.1. Congelación lenta.	18
1.5.1.2. Congelación rápida.	19
1.6. Comercio de congelado de concha de abanico.	20
1.6.1. Principales países importadores.	20
1.6.2. Mercado.	21
1.6.3. Comercio en Lima-Perú.	22
1.6.4. Producción de concha de abanico por regiones.	22
CAPITULO II: PROCESAMIENTO.	24
2.Desarrollo del tema.	24
2.1. Rango de codificación de piezas por kilogramo.	26
2.2. Materiales y empaque.	26

2.3. Diagrama de flujo de congelado de tallo solo.	28
CAPITULO III: PRODUCCION.	29
3. Descripción de proceso.	29
3.1. Recepción M.P.	29
3.2. Cámara de R.M.P.	31
3.3. Desvalvado y eviscerado.	32
3.4. Lavado.	33
3.5. Selección y Codificado.	33
3.6. Pesado.	35
3.7. Lavado y Escurrido.	36
3.8. Plaqueado.	36
3.9. Congelación.	36
3.10. Desbloqueo, pesado, glaseado y empaque.	37
3.11. Almacenamiento en frio.	38
3.12. Embarque.	38
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES	40
FUENTES DE INFORMACION	41

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Análisis proximal.	13
Tabla 2: Ácidos grasos.	12
Tabla 3: Composición física.	13
Tabla 4: Características físico organolépticas.	14
Tabla 5: Densidad de Concha de Abanico.	15
Tabla 6: Rendimientos de concha de abanico.	15
Tabla 7: Principales países importadores.	20
Tabla 8: Principales países exportadores.	20
Tabla 9: Principales empresas exportadoras.	21
Tabla 10: Codificación de piezas por kilogramo.	26
Tabla 11: Codificación de piezas tallo solo.	34

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Morfología interna de la concha de Abanico.	11
Figura 2: Morfología interna en plena madurez.	12
Figura 3: Ciclo Biológico de la concha de abanico.	13
Figura 4: Concha de Abanico.	15
Figura 5: Comercio de la concha de abanico.	22
Figura 6: Presentación para exportación.	25
Figura 7: Recepción de M.P.	30
Figura 8: Cámara de R.M.P.	31
Figura 9: Desvalvado y Eviscerado.	32
Figura 10: Lavado.	33
Figura 11: Selección y codificado.	34
Figura 12: Selección y codificado.	35

RESUMEN

El empleo de la concha de abanico para la presentación de platillos ha crecido indudablemente en los últimos años, Gracias a esto el Perú es reconocido gastronómicamente a nivel mundial, es por ello que diversas empresas apuestan por la exportación de este producto. El presente trabajo monográfico se basa en la producción de congelado de concha de abanico presentación tallo solo (*Argopecten purpuratus*), esta materia prima reúne todas las condiciones para ser procesado en diferentes productos (conservas, congelados, diferentes presentaciones de platillos, etc.) estas se comercializan tanto en el mercado nacional como las empresas que apuntan hacia el mercado internacional. Es por ello que desarrollaremos el proceso completo del congelado, en el cual abarcaremos: Desde la recepción de la materia prima, hasta su despacho y posibles clientes potenciales externos.

Es importante tener el conocimiento que todo molusco bivalvo debe de contar con el DER (Declaración de Extracción y Recolección de moluscos bivalvos), esto hace referencia a que el producto que se va a procesar ha sido extraído de una zona habilitada para la extracción así como también de un puerto autorizado.

Palabras claves: Roe on, Roe off, DER, PCC, Inocuidad, túnel de congelamiento, planta de procesamiento, presentación IQF.

SUMMARY

The use of the fan shell for the presentation of dishes has undoubtedly grown in recent years. Thanks to this, Peru is recognized gastronomically worldwide, which is why several companies are committed to the export of this product. The present monographic work is based on the production of frozen stalk shell presentation (*Argopecten purpuratus*), this raw material meets all the conditions to be processed in different products (canned, frozen, different presentations of dishes, etc.) these they are marketed both in the national brand and in the companies that point to the international market. That is why we will develop the entire freezing process, in which we will cover: From the receipt of the raw material, to its dispatch and potential external potential customers.

It is important to have the knowledge that all bivalve mollusc must have the DER (Declaration of Extraction and Collection of bivalve molluscs), this refers to the product to be processed has been extracted from an area enabled for extraction as well as also from an authorized port.

Keywords: Roe on, Roe off, DER, PCC, Safety, freezing tunnel, processing plant.

INTRODUCCION

El congelado de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), también llamada la pepita de oro del mar peruano debido al costo de este producto y las ganancias que representa. En el Perú tubo sus bases en la provincia de pisco en el Complejo Pesquero La Puntilla a inicios del año 1983, es aquí donde se decidió tener miras hacia la exportación teniendo como país principal a Estados Unidos, es por ello que se prepararon presentaciones de este producto. En la ciudad de pisco se procesó para el congelado un aproximado del 70% del musculo aductor, en cajas master de carton parafinadas con un peso aproximado de 10 libras y bolsas de 10 libras en la presentación Frozen Quality Individual (IQF). Dicho procesamiento iniciaba desde la descarga y verificación en puerto, hasta su almacén en cámara de congelación (-40°C) para su posterior embarque.

En este proceso se requerirá de túneles de congelamiento, cámara de almacenamiento -18°C, para evitar el descongelamiento rápido del producto y facilitar el empaque del producto de acuerdo al requerimiento de empaque del día. Para el caso de musculo aductor (Scallops) en cajas de 10 libras y en una cámara de congelación a -40°C y velocidad de aire de 5 m/seg. Si es para la presentación de IQF. La presentación puede ser scallops, scallops y gónadas. Actualmente se continua con las exportaciones hacia a EE.UU, pero también se ha incluido el mercado de Francia, Singapur, Australia, China, Bélgica, España.

La presente investigación monográfica ha sido elaborada en base de II CAPITULOS:
CAPITULO I: basado en la descripción de la materia prima, características, propiedades, beneficios y comercio en nuestro país. CAPITULO II: brindara de forma detallada el proceso de congelamiento para su elaboración incluyendo las Buenas Prácticas de Manufactura. CAPITULO III Descripción del proceso operacional de las etapas del congelado del tallo solo.

CONTENIDO TEMATICO

CAPITULO I: CONCHA DE ABANICO

1. Descripción de la materia prima.

La concha de abanico es un molusco filtrador de dos valvas, su nombre científico es *Argopecten purpuratus*.

Este molusco presenta la característica de ser hermafrodita, es decir, presenta los 2 gametos, uno de color cremoso (esperma) y el otro de color naranja (óvulos). Habita entre profundidades que van desde los 5m hasta los 30m y entre temperaturas que van desde los 13°C hasta los 28°C. Se alimenta de varios tipos de fitoplancton tales como *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros sp*, entre otros.

Phyllum	: Mollusca
Clase	: Pelecypoda
Subclase	: Lamelinobranchia
Orden	: Filibranchia
Familia	: Pectinidae
Género	: <i>Argopecten</i>
Especie	: <i>Argopecten purpuratus</i>
Nombre común	: Concha de abanico (Perú)

La concha de abanico, *Argopecten purpuratus*, taxonómicamente pertenece al género *Argopecten*, poseen un musculo abductor de color blanco (Tallo), dos mantos de color marrón y vísceras, siendo la parte comercializable el Tallo y Coral, como detallaremos a continuación en la figura 1. (Lamarck, 1819)



Figura 1. Morfología interna de la concha de Abanico
Fuente: SASCA 2014

Figura 1. Morfología interna de la concha de Abanico
Fuente: SASCA 2014

1.1. Morfología interna.

Catalogado como organismo hermafrodita (posee dos sexos). Dividida en dos la gónada, y de simple identificación ya que la de tonalidad crema pertenece al género masculino y la de tonalidad de anaranjado intenso pertenece al género femenino. [Alva 2002].

Las branquias se sostienen por membranas de fijación en el punto de contacto entre el saco visceral y los músculos aductores a las cuales se les atribuye una coloración marrón pálido: Es poseen dos láminas, esta unión con la membrana de fijación constituye el eje branquial: la cual se forma por dos lamelas y estas se conectan por separado por medio de la unión interlamelar [Alva 2002].

El manto es mucho más largo, más extenso que el cuerpo en sí, distribuidas alrededor del cuerpo, estableciendo una láminas de tejido que dividen las valvas, caracterizado por tener tries pliegues. El pliegue ubicado en el lado extremo es el encargado de la secreción, y el pliegue interno guarda relación al tipo sensorial.

Su musculo es grande de apariencia estriada el otro es de tamaño pequeño y a diferencia del musculo grande este no es estriado, pero si tiene forma elíptica. El aductor estriado es usado cuando el animal se mueve lentamente [Alva et al., 2002].

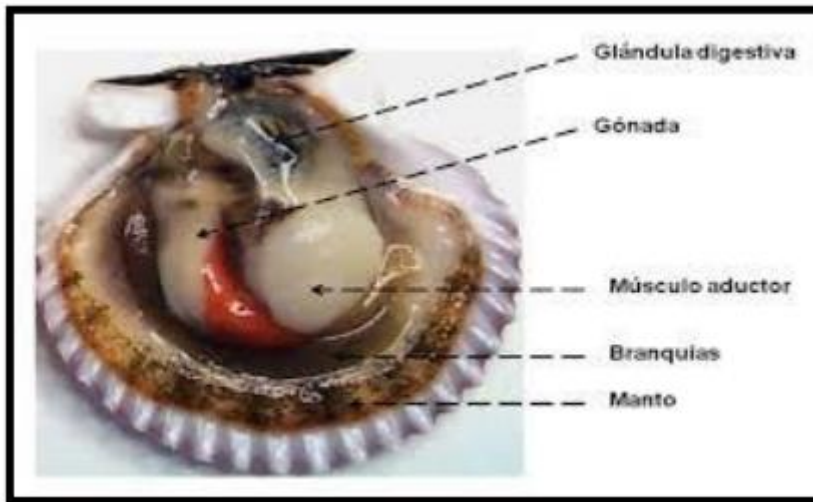


Figura 2: Morfología interna en plena madurez.

Fuente: I.T.P

1.2.Ciclo biológico.

Pasa por diferentes fases identificadas en cuatro: larva, huevo, postlarva y adulto. La primera en mención se le designa larva “D” por presentar una charnela recta, teniendo apariencia semicircular de la concha: Llegando a alcanzar una longitud de 97.5 μm y una altura de 77,5 μm como máxima [Pereira 1997]. La larva trocófora posee sistema ciliar por lo que es periforme originando el efecto del nado nadando sobre ellos mismos.

La larva veliger esta ya es una etapa avanzada de apariencia tiene una apariencia ovalada, presentando un umbo ancho. Su medición aproximada es de 118 μm a 150 μm obteniéndose 12 días después de la fecundación [Pereira, 1997].

La larva pediveliger alcanza el desarrollo máximo al formar un umbo complejo, representado por un pie y una mancha ocular única en la parte centro de las valvas. A estas se le atribuye la denominación “larva con ojo” caracteriza por su apariencia encontrándose así

lista para la fijación y el desarrollo de su metamorfosis. Las tallas aproximada son de 150 a 200 μm [Tapia et al., 1993; Bellolio et al., 1994].

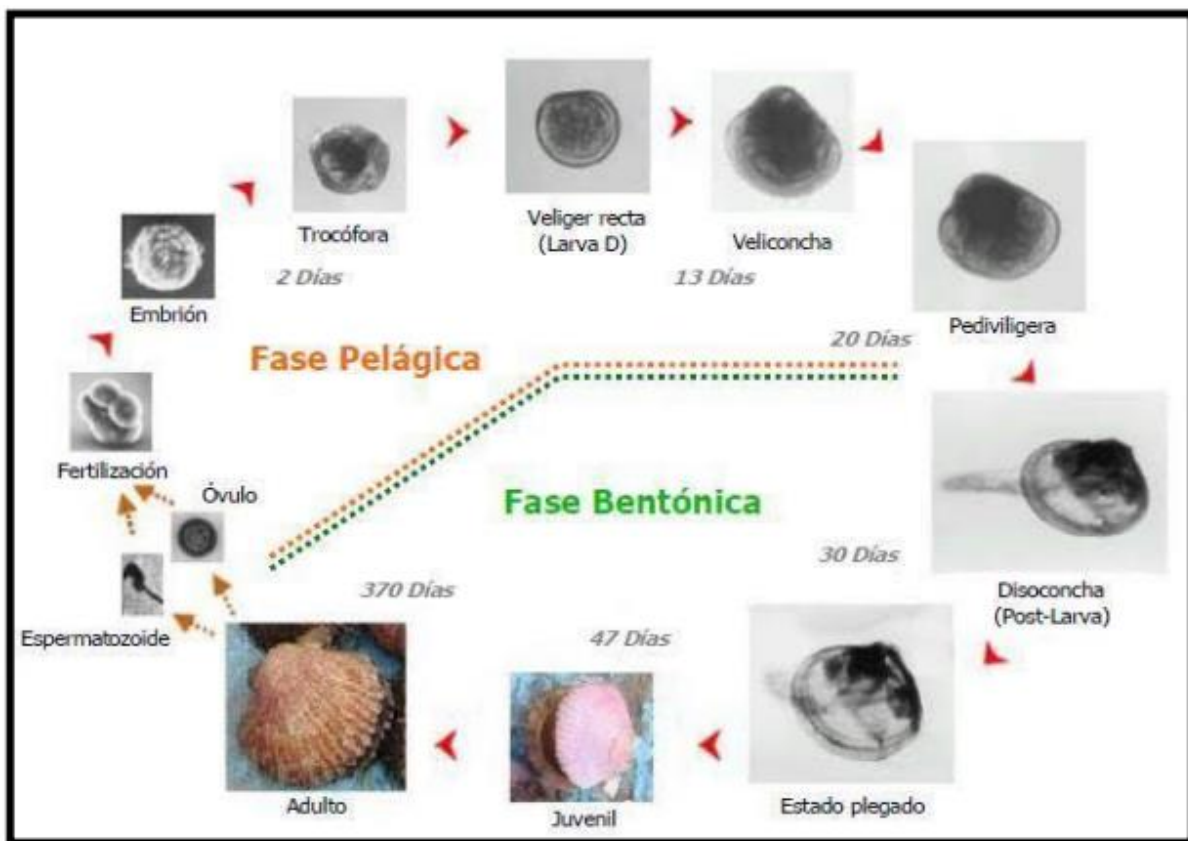


Figura 3. Ciclo Biológico de la Concha de Abanico
Fuente: ITP

1.3.Composición química.

Tabla 1
Análisis Proximal de Argopecten purpuratus.

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Humedad	78,2
Grasa	1,8
Proteína	15,9
Sales Minerales	2,2
Calorías (1 00 g)	96

FUENTE: COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS COMERCIALES DEL PERÚ. ITP

Tabla 2
Ácidos Grasos

	ACIDO GRASO	PROMEDIO (%)
C14:0	Mirística	1,7
C15:0	Palmitoleico	2,5
C16:0	Palmítico	16,4
C16:1	Palmitoleico	2,9
C17:0	Margárico	trazas
C18:0	Esteárico	6,6
C18:1	Oleico	4,7
C18:2	Linoleico	trazas
C18:3.	Linolénico	trazas
C20:0	Aráquico	1,1
C20:1	Eicosaenoico	trazas
C20:3	Eicosatrienoico	1
C20:4	Araquidónico	Trazas
C20:5	Eicosapentanoico	18,9
C22:3	Docosatrienoico	0,9
C22:4	Docosatetraenoico	0,7
C22:5	Docosapentaenoico	0,7
C22:6	Docosahexaenoico	38,4

FUENTE: COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS COMERCIALES DEL PERÚ. ITP

1.3.1 Características Físicas y rendimientos.

Tabla 3
Composición Física

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Valvas	67,2
Carne cocida	17,8
Parte comestible	14,8

FUENTE: COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS COMERCIALES DEL PERÚ. ITP

Tabla 4
Características Físico Organolépticas: Cuerpo.

TEXTURA	FIRME
Peso cuerpo (rango, g)	1,5 - 40,0
Peso músculo abductor (rango, g)	1,0 - 28,0
Peso de coral (rango, g)	0,5 - 12,0

FUENTE: COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS COMERCIALES DEL PERÚ. ITP

Tabla 5

Densidad de Argopecten purpuratus.

PRODUCTO	DENSIDAD (Kg/ m3)
Producto sin congelar	918
Bivalvo entero	850
Producto congelado	784

FUENTE: COMPENDIO BIOLOGICO TECNOLOGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLOGICAS COMERCIALES DEL PERU. ITP

Tabla 6

Rendimientos de Argopecten purpuratus.

PRODUCTO	%
Producto desvalvado	28 - 38
Producto eviscerado	nov-15
Rendimiento por manojo	1,2 - 2,2 Kg/96pzas

FUENTE: COMPENDIO BIOLOGICO TECNOLOGICO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLOGICAS COMERCIALES DEL PERU. ITP



Figura 4: Concha de abanico

Fuente: ITP

1.4. Conservación por frío.

Cuando se habla de conservación de alimentos por frío, se entiende como medida de gran utilidad para la conservación de alimentos. Este sistema ha sido utilizado a lo largo de la historia, pero como el paso del tiempo ha adquirido gran importancia, ya que representa uno de los principales campos del sistema para la aplicación de frío. Entre estos se encuentran los pescados, carnes, vegetales y frutas. Cabe recalcar que los alimentos se constituyen por materia

orgánica, por la cual se debe conocer su composición estructura y evolución para poder así saber su comportamiento cuando es sometida a cambios de temperatura. [RAMIREZ, 2000]

Cuando hablamos sobre las células, pueden ser células muertas o inertes o células vivas, esto quiere decir, que para el proceso de conservación por la aplicación del frío estas pueden seguir desarrollando sus funciones vitales aunque, como se sabe, ese proceso se desempeña de forma mucho más lenta a temperaturas bajas que a temperaturas normales ambientales.

Se describe que someterlos a temperaturas muy bajas, próximas al cero °C o Kelvin, es decir, a 273 grados bajo cero (-273°C), la vida tiene que seguir sus procesos a una velocidad literalmente de 60 a 70 trillones de veces mucho más lenta que a temperaturas normales de ambiente.

Los vegetales principalmente llegan a mantener sus células vivas, como otros alimentos que son sometidos para su conservación en temperaturas desde: -5°C, -10°C, -30°C, -40°C, etc., por eso es de vital importancia conocer el conocimiento del comportamiento para evitar posibles problemas de conservación y que son específicos para cada tipo de alimentos.

La más importante de todos los componentes que constituye los alimentos es el agua y sus posibilidades de cambio de estado por acción de cambio de las temperaturas a las que son sometidos los productos son más importantes.

Así como sus componentes, también existen otros factores que llegan a tener mucha influencia en la evaluación de requerimiento de sistemas de frío para diseñar una instalación, también determinar las condiciones más adecuadas para establecer el método de conservación. Estos pueden ser como el tamaño, su composición, el espesor, los coeficientes frigoríficos, el tipo y las características del sistema de embalaje, etc., Estos factores es de suma importancia considerarlos. [RAMIREZ, 2000]

1.5. Congelación.

Para el proceso de congelación es importante conocer que las células se predominan en un medio líquido asimismo poseen líquido en su interior. En los medios, exterior como interior no se encontraran en equilibrio, quiere decir que por algún motivo no posee el mismo grado de concentración de elementos disueltos, esto ocasiona que se destruyan o estallen puesto que, cuando pierden agua, las membranas de las células se encogen y si es al revés, se hinchan, ocasionando la destrucción de las mismas.

A una condición normal este equilibrio se llega a mantener, pero debido a la acción del frío, es muy raro que pueda ocurrir de esta manera. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Para el caso de las células tiene como característica mantenerse en recintos cerrados y aislados del medio exterior por la presencia de una membrana permeable en un medio líquido en el cual existe el agua con elementos disueltos, la congelación es el principalmente el disolvente de sustancia minerales, proteínas e hidratos de carbono.

Si se produce el enfriamiento por debajo de 0°C , empieza la solidificación del agua y aparece la cristalización de hielo, quedando una del agua en estado de sobre - fusión, es decir líquida, pero aplicando temperaturas menores de 0°C . El agua disuelve a los elementos que se escapan del proceso de la solidificación y se eleva su concentración.

Para obtener el proceso de congelación se requiere una temperatura del medio refrigerante inferior a la temperatura de congelamiento. En este pequeño lapso en que tenemos agua a sobrepresión es muy importante. Para este caso se produce una variación en la concentración del medio líquido y se desarrolla una desecación celular para poder aportar el líquido necesario que inicie el restablecimiento del equilibrio. Este proceso continuo hasta que todo el exceso de materia disuelta cristaliza y este toda la masa disuelta pasa al estado sólido. Finalmente se produce la solidificación del agua. Si para este caso se produce de esta forma, daña al producto de manera irreparable, en la mayoría de los casos. Pero existe un momento,

no obstante, denominado punto eutéctico, en el cual la cristalización de la materia disuelta y la congelación del agua se producen paralelamente. Para el proceso de congelación es muy importante alcanzar este punto cuanto antes, de manera rápida para que la descongelación de los componentes sea mínima y al solidificar quede cada uno en su sitio. Este punto eutéctico es distinto para cada producto, material o alimento.

1.5.1 Velocidad de congelación.

Es de vital importancia conocer que la calidad del proceso de congelación depende de la velocidad a la se llega a someter el producto para congelar. Esta velocidad se puede definir como la distancia mínima de la superficie y el punto crítico dividida por el tiempo en el que el punto crítico ha pasado de 0°C a -15°C.

Para esto se tiene en cuenta que:

- Lenta: < 1 cm/h, estableciendo como ejemplo un congelador de uso doméstico (en casa) con el aire inmóvil a -18°C.
- Media: 1-5 cm/h, estableciendo como ejemplo una cámara de refrigeración a 20 km/h y -40°C.
- Rápida: > 5cm/h, estableciendo como ejemplo, la inmersión en nitrógeno líquido.

1.5.1.1 Congelación Lenta.

Para el proceso de congelación lenta, se describe que es el paso de la máxima cristalización por un tiempo superior a los 30 minutos ocasionando que se produzcan pocos y grandes cristales de hielo desarrollados fuera de la célula. Esta congelación extracelular da paso a la formación del primer cristal de hielo fuera de la célula y se eleva su crecimiento debido a la migración del agua intracelular hacia la pared externa de la célula. Se considera que esta migración de agua se condensa en la superficie del hielo, aumentando de esta manera su tamaño. Para el caso de la carne congelada extracelularmente y almacenada por largo tiempo se produce una liberación de fluidos en la descongelación, debido a esto el hielo extracelular una vez

fundido ya no regresa a las células y permanece fuera de ellas, de esta manera da lugar (goteo) que nos es nada más que el drenado de agua procedente de la fusión del hielo, y es así como se produce una textura de la carne mucho más acuosa, áspera al tacto, más dura, menos sabrosa y más seca después de la cocción. Se conoce como la congelación extracelular a la congelación lenta, Esta congelación lenta se conoce como la congelación extracelular.

1. El método de congelación lenta para el pescado genera que rodee sus células así que esta es la primera que se llega a cristalizar.
2. Se establece que cuanto más largo es el tiempo de congelación, mayor se desarrolla la destrucción de las células, ya que para esto en cuanto se destruye el equilibrio del agua, el agua en el interior de las células del músculo empieza a salir de éstas, pudiendo así destruir la pared celular.
3. Como parte final, estos cristales de hielo se hacen muy grandes ocasionando que las células se rompan completamente, causando así un alto grado de pérdida de agua cuando el producto se recalienta o se descongela. [S.L. Polley, O.P. Snyder and P. Kotnuur, 1780]

1.5.1.2. Congelación Rápida.

Para este proceso de congelación rápida se establece que el diámetro de los cristales de hielo que se llegan a formar en medida de la intensidad de congelación como puede ser el ° o el tiempo de congelación, está en relación inversa, quiere decir, que por cuanto sea menor la intensidad de enfriamiento mayor será la formación de grandes cristales de hielo. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Así mismo, el hielo que se llega a formar tiene distinta localización: A 72 K/min, como ejemplo tenemos, que el hielo se forma en la parte interior de las células y a 1 K/min el hielo es extracelular pudiendo así dañar a las paredes.

1.6.Comercio del congelado de concha de abanico.

1.6.1. Principales países importadores.

Tabla 7

Principales países importadores.

Nº	PAIS	% Var 18-17	%Part 18	Total Imp. 2018 (millón US\$)
1	Francia	-31%	21%	325.67
2	Hong Kong	18%	20%	173.58
3	Estados Unidos	-26%	18%	249.96
4	Canadá	59%	6%	42.25
5	Bélgica	-33%	5%	78.75
6	China	180%	5%	18.28
7	Australia	21%	5%	39.05
8	Países Bajos	-29%	2%	36.27
9	Singapur	-15%	2%	29.76
10	España	-7%	2%	24.70
1000	Otros Países	-24%	13%	180.25

Fuente: COMTRADE

Tabla 8

Principales países exportadores

Nº	PAIS	% Var 18-17	%Part 18	Total Imp. 2018 (millon US\$)
1	China	-9%	26%	231.37
2	Estados Unidos	34%	19%	115.24
3	Canada	-6%	9%	81.01
4	Peru	-44%	9%	135.14
5	Reino Unido	-18%	7%	68.11
6	Argentina	-34%	6%	78.58
7	Belgica	-47%	5%	72.77
8	Japon	-79%	4%	137.60
9	Hong Kong	55%	3%	17.55
10	Francia	10%	2%	15.57
1000	Otros Paises	-36%	10%	129.62

Fuente: COMTRADE

Tabla 9
Principales empresas exportadoras.

MERCADO	%Var 18-17	%Part 18	FOB-18 (millon US\$)
Francia	4%	27%	8,459.44
Estados Unidos	581413731%	21%	6,802.54
España	224%	20%	6,401.35
Belgica	97%	15%	4,921.22
Paises Bajos	43%	3%	1,062.83
Canada	..%	3%	1,055.51
Italia	428%	3%	924.16
Chile	-2%	2%	567.82
Alemania	-19%	2%	532.57
Otros Paises	..	3%	1078.43

Fuente: SUNAT

1.6.2. Mercado

Las conchas de abanico se conocen en el mercado internacional como scallop por su tamaño se pueden clasificar según el número de conchas contenidas en una libra. El mayor precio se consigue por los mayores calibres o mayor código.

Como se puede apreciar en el siguiente gráfico, a nivel mundial solamente producen concha de abanico Chile y Perú.

La producción mundial en el año 2009, fue de 32.9111 toneladas y año a año la participación peruana ha ido incrementándose, en el año 2000 era de una 17.08% y en el 2009 llegó a una 49%.

En las estadísticas de la FAO también se nombran a las *Argopecten purpuratus* como Perubiam calico Scallop o como ostión blanco.

1.6.3. Comercio en lima Perú.

Tal como se puede ver en la figura, en los mercados mayoristas de lima se comercializaron 217.365 kilos de conchas de abanico el año 2013, 6.88% más que lo comercializado en el año 2012. El 100% de lo comercializado en los mercados mayoristas de lima se comercializo en el mercado de ventanilla.

El mayor precio de las conchas de abanico fue de \$72. El kilo y se presentó en el mes de enero y el de menor precio fue de \$2. Y se presentó en el mes de octubre.

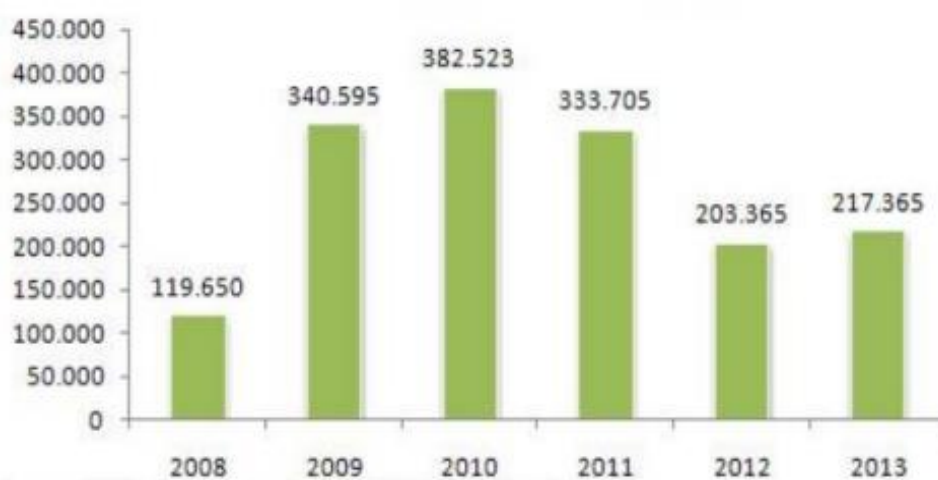


Figura 5: Comercio de conchas de abanico en Lima.

Fuente: Ministerio de la Producción

1.6.4. Producción de concha de abanico por regiones.

En el Perú se pueden encontrar las conchas de abanico desde Paita hasta Ilo, sin embargo la cosecha de conchas de abanico está fuertemente concentrada en las regiones de Piura y Ancash como se puede ver en el cuadro de cosechas por región en el año 2014. Debe señalarse que hasta el año 2009 Ancash era la principal región de cosechas de concha de abanico.

La concesión mínima para que un proyecto de cultivo de conchas de abanico sea rentable esta entre 80 y 100 hectáreas de cultivo. En Marzo del 2011 existían aproximadamente 60 empresas dedicadas a la producción de conchas de abanico en unas 2000 hectáreas de cultivo.

Quedando unas 5000 hectáreas disponibles para la acuicultura entre Piura y Samanco.
(Chimbote).

CAPITULO II: PROCESAMIENTO

2. Desarrollo del tema

Las operaciones que se llevaran a realizar, por las cuales pasa la concha de abanico, para obtener como producto final el Scallops IQF con coral y sin coral, comprende una serie de etapas que van desde extracción de la materia prima (control realizado en playa), transporte, recepción de producto en planta, el desvalvado, selección, codificado, lavados, congelado, empaque, almacenamiento en cámaras y embarque del mismo.

La presentación del producto final es de acuerdo a lo requerido por el cliente. El tiempo de vida útil es de 24 meses, almacenados en temperaturas menores o iguales a -25°C . Las conchas de abanico por su tamaño se pueden clasificar según el número de conchas contenidas en una libra, las de mayor tamaño tienen calibres 8/12, 10/20 y 20/30 (de 20 a 30 conchas por libra); las de tamaño medio 30/40 y 40/60; las de menor tamaño 60/80 y 80/100. El mayor precio se consigue por los mayores calibres (Normas Legales: DSN° 07-2004-SA). Actualmente se exporta en las siguientes formas:

- Concha de abanico tallo y coral (ROE ON SCALLOPS): la concha desvalvada y limpia, incluyendo el tallo y la gónada.
- Concha de abanico tallo sólo (ROE OFF SCALLOPS): la concha desvalvada y limpia, incluyendo sólo el tallo.
- Concha de abanico tallo y coral con manto.
- Concha de abanico Hidratada y Rehidratada.
- Roe: Es sólo gónada.
- Broken: Es el tallo dañado durante el proceso.

- Concha de abanico en una valva (HALFSHELL SCALLOPS): Es la presentación Roe On u Off en media valva.

Su presentación más comercial es:

- Congeladas: Tallo (músculo aductor), con/sin coral, IQF, clasificados por tamaño (piezas/lb), en bolsa plástica impresa y cajas máster. Puede presentarse también en media valva, IQF, en bolsas plásticas de 6 ó 12 piezas y caja de cartón con 144 piezas.




Producto final	Características
<p data-bbox="311 786 475 824"><i>Tallo Coral</i></p> 	<p data-bbox="603 786 1402 1104">✓ Conchas de abanico desvalvadas con coral (incluyen gónadas) conocidas como Roe on. Bajo los siguientes códigos: 10/20, 20/30, 20/40, 30/40, 40/60; siendo el número de piezas por libra. Los empaques se presentan de 1 kilo para minorista y a granel. Se les denomina I.Q.F. por el tratamiento de congelamiento que significa Congelamiento Rápido Individual.</p>
<p data-bbox="320 1160 466 1198"><i>Tallo Solo</i></p> 	<p data-bbox="603 1160 1402 1435">✓ Conchas de abanico desvalvadas sin coral (no incluyen gónadas) conocidas como Roe off. Bajo los siguientes códigos: 20/30, 30/40, 40/50, 50/60, 60/80, 80/100. Siendo el número de piezas por libra. Los empaques se presentan de 1 kilo para minorista y a granel. Denominado I.Q.F.</p>
<p data-bbox="304 1491 481 1529"><i>Media Valva</i></p> 	<p data-bbox="603 1491 1402 1720">✓ Conchas de abanico con media valva con/sin coral. Bajo los siguientes códigos 65-70, 70-75, 75-80. Los cuales indican el tamaño de valva (mm). La presentación es en Sachet de 12 piezas y Empaque 1 kilo. Denominado I.Q.F.</p>

Figura 6: Presentación para exportación.
Fuente: AQCUPISCO S.A.C.

2.1. Rango de codificación de piezas de concha de abanico según peso por Kilogramo.

Es importante saber que las piezas de mayor tamaño sin aquellas que generan mayor demanda por su elevado costo, gracias a su tamaño llamativo son empleados para presentaciones de variedades de platillos entre ellos resaltan: Concha de abanico en salsa Brettone empresa perteneciente a INVERSIONES PRISCO S.A.C que a través de su sede en San Andrés en la empresa AQCUPISCO S.A.C se encargaba del congelado de concha de abanico y a su vez realizaban la presentación de este platillo en valvas la cual exportaban hacia a Francia como un plato preparado.

Tabla 10
Codificación de piezas por kilogramo.

Tallo solo	Tallo /Coral	Piezas/Libra		Peso en gramos	
		Min	Max	Min	Max
10-20	10-20	-	20	22.7	Mas
20-30	20-30	21	30	15.1	22.6
30-40	30-40	31	40	11.4	15
40-50	40-60	41	50/60	7.6	11.3
50-60	60-80	51/61	60/80	5.7	7.5
60-80	80-100	61/81	80/100		
80-100	100-120	81/101	100/120		
100-120	Broken	101	120		
120-Over					
Broken					

Fuente: IMARPE

2.2. Materiales de Empaque.

A. Cartón Corrugado.

- Descripción: Diseñado para conchas de abanico congelado.
- Capacidad: 10 Kg., 10 Lb. y 30Lb.
- Medidas:
 - 10 Kg: 39x29x20 cm
 - 10 Lb: 30.5x28x12 cm

30 b: 39x29x22.5 cm

B.Bolsas de PEBD (polietileno de baja densidad).

- Descripción: Diseñado para concha de abanico congelado.
- Capacidad: 1 Kg., 10Kg y 5 Lb.
- Medidas:

1 Kg: 23x32 cm- espesor: 2.5 mm

10 Kg: 23X37 in- espesor: 2.5 micras

5 Lb: 12x18 in - espesor: 3mm

C.Cintas de embalaje.

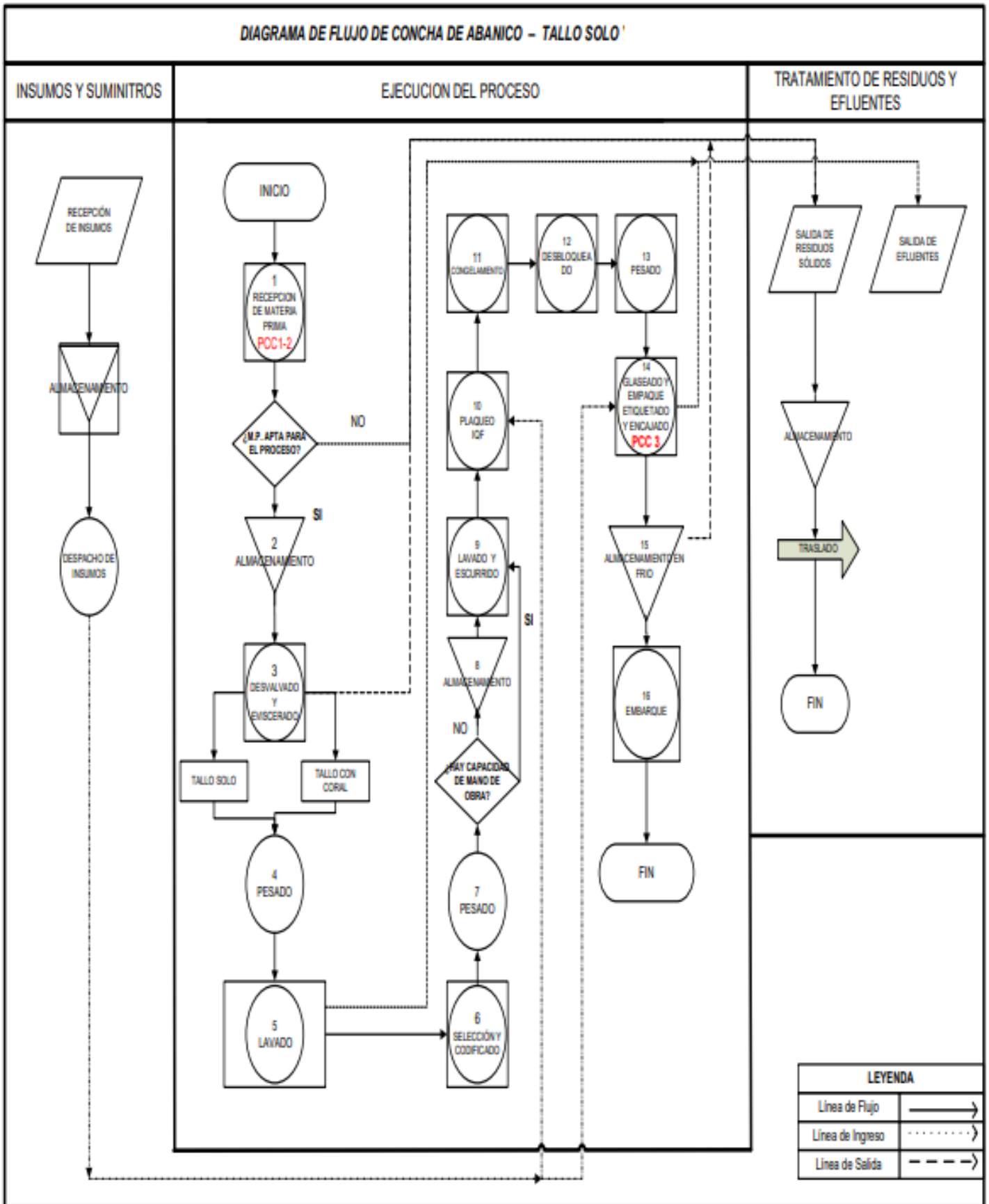
- Descripción: Pegafan de 110 yardas.

D.Etiquetas para exportación.

Según requerimiento del cliente:

- EEUU:
 1. 14x11cm
 2. Adhesiva
 3. Papel plastificado
- Francia
 4. 23x18 cm
 5. Adhesiva
 6. Papel plastificado
- Canadá
 7. 23x18 cm
 8. Adhesiva
 9. Papel plastificado

2.3. Diagrama de flujo de congelado de concha de abanico tallo solo (*Argopecten purpuratus*)



CAPITULO III: PRODUCCION

3. Descripción de proceso de congelado de concha de abanico tallo solo (*Argopecten purpuratus*)

3.1. Recepción de Materia Prima.

Las mallas de concha de abanico se transportan en cámaras isotérmicas desde el puerto de desembarque hasta la planta donde será procesada.

La descarga de la materia prima se efectúa manualmente por el personal de jornal y son estibadas en parihuelas para obtener el pesaje de lo que ingresa a planta y emitir el ticket respectivo de recepción.

Dicha planta debe contar con analistas de aseguramiento de calidad quienes supervisaran dicha recepción y como primer paso exigirá el ***Registro de Declaración de Extracción y Recolección de Moluscos Bivalvos (DER)*** para realizar la verificación que guarde relación lo que dice el documento con los tickets que están presentes en las mallas.

Posteriormente se evalúa físico - organoléptica verificando el: grado de frescura, estado de vida, tamaño, posible contaminación química y/o presencia de material extraño.

Aquí es donde el personal encargado de la supervisión selecciona al azar en referencia a la cantidad recepcionada y poder determinar un valor aproximado de cuantos manojos posee por malla, la codificación promedio a recibir por día, cantidad aproximada de desove, mortalidad, etc.

Es aquí donde se determina:

¿Materia prima apta para el proceso?

SI.- La materia prima reúne las características físico - organoléptico necesarias para continuar con el proceso.

No.- La materia prima no reúne las características físico – organolépticos para continuar con el proceso.



Figura 7: Recepción de M.P

Fuente: AQCUPISCO.S.A.C

3.2. Cámara de R.M.P.

Después del pesaje respectivo las mallas que se encuentran sobre parihuelas ingresan a la Cámara de R.M.P, aquí esperan unos días conteniendo agua con una concentración de sal de aproximadamente el 3% , dicha agua se encuentra colorada de 0.5 a 1 ppm, cabe mencionar que la temperatura del agua varía entre los 15-18°C) aquí ya se encuentran listas para su ingreso a sala de proceso primario, es aquí donde se eliminan restos de arena, algas o cualquier contenido que pueda estar adherida en la materia prima.

Es aquí donde se clasifica y se almacena por separado, de acuerdo al lote y el tipo de presentación, esto depende del programa de producción del día.

La cámara R.M.P, es usada como área de tránsito en el caso que se trabaje el producto de forma inmediata. La temperatura ambiente de la cámara varía entre 5 a 10 °C aprox. siempre y cuando se almacene producto, y se mantenga las puertas cerradas para evitar contaminación cruzada.



Figura 8: Cámara de R.M.P

Fuente: AQCUPISCO.S.A.C

3.3. Desvalvado y eviscerado.

Las conchas de abanico seleccionadas para la presentación tallo solo, son ingresadas por medio de una faja transportadora a la sala de desvalve y eviscerado, aquí se encarga personal experto en la materia ya que es de vital importancia evita el maltrato del producto y o efectúan manualmente con el empleo de una cuchara de acero inoxidable, para realizar el desprendimiento de los tallos de las valvas, retirando vísceras y poder obtener de esta manera el tallo solo.

Cuando ya se tiene una cantidad aproximada de 2Kg, pasa a ser pesado, este proceso debe ser rápido para poder evitar la deshidratación del producto.

En esta etapa el analista de aseguramiento de calidad, evalúa el desempeño del personal así como el producto, realiza la verificación de que no quede producto impregnado en la valva, o que se encuentre partido por la mitad.



Figura 9: Desvalvado y Eviscerado

Fuente: AQCUPISCO.S.A.C

3.4. Lavado.

Después del proceso de desvalve se le realiza un lavado generado por un sistema de duchas, esta agua de lavado es a temperatura fría aproximadamente de 5°C, y a una concentración de cloro de 0.5 a 1 ppm), aquí ya se termina de eliminar cualquier posible material extraño restante en el producto.

Luego del lavado se tienen preparadas cajas con hielo para ingresar el producto en las cajas para no perder la cadena de frío.

Aquí la supervisión básica será: Control de cloro, temperatura de agua y tiempo de lavado.



Figura 10: Lavado

Fuente: AQCUPISCO.S.A.C

3.5. Selección y Codificado.

Selección: Aquí personal con amplia experiencia realizara el separado del producto de acuerdo a su talla y/o código, acción supervisada por el área de calidad para que ell código sea el correcto posteriormente es colocado en canastillas plásticas.

Codificado: en esta operación se verificará que el producto tenga el número adecuado de piezas/libra de acuerdo al código que se está evaluando. Este número de piezas debe coincidir

en el centro de los indicados en la tabla de códigos para concha de abanico, permitiéndose una tolerancia máxima de +/- 2 piezas.

La operación no debe demorar mucho tiempo para evitar la deshidratación y contaminación del producto.

Tabla 11
Codificación de piezas tallo solo

Código	N° DE PIEZAS		
	Mínima	Intermedia	Máxima
10 - 20	13	15	17
20 - 30	23	25	27
30 - 40	33	35	37
40 - 60	48	50	52
60 - 80	68	70	72
80 - 100	88	90	92
100 - 120	108	110	112
120 - 150	133	135	137
150 - 200	173	175	177

Fuente: IMARPE



Figura 11: Selección y codificado.

Fuente: AQCUPISCO.S.A.C



Figura 12: Selección y codificado.

Fuente: AQCUPISCO.S.A.C

3.6. Pesado.

Posteriormente al codificado, se cuenta con una balanza calibrada para determinar el peso de acuerdo a la codificación obtenida, para esto se colocan en cajas plásticas conteniendo un aproximado de 35 kg por caja para ser pesados y trasladados a la sala de plaqueo.



Figura 14: Pesado.

Fuente: AQCUPISCO.S.A.C

3.7. Lavado y Escurrido.

Lavado: una vez que las conchas de abanico están clasificadas, son sometidas a una inmersión de 5 – 10 segundos en 3 tinajas con agua fría (temperatura de 5 °C y concentración de cloro residual de 0.5 a 1 ppm). Esto con el fin de que si en alguna operación de la línea existió alguna contaminación antes de esta etapa, aquí se trata de eliminarlos.

Escurrido: luego del lavado el producto es colocado en canastillas de aprox. 2 Kg. Para ser escurrido, por algunos segundos.

3.8. Plaqueado.

1. El producto previamente lavado y escurrido es envasado de la siguiente manera:
2. El personal operativo coloca sobre las bandejas plásticas una lámina de polietileno.
3. El operario manualmente estiva de uno en uno el producto sobre las láminas de polietileno para su envasado tipo IQF (Individual Quick Freezing).
4. Finalmente, el producto plaqueado en las bandejas es colocadas en racks para ser trasladados al túnel de congelamiento.

3.9. Congelamiento.

Esta operación se realiza en el túnel de congelamiento de aire forzado, a una temperatura de -35 °C con refrigerante Freón R-22. Cuando el producto es IQF, el tiempo aproximado de congelación es de 3 horas aproximadamente, (1 batch de 1,200 Kg.) y culmina cuando el centro térmico del producto alcanza \leq a -18 °C. Cuando se trata de producto en bloque el tiempo aproximado de congelación es de 8 a 10 horas y culmina cuando el centro térmico del producto alcanza \leq a -18 °C.

3.10. Desbloqueo, Pesado, Glaseado y Empaque.

En esta etapa se realiza en la sala de empaque, en la que el producto extraído del túnel, es colocado en su envase final, realizándose de la siguiente manera:

1. El producto congelado es retirado de las bandejas y separado de las láminas, luego se le retira la escarcha formada mediante una operación de zarandeo.
2. Luego se pesa (el peso es determinado por el cliente en coordinación con la gerencia agregándose como máximo 3 % adicional de producto como plus) en las balanzas electrónicas.
3. Luego el producto es glaseado con agua fría (temperatura de ≤ 1 °C y un residual de cloro de 0.5 – 1 ppm) para darle mejor presentación al producto evitando su oxidación y deshidratación.
4. Luego es colocado en el interior de bolsas de polietileno de alta densidad y selladas con una máquina selladora.
5. Finalmente el producto previamente embolsado es colocado en el interior de cajas máster de cartón corrugado (la cantidad de producto que va en el interior de las cajas es determinado por el cliente en coordinación con la gerencia de planta) e ingresadas luego a la cámara de almacenamiento de productos terminados.
6. Las cajas con productos son identificadas con la fecha de producción, tipo de presentación y código (talla).
7. Al final de esta etapa se hace una revisión de cada caja conteniendo producto sometiéndola al detector de metales.

8. El personal de Control de Calidad, realiza una prueba de descongelamiento para corroborar el peso según las exigencias del cliente, esto es registrado en el respectivo formato de control.

3.11. Almacenamiento en frío.

El producto empacado es trasladado a la cámara de almacenamiento. La cámara de almacenamiento deberá estar con ≤ -18 °C de temperatura.

3.12. Embarque.

Esta operación se realiza en el área de embarque, el personal de Control de Calidad, verifica la limpieza y temperatura del reefer (≤ -18 °C), registrando los resultados en el respectivo formato de control. Luego el producto es trasladado desde el interior de la cámara de almacenamiento para ser estibadas en el interior del reefer que transportará el producto hacia su destino final. En esta operación también participa un representante de una empresa certificadora y un representante autorizado de aduanas.

CONCLUSIONES

Las conchas de abanico se conocen en el mercado internacional como scallop por su tamaño se pueden clasificar según el número de conchas contenidas en una libra. El mayor precio se consigue por los mayores calibres o mayor código.

Toda recepción de concha de abanico en una planta de procesamiento debe contar con el **Registro de Declaración de Extracción y Recolección de Moluscos Bivalvos (DER)** para realizar la verificación que guarde relación lo que dice el documento con los tickets que están presentes en las mallas.

El tiempo de vida útil del producto congelado es de 24 meses, en condiciones de almacenamiento a temperaturas menores o iguales a -25°C .

RECOMENDACIONES

Para el proceso productivo de congelado de concha de abanico se requiere de personal altamente capacitado en cada una de las etapas del proceso desde la recepción hasta el embarque del mismo ya que el seguimiento de cada una de las etapas permite y garantiza la trazabilidad del producto, esto permite asegurar la calidad del producto y también el reconocimiento de que el producto ha sido elaborado en óptimas condiciones y que es totalmente inocuo.

Es primordial que para el procesamiento tenga en cuenta el DER (Documento de extracción o recolección). El cual es emitido por el SANIPES el cual asegura que la materia prima es inocua y esta apta para el consumo humano.

Si no contaran con dicho documento se corre el riesgo de la inmovilización del lote.

FUENTE DE INFORMACION

- Alva, J. L. Arenas (2002). *Cultivo de concha de abanico Argopecten purpuratus*. Internacional Groups and United States. Development- Perú, 86 p.
- Barnes, R. (1989). *Zoología de Invertebrados*. Interamericana México.
- Cabello, R. L. Jacinto (2002). *Procesos naturales y antropogénicos asociados al evento de mortalidad de concha de abanico ocurrido en la bahía de paracas*. Pisco, Perú. 49-65p.
- Camacha, A. & G. Román (1987). *La reproducción en moluscos bivalvos en: Reproduccion en Acuicultura*. Espinoza de los Monteros J. & U. Larbata (Editores). Plan de Formación de técnicos Superiores en Acuicultura, España P. 133-174.
- Campalans, M, L (2005). *Estatus sanitario de los moluscos de cultivo en relación a las enfermedades de alto riesgo*. Proyecto FIP N° 2003-27, Chile 195 p.
- Delgado, V (2003). *Perforadores de concha de abanico*. Jornada Científica, Internacional Autónoma de México, 106 p.
- Dupre. F. (1997). *Biología de la reproducción en moluscos*. In Decimo Curso Internacional en Cultivos de moluscos. UNC – JICA. Coquimbo, Chile.
- Epifanio, C. (1976). *Shell deformity among scallops*. Cultured a recirculating system. *Aquaculture*, 9:81-85.
- IMARPE- ITP (2000). *Compendio Biológico Tecnológico de las principales especies hidrobiológicas comerciales del Perú*.
- Lujan, M. (2003). *Estrategia para el desarrollo sustentable de la bahía Samanco-región*. Ancash, Perú 11. Seminario Virtual de Ciencias del Mar OANNES 2003.
- MAMREP, S.A.C. (2007). *Estudio de impacto ambiental SEA PROTEIN S.A*. Proyecto de acuicultura a mayor escala de concha de abanico. Sechura, Perú 104p.
- Mendoza, R. (2006). *Estudio de algunos parámetros físicos, químicos y biológicos del área de cultivo de concha de abanico Argopecten purpuratus*. Bahía de Samanco Ancash, Perú. 858-867 p.

- Orozco, R. Córdova, E (1996). *Evaluación de la contaminación y calidad microbiológica del agua de mar en las bahías de Ferrol y Samanco*. Mar peruano, 86 p.
- Pereira, L. (1997). *Tecnología de cultivo "Ostion del norte" desarrollado en ambiente natural*. Curso Internacional en cultivos de moluscos. Facultad de Ciencias del Mar.
- RAMIREZ J.A.; Refrigeración; Editorial CEAC 2000; Barcelona – España
- Rubio, L. Taype (1995). *Evaluación de la concha de abanico, en el área de Chimbote*. Inst. Mar del Perú. Callao, Perú. Vol. Ext. (21): 2-9.
- SEACORP PERU (2006). *Memoria descriptiva SEA PROTEIN S.A. para el cultivo de caoncha de abanico*. Islas Guañape- Viru – La Libertad. 11p.
- Tapia, C (1993). *Descripción del comportamiento de asentamiento larval de pediveliger de *Argopecten purpuratus**. Biol. Mar.; 28 (1): 75-84.
- Ysla, L. (1986). *Determinación de la densidad y profundidad óptima de crianza en cultivo suspendido para la concha de abanico *Argopecten purpuratus**. Tesis para optar el título de Ingeniero Pesquero. Universidad Nacional Agraria La molina. Lima, Perú.
- VÁSQUEZ, L., J. TENORIO, F. CRISPIN, F. VELASCO & J. SOLIS. 2000. *Caracterización física, química y geológica en la Bahía de Samanco, Chimbote*. Inf. Prog. Inst. Mar. Perú.(131): 3-16.