



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 documento cuyo título es:

**“PROCESO DE CONGELADO DE POTA PARA EXPORTACION
(*Dosidicus gigas*)”**

Presentado por:

CHUQUISPUMA QUISPE, EDWAR JHON ADOLFO

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **1 % de porcentaje de similitud** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 1% (MENOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, 4 de MARZO de 2022

JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos**



Título

**“PROCESO DE CONGELADO DE POTA PARA EXPORTACION
(*Dosidicus gigas*)”**

**Línea de investigación
Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles**

**MONOGRAFICA PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO
PESQUERO**

MODALIDAD EXAMEN DE SUFICIENCIA ACADEMICA

AUTOR:

Bachiller: Chuquispuma Quispe, Edwar Jhon Adolfo

Pisco – Ica

2024

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, Luis Adolfo y Olga 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 mis abuelos Alejandrina y Edilberto por darme un buen ejemplo y motivarme cada día a salir a adelante y ser todo un profesional.

PRESENTACION

El siguiente trabajo está enfocado a reaprender y vincular las cualidades o propiedades intrínsecas de los sistemas a administrar, gerenciar, tomar de decisiones para los procesos ingenieril y tecnológico innovando en concepto puntuales; tal vez incorporando definiciones en su exacta dimensión o magnitud prudencial según la competencia a compartir con los modelos a procesar. Tenemos que comprender que la idea central del gobierno procesal del tratamiento de congelamiento a un alimento es la estructura en tiempos reales.

Por lo tanto, se trazó la estrategia de la exposición en tema específicos como: el recurso, el proceso, el producto y la presentación del producto obtenido.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	8
CONTENIDO TEMTICO.	9
CAPÍTULO I: POTA	9
1.Importancia de la investigación.	9
1.1. Antecedentes de la materia prima.	10
1.2. Descripción de la especie.	10
1.2.1. La Pota.	10
1.2.2. Características de la especie.	13
1.2.3. Composición química y nutricional.	13
1.2.4. Ácidos grasos.	14
1.3. Principales mercados.	14
1.3.1. Mercado Europeo.	14
1.3.2. Mercado de EE.UU.	15
1.4. Potenciales Importadores.	15
CAPITULO II: PROCESAMIENTO.	18
2.Congelamiento.	18
2.1. Conservación por frio.	20
2.1.1. Velocidad de congelación.	21
2.1.1.1. Congelación lenta.	21
2.1.1.2. Congelación Rápida.	22
Flujo de procesamiento de pota congelada (<i>Dosidicus gigas</i>).	24

CAPITULO III: DESARROLLO DEL CONTENIDO	25
3. Descripción de procesos.	25
3.1. Recepción de materia prima- PCC1.	25
3.1.1. Pesado.	26
3.1.2. Almacenamiento en Cámara de recepción de materia prima/Cámara 0°C.	27
3.1.3. Limpieza.	28
3.1.4. Fileteado.	30
3.1.5. Laminado.	30
3.1.6. Tratamiento.	31
3.1.7. Troquelado.	32
3.1.8. Pesado.	33
3.1.9. Lavado.	34
3.1.10. Plaqueado.	35
3.1.11. Congelado.	35
3.1.12. Empaque.	36
3.1.13. Almacenamiento en frio.	38
3.1.14. Embarque.	39
CONCLUSIONES.	40
FUENTE DE INFORMACION.	41
ANEXOS.	43

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición química.	13
Tabla 2. Ácidos grasos.	14
Tabla 3. Principales 10 países importadores.	16
Tala 4. Principales 10 países exportadores.	16
Tabla 5. Principales empresas exportadoras.	17
Tabla 6. Principales mercados.	17

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Pota.	12
Figura 2: Transporte en puerto.	15
Figura 3: R.M.P.	26
Figura 4: Pesado.	27
Figura 5: Cámara de RMP.	28
Figura 6: Limpieza.	29
Figura 7: Fileteado.	30
Figura 8: Laminado.	31
Figura 9: Tratamiento.	32
Figura 10: Troquelado.	33
Figura 11: Pesado.	33
Figura 12: Lavado.	34
Figura 13: Plaqueo IQF vs Bloque.	35
Figura 14: Congelado.	36
Figura 15: Almacenamiento en frío.	38
Figura 16: Empaque.	39
Figura 17: Embarque.	39

INTRODUCCION

El Perú, por la exportación de pota se le denomina por ser uno de los principales para exportación no tradicional de pota. Según la Comisión de Promoción para la Exportación y el Turismo (Prómpex) En los últimos 10 años, se han generado cambios de gran consideración, muy importantes al rubro del comercio de pulpos y calamares, dado a la intensificación en cuanto a la explotación de este, de este modo participar en el mejoramiento equipos especiales para esta pesca, elaboración de métodos de detección, embarcaciones especializadas y cosecha. (ADEX, 2011)

Dada a la notable importancia que en la actualidad se le brinda al congelado de cefalópodos obtenemos que este proceso representa más de la mitad del total comercializado.

La pota vulgarmente conocida como calamar encontrándolo en mayor proporción en países como Costa Rica, México, norte de Chile y Perú.

Es por ello que podemos ubicar diferentes plantas que se encuentran cercana a los puertos ubicados en todo el país, concentrándose la mayor ubicación de plantas en el puerto de ILO, en el departamento de Moquegua. Es por ello la importancia de su ubicación ya que es un lugar idóneo para abastecerse de materias primas, enviar productos finales y exportar.

La presente investigación monográfica ha sido elaborada en base de III 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 de pota.

CONTENIDO TEMATICO

CAPÍTULO I: POTA (*Dosidicus gigas*)

1. Importancia de la investigación

En la última década, gracias a las investigaciones a nivel mundial del congelado de cefalópodos ha generado gran crecimiento ya que datos revela que de 1510 millones de dólares en 2003 a 2270 millones en 2011; destacando este conocido calamar gigante como el representante de un porcentaje mayor a la mitad del que se comercializa en total. Se describe como calamar gigante ubicándolo en alrededor del litoral de Costa Rica, México, norte de Chile y Perú. Los mercados mencionando a Japón, Estados Unidos, empleando este producto dirigido al consumo local en base a producto secos, pues forma parte de la dieta tradicional China. Datos referenciales al mercado europeo hace mención a Italia Grecia, etc direccionado hacia el calamar gigante. En nuestro país, este producto se cataloga por formar parte del principal producto de exportación no tradicional. Según la Comisión de Promoción para la Exportación y el Turismo (Prómpex), la cantidad de pota exportada ha crecido notablemente en los últimos años debido al costo reducido. y las distintas presentaciones que generan en este una amplia demanda internación que va en aumento. La pota es procesada en presentación de: tiras, alas, tubos, dados y tentáculos, tanto en su estado fresco, congelado como congelado y cocido. Según el personal especializado del (ITP), en nuestro país el norte es la principal zona de desembarco de pota. Los autores que realizaron este estudio pudieron constatar la presencia de infraestructura para la explotación de este recurso durante sus viajes al puerto de Paita así como la inclusión de fábricas exportadoras, generando un diseño especializado para la exportación de los derivados de la pota (Marmolejo 2016).

1.1. Antecedentes de la materia prima.

La pota o comúnmente llamado “*Calamar gigante*”, se le considera como una especie mítica. Ya que este cefalópodo es una especie que alcanzan inmersiones muy pero muy profundas, y llegan a alcanzar tamaños prodigiosos: ya que se ha llegado a determinar que logran obtener una talla de 10 m en machos para hembras de 13-14 m. Existen comentarios sobre la presencia de especies mayores a veinte metros alcanzando un peso mayor a una tonelada. No teniendo total veracidad. Por aquel entonces cercanos a la playa ubicada en Nueva Zelanda, a inicios del 1887, pobladores encontraron el cadáver de una hembra de esta especie, la cual se determinó que alcanzó un tamaño aproximado de 18 metros. Sumado a ello se le atribuyeron más casos uno de ellos fue en 1933, en costas neozelandesas, encontraron a dicha especie la cual fue capturada de manera accidental y tomaron una estimación en cuanto a su talla y peso y logro alcanzar 21 m con 275 Kg. Cuyos tentáculos, medirán aproximadamente 2,5 a 6 superiores a longitud del manto, ubicada encima de la cabeza, son equivalente a casi la máxima longitud corporal. A mediados del 2005 salieron a relucir investigaciones del Museo Nacional de Ciencias de Japón y la Asociación de observadores de Ballenas de Ogasawara mostró una foto galería del calamar gigante en su ambiente natural. Se obtuvieron 556 fotos en 2004. Siendo parte de este grupo quien grabo un calamar gigante por primera vez el cuatro de diciembre del año 2006 (Cárdenas 2009).

1.2. Descripción de la especie.

1.2.1. La Pota

Como medio de habita tiene el Océano Pacífico. Ubicado entre la línea ecuatorial; teniendo como dispersión extremándose a los extremos en cuanto longitud y latitud referentes a su distribución (Nesis, 1983). Es considerada pelágica, teniendo como medio ocupacional aquellas zonal distribuidas del talud continental, a un aproximado de 1200m

de profundidad, alcanzando 50kg y 1.2 m. de longitud en su totalidad (Nesis, 1983). Es necesario identificar la ubicación de esta especie encontrándose a 25° Lat. N. y los 15° Lat. S., Con mayor incidencia a 50-150mn ubicadas en la costa, con una extensión de 200-450mn ubicados 10° Lat. N. y los 10° Lat. S. (Nigmatullin et al., 2001). Es fácil identificar las zonas en que pueden reproducirse encontrándose alrededor de las aguas oceánicas sobre el talud continental. No obstante para su alimentación de esta requieren zonas más oceánicas. (Nigmatullin 2014).

Considerado como mono-cíclica ya que solo posee una reproducción desovando durante el año con mayor concentración en los meses de octubre y de menor escala en julio y agosto. (Nigmatullin 2001). Considerado como el depredador nocturno y como una especie voraz muy activa (Nesis, 2001), alimentándose de peces teleósteos (mictófidios y lucetia), otros cefalópodos (Nesis, 1983). Considerándose la tasa de crecimiento más elevada, originándose cambios según las condiciones atmosféricas a las que se encuentran y la abundancia del alimento que posean (Keyl 2011). Estas tasas alcanzan una disminución con la edad alcanzada, aquellos reportan incrementos en las especies juveniles aproximado de 5-8% de la longitud total del manto, y del 0.8-1.5% al día para ejemplares inmaduros (Nigmatullin 2001). De tal modo que estos ejemplares necesitan un volumen de alimento aproximado por día promediando el 5 al 9% del total de su masa corporal (Nigmatullin 2001). Ya que esta posee el metabolismo elevado (Rosa 2010). De tal modo que se ve en la necesidad de migrar hacia las profundidades con un promedio de 800 a 1200 m bajo el nivel del mar en horas matutinas y en horas nocturnas alcanza de 0 a 200 m de profundidad (Nigmatullin 2001). En profundidades más elevadas. La temperatura baja genera hipoxia reduciendo el metabolismo y de la misma manera sus valores energéticos y depredación (Rosa 2010). Se considera a la migración vertical la cual se genera en sincronía con las presas (M. Gutiérrez 2008), de esta manera

se extiende la capacidad de alimentación de carácter favorable en horas de la tarde y noche amaneciendo respectivamente (Nigmatullin 2001). Es por ello que se considera la biomasa de la pota mundialmente de 6 a 10 millones de toneladas, ya que en promedio se dan de 2 a 4 millones de toneladas son ubicadas afueras de las zonas consideradas como exclusivas (económicas) alrededor de los países de acuerdo al modo de distribuirse con el aproximado de 1-1.5 millones de toneladas generan un total de agregaciones densas (Nigmatullin 2001). Considerando a la pota en forma global como aquella que direcciona cierta presión a la depredación de 200-250 millones de toneladas de alimento al año (Nigmatullin 2001).



Figura 1: Pota
Fuente: Revista Pesca

1.2.2. Características de la especie

Nombre Científico

Dosidicus gigas

Nombre Común

Pota, Calamar gigante, Jibia, Calamar volador

Nombre Inglés

Jumbo Squidl

Símil de importancia internacional

Illex argentinus (Argentina), Todaroes pacificus (Japón).

Distribución geográfica

Desde Baja California hasta Valparaiso (Chile).

Localización de la Pesquería en el Perú

Tumbes, Talara, Paita

1.2.3. Composición química y nutricional

Tabla 1
Composición química

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Humedad	81.1
Grasa	1.1
Proteína	16.0
Sales Minerales	1.7
Calorías (100g)	101

Fuente: FONDEPES

1.2.4. Ácidos grasos

Tabla 2
Ácidos Grasos

ACIDO GRASO		PROMEDIO (%)
C 14:0	Mirístico	1.4
C 15:0	Palmitoleico	0.5
C 16:0	Palmítico	19.9
C 16:1	Palmitolenico	Traz.
C 17:0	Margárico	Traz.
C 18:0	Esteárico	3.5
C 18:1	Oleico	4.0
C 18:2	Linoleico	Traz.
C 18:3	Linoleico	Traz.
C 20:0	Araquico	6.4
C 20:1	Eicosaenoico	Traz.
C 20:3	Eicosatienoico	0.2
C 20:4	Araquidonico	Traz.
C 20:5	Eicosapentanoico	16.7
C 22:3	Docosatrienoico	0.2
C 22:4	Docosatetranoico	0.3
C 22:5	Docosapentanoico	0.2
C 22:6	Docosohexanoico	46.9

Fuente: FONDEPES

1.3.Principales mercados.

1.3.1. Mercado Europeo

Destacado por ser uno de los especialistas en importar el producto ya que este lo conforman diversidad de países con variabilidad cultural, diferentes economías, atribuyéndole como un único mercado debido a que al originarse la comunidad europea dio paso a la estandarización generando un ente regulador en base a ciertos requerimiento comerciales que facilite y amplíe a mayor escala la exportación. Ente este destaca España que es uno de los principales que realiza importación de este producto congelado con 36.5% a nivel mundial

1.3.2. Mercado de EE.UU

Este es considerado como el mínimo o casi un de algunos cuantos que importan la pota en presentación de anilla congeladas de pota con una margen de 7.8 % que proviene de nuestro país.

1.4.Potenciales importadores

Estos puntos dirigidos a la comercialización establecen como principal idea generar satisfacción de estas actividades en tiempo y lugar, generando que este producto se encuentre al alcance de todos generando cierta facilidad de adquirirlos. Ya que estos ayudan a facilitar el transporte y ejercen sobre este un financiamiento.

Estos se refieren a ciertos canales que facilitan la distribución de estos productos en relación en las actividades pesqueras que enfrenten en relación de su distribución, entre estos encontramos a aquellos que se generan por las pronosticadas en variadas instituciones que guardan relación con la actividad pesquera, esos generan que el precio pueda ser asequible para los mercados mencionados anteriormente.

Teniendo como ente de distribución a continuar con la extracción en el DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL de ILO, MORRO SAMA Y MATARANI, entre otros que se ubiquen a nivel del país, luego el producto, es transportado en cámaras frigoríficas.



Figura 2: Transporte en puerto

Fuente: Revista pesca

Top 10 de países importadores y exportadores de pota congelada.

Tabla 3

Principales 10 países importadores

Nº	PAIS	% Var18- 17	%Part 18	Total Imp. 2018(millón Us\$)
1	España	-12%	21%	629.27
2	China	-17%	15%	486.46
3	Estados Unidos	8%	11%	271.73
4	Japón	3%	11%	273.77
5	Tailandia	26%	7%	148.10
6	Hong Kong	61%	6%	97.62
7	Corea del Sur	-15%	3%	109.40
8	Australia	-3%	2%	68.83
9	Portugal	-4%	2%	69.78
10	Canadá	6%	2%	53.92
1000	Otros países (122)	-52%	20%	1,102.03

Fuente: COMTRADE

Tabla 4

Principales 10 países exportadores

Nº	PAIS	% Var18- 17	%Part 18	Total Exp. 2018(millón Us\$)
1	China	8%	36%	1,080.12
2	Tailandia	1%	12%	382.61
3	India	0%	10%	328.85
4	Perú	3%	7%	230.63
5	España	-9%	7%	250.85
6	Estados Unidos	-16%	5%	208.37
7	Corea del Sur	-36%	4%	179.95
8	Hong Kong	140%	3%	37.72
9	Indonesia	12%	3%	78.26
10	Nueva Zelanda	-17%	2%	82.75
1000	Otros países (90)	-47%	12%	784.78

Fuente: COMTRADE

Tabla 5

Principales empresas exportadoras

EMPRESA	% Var 18-17	%Part 18
CONSORCIO INDUSTRIAL EL PACIFICO	90%	22%
PESQUERA HAYDUCK S.A.	137%	18%
PUERTOS DEL PACIFICO S.A.	103%	13%
ARMADORES Y CONGELADOS DEL PAC.	5711%	11%
KAMPO MARINO PERU S.R.LTDA.	-9%	7%
PROVEEDORA DE PRODUCTOS MARINOS	-42%	4%
LA COLONIAL TRADING COMPANY S.A.C	1276%	4%
PRODUPESCA S.A.C	5%	3%
CORPORACION PESQUERA DEL SUR SOC.	2%
OTRAS EMPRESAS (29)	...	11%

Fuente: SUNAT

Tabla 6

Principales mercados

MERCADO	% Var 18-17	%Part 18	FOB-18 (miles US\$)
España	-37%	44%	11,126.38
China	-60%	7%	1.841.35
Japón	-54%	7%	1,645.52
Tailandia	-50%	6%	1,623.22
Estados Unidos	5%	6%	1,593.79
Corea del Sur	-1%	6%	1,457.38
Italia	-40%	6%	1,397.65
México	-25%	4%	1,114.82
Federación Rusa	-60%	3%	836.74
Otros países (12)	...	11%	2,668.18

Fuente: SUNAT

CAPITULO II: PROCESAMIENTO

2. Congelación

Aplicado para lograr prolongar la conservación del alimento a tiempos extendidos, así mismo manteniendo las propiedades de este, sin generan ningún cambio con respecto a la calidad y el valor nutritivo presentes en dicho alimento, por consiguiente, este generara que no se mantenga la textura que lo caracterizaba antes de ser congelado. (Barreiro 2006).

El empleo de este método ha sido tomado en cuenta durante muchísimos años ya que mediante investigaciones se puede dar la veracidad que permanece la alta calidad del alimento, obteniendo una interesante importancia en estos últimos 10 años por la garantía del alimento. Ya que este da la seguridad de que el producto cuando es sometido a este proceso no pierde ninguna cualidad ni característica organoléptica, considerándose, así como el único método que lo logra. (Plank 1963)

Se genera cierta confusión en el congelado de algunos alimentos que no pueden ser sometidos a congelamiento tal es el caso del huevo tanto como crudo o cocido o de los productos enlatados estos podrían perder sus características de textura. Pero cuando el alimento se encuentre fuera del envase o lata este si pueden ser sometidos a este proceso. Ya que la posibilidad de congelar estos productos genera gran aceptabilidad por la calidad que se cerciora después de su descongelamiento. Existen algunas pastas o cremas que no adquieren buena congelación entre ellas son la mayonesa, crema de lechuga. Existiendo alimentos que sometidos a almacenamiento con una temperatura mayor o igual a -18°C estos se encuentran inocuos en su totalidad. Generando que estos no se vean afectados en ninguna fase o estructura la calidad del alimento por el tiempo que se determina. En la congelación se logra la inactivación de las moléculas, esto produce que aquellos microorganismos existentes entren en cierta fase de reposo. Lográndose así las

condiciones idóneas para conservar evitando cualquier índice de deterioro o descomposición del alimento, desterrando cualquier enfermedad que pueda desarrollarse y originar que este se descomponga. El adquirir la temperatura de -18.0°C genera la inactivación de la totalidad de los microorganismos bacterias existentes, presencia de levaduras y hongos que pueda contener el alimento. Al generarse el descongelamiento existe cierta incertidumbre de que los microorganismos puedan despertar de este periodo de reposo e incluso llegar a multiplicarse en condiciones que puedan generar el desarrollo de enfermedades que puedan ser transmitidas por el alimento congelado. Ya que estos se ven multiplicados con cierta rapidez como si este estuviera realmente fresco es decir que no haya entrado en congelamiento, entonces cuando ya este se encuentre descongelado se debe considerar como si fuese totalmente fresco.

Se tiene de conocimiento que parásitos y la triquina ya que estos se eliminan por completo cuando son sometidos a temperaturas de congelación. Pero no obstante se tiene que supervisar ciertas condiciones bien estrictas. Ya que en el hogar no se pueden confiar en destruir la triquina ya que en el vaivén de abrir y cerrar dicho congelador se pierde la cadena de frío. Pero ya sometiéndolos a temperaturas de cocción se logra eliminar de manera total la existencia de parásitos. Cuando estos poseen cierta frescura y calidad cuando son sometidas a la acción del congelamiento, llega a producirse cierta diferencia en la condición del congelado. Si no estuviera en la calidad óptima al momento de ejercer descongelamiento adquirirá un sabor característico diferente al que poseía antes de ser congelado. De aquí parte la razón de congelar estos alimentos que no serán utilizados de inmediato. Y llegar a una temperatura de congelación de -18°C o con cierto margen de diferencia de 1 o 2°C de diferencia para poder conservar de tal modo sus características primarias y sus condiciones exactas de valor nutritivo.

2.1.Conservación por frio.

Cuando se habla de conservación de alimentos por frio, se entiende como una medida muy beneficiosa para conservar los alimentos Este sistema ha sido utilizado a lo largo de la historia, pero como el paso del tiempo ha adquirido gran importancia, representando un campo muy importante del sistema para la aplicación de frio. 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 vivas o células inertes o muertas, esto quiere decir, que para la conservación por aplicación de frio estas pueden seguir desarrollando su metabolismo, aunque, este proceso se desempeña de forma más lenta a bajas temperaturas que en condiciones ambientales con temperaturas normales.

Se describe que someterlos a temperaturas muy bajas, cercanas a 0 °C o Kelvin, es decir, a 273 grados bajo cero (-273°C), la vida tiene que seguir su proceso a una velocidad literalmente de 60 a 70 trillones de veces mucho más lenta que a una temperatura normal del 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 cualquier problema de conservación específico para cada tipo de alimento.

El agua es el componente más crítico de los alimentos y su capacidad para cambiar de estado en respuesta a los cambios de temperatura a los que se exponen los productos es fundamental.

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 su composición, espesor, tamaño, coeficiente frigorífico, el tipo y características del sistema de embalaje, etc., Estos factores es de suma importancia considerarlos (RAMIREZ, 2000).

2.1.1. 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 puede definirse como la distancia más corta entre la superficie y el punto crítico dividida por el tiempo necesario para que el punto crítico alcance los -15°C .

Para esto se tiene en cuenta que:

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

2.1.1.1. 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. La congelación extracelular da lugar a la producción del primer cristal de hielo fuera de la célula, cuyo desarrollo se acelera por el movimiento de agua del interior de la célula hacia la pared celular exterior. Se considera que este movimiento de agua se condensa en la superficie del hielo, ampliando así su tamaño. Para el caso de la carne congelada de forma

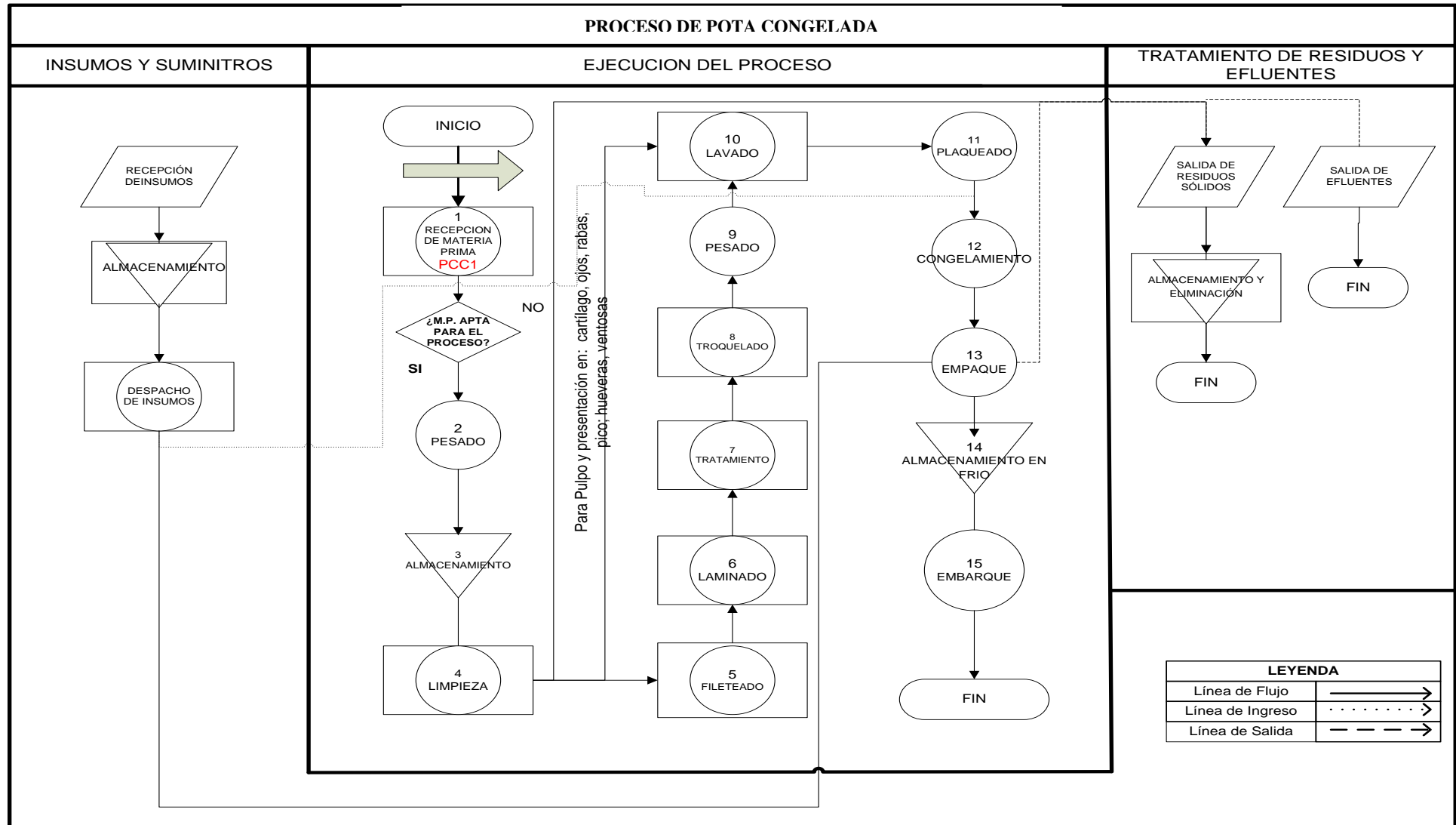
extracelular y almacenada por un tiempo prolongado, se produce la liberación de fluidos durante la descongelación, lo que hace que el hielo extracelular se derrita y quede fuera de las células, de esta manera da lugar (goteo) que nos es nada más que el drenado del agua causado por el derretimiento del hielo, lo que resulta una carne con textura acuosa, menos sabrosa, más áspera, dura y seca, luego de su cocción. La congelación lenta es conocida como una congelación fuera de la célula (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 mayor sea la duración de la congelación, mayor será el daño celular, ya que para esto en cuanto se destruye el equilibrio, pudiendo así destruir la pared celular.
3. Como parte final, cuando el producto se calienta o se descongela, estos cristales de hielo crecen hasta alcanzar tamaños enormes, forzando la ruptura total de las células, lo que provoca una importante pérdida de agua [S.L. Polley, O.P. Snyver and P. Kotnuur, 1780]

2.1.1.2. Congelación Rápida.

Para este proceso de congelación rápida se establece que el diámetro del cristal de hielo que se llegan a formar en medida de la intensidad de congelación como puede ser el ° o el tiempo de congelación, es inversamente proporcional, es decir, cuanto menor sea la intensidad de enfriado, más cristales de hielo grande se desarrollan. [RAMIREZ J.A.; 2000]

Del mismo modo, el hielo que se desarrolla tiene diversas localizaciones: a 72 K/min, por ejemplo, el hielo se llega a formar dentro de la célula, pero a 1 K/min, el hielo se forma fuera de las células, donde podría causar daños a las paredes celulares.



CAPITULO III DESARROLLO DEL CONTENIDO

3. Descripción de procesos.

3.1.Recepción de materia prima- PCC1

La materia prima se transporta en cámaras de tipo isotérmico en buenas condiciones de limpieza y conservación.

Durante la recepción de la materia prima, la supervisión realizara los siguientes controles:

- Procedencia o zona de captura.
- Temperatura del producto: Menores a 10 °C.
- Evaluación físico - organoléptico, para determinar: grado de frescura (olor, color, textura), tamaño, si presentase alguna contaminación química y presencia de materias extrañas de acuerdo a la tabla de evaluación sensorial.

Pota: La materia prima podrá ser recepcionada con o sin piel. Se aceptará la materia prima sin piel, siempre y cuando la operación de despielado se haya realizado en un establecimiento debidamente habilitado por el ITP y supervisado por personal de control de calidad.

En esta etapa, el personal de producción realiza un muestreo aleatorio de la carga recepcionada, con la finalidad de determinar el rendimiento.

La materia prima es ingresada a cámara en cajas plásticas cubiertas de hielo molido y/o en dinos con hielo molido; luego de la evaluación físico sensorial y la aceptación de la materia prima, se procede a una descarga rápida.

Pota: Se debe tener en cuenta que el producto para exportar al país de Brasil, solo el primer lavado deberá ser a 5 ppm.

¿Materia prima es apta para el proceso?

SI.- La materia prima es aceptada para el siguiente proceso.

NO.- La materia prima es rechazada y trasladada a la zona de residuos sólidos.



Figura 3: Recepción de materia prima
Fuente: Revista pesca

3.1.1. Pesado.

Antes de ingresar a la sala de proceso, la materia prima es pesada en la balanza electrónica debidamente calibrada, donde se obtendrá la siguiente información: Nombre y matrícula de la embarcación, especie, fecha de recepción, hora de inicio y término y peso neto.



Figura 4: Pesado
Fuente: FRIOMAR

3.1.2. Almacenamiento en Cámara de recepción de materia prima/Cámara 0°C.

La materia prima previamente pesada y aceptada es colocada en el interior de dinos isotérmicos conteniendo cremolada (agua y hielo) o hielo (escamas o molido) a temperaturas cercanas a 0 °C, residual de cloro de 0.5 a 1 ppm, con la finalidad de evitar el inicio del proceso de descomposición y crecimiento de microorganismos. Durante el almacenamiento el personal de Control de Calidad realizará inspección visual constante del producto a fin de monitorear su estado de frescura y temperatura.

La materia prima podrá ser trasladada a cámara 0°C para almacenarse, solo si pasara directo a proceso de corte y limpieza.



Figura 5: Cámara de RMP
Fuente: FRIOMAR

3.1.3. Limpieza.

Esta operación empieza con el abastecimiento de la materia prima a las mesas de trabajo donde los operarios empiezan a eviscerar el producto utilizando cuchillos de acero inoxidable y una ducha de agua potable (temperatura ambiente y residual de cloro 0.5 – 1 ppm) con el fin que se facilite la limpieza.

Las vísceras se extraen de la siguiente manera:

- Primero se separa la cabeza del tubo, luego se eliminan los restos de vísceras y la piel del tubo, luego se eliminan los restos que quedan adheridos firmemente al tubo hasta dejar completamente blancos (de acuerdo al pedido, se puede dejar o no las membranas que recubren el tubo).

- Para las cabezas, se eliminan los ojos, picos con la ayuda de cuchillos además, se eliminan las ventosas de los tentáculos con la ayuda de tijeras (de material inoxidable) separando o no de acuerdo al tipo de presentación que se está procesando.
- En el caso del manto, se procede a retirar la piel de la superficie, y se realiza un corte a la altura de la “plumilla” (cartílago ubicado a lo largo del tubo), eliminando el cartílago, luego con la ayuda de esponjas, se procede a retirar la parte interna para eliminar los restos que quedan adheridos, si es necesario también se elimina la membrana interna presente.
- El manto es colocado en cremolada (temperatura cercanas a 0°C, residual de cloro de 0.5 ppm - 1 ppm) con la finalidad de evitar el proceso de descomposición.
- Para Pota, en presentaciones: cartílago, ojos, pico; hueveras, ventosas, es trasladado directamente a la etapa de lavado



Figura 6: Limpieza
Fuente: FRIOMAR

3.1.4. Fileteado.

Esta operación se realiza manualmente con la ayuda de cuchillos y moldes de acero inoxidable para obtener finalmente filetes, tiras, palitos, medallones, etc.



Figura 7: Fileteado
Fuente: FRIOMAR

3.1.5. Laminado.

En esta operación se utiliza la máquina laminadora (Material de acero inoxidable) en la cual se hacen ingresar los filetes precortados y posteriormente se obtienen filetes de distinto espesor según las especificaciones que pida el cliente (1 a 1.5 cm.)

Durante el laminado el producto es lavado con agua a temperatura ambiente y con una concentración de 0.5 – 1 ppm de cloro.

De acuerdo al avance de la producción las láminas de la pota serán colocadas en cajas plásticas de polietileno de color blanco, con hielo y con una temperatura menores a 10°C, para evitar el deterioro del producto.



Figura 8: Laminado
Fuente: FRIOMAR

3.1.6. Tratamiento.

El producto en presentaciones: filete, anillas, botones, rabas, tiras, piezas (rectangular, ovalada) es colocado en dinos isotérmicos con cremolada a una temperatura de 0 a 5 °C, la cual contiene además una formulación con aditivos (NOVOGAM-200/MP, ACUATIC – II,) para disminuir la acidez, evitar oxidación y pérdidas por deshidratación, mantener aspecto olor y sabor, evitar enrojecimiento, proporcionar textura adecuada de la carne de la pota, este tratamiento solo se realiza si el cliente lo requiere. El tiempo que demora esta fase del proceso y la cantidad del aditivo, depende de la cantidad de producto, así como de la presentación.



Figura 9: Tratamiento
Fuente: FRIOMAR

3.1.7. Troquelado.

Efectuando el corte direccionado a la especificación de producción pueden ser anillas y botones. El personal operativo realiza los cortes con ayuda de cuchillos y troqueles (forma circular y de material inoxidable) y tablillas acrílicas. El producto obtenido es colocado en contenedores isotérmicos con cremolada (0.5 a 1 ppm.) y el descarte es evacuado a la zona de residuos sólidos.

Los contenedores isotérmicos que contienen las anillas, botones, rabas y retazos, son trasladados de la sala de Pota a la sala de plaqueo (realizando el recorrido por la cámara de R.M.P., desvalve y codificado). Se deberá tener en cuenta que todos los dinos tendrán que estar tapados y cubiertos con ABRO STRETCHIFILM, lo que permitirá la hermeticidad del dino y evitará cualquier peligro de contaminación.



Figura 10: Troquelado
Fuente: FRIOMAR

3.1.8. Pesado.

El producto es pesado de acuerdo al pedido del cliente agregándose como máximo 3 % de plus, utilizándose para ello balanzas debidamente calibradas.



Figura 11: Pesado
Fuente: FRIOMAR

3.1.9. Lavado.

El producto es lavado con agua (temperaturas 0 – 5 °C y residual de cloro de 0.5 – 1 ppm) con el fin de eliminar microorganismos patógenos, materias extrañas, restos de vísceras, etc. y para conservar el frío.

Se tienen mesas de material de acero la cual soportan las canastillas que contienen el producto, para el drenado de exceso de agua antes de su envasado.

El personal de Control de Calidad verificará constantemente la temperatura del agua y el residual de cloro.



Figura 12: Lavado
Fuente: FRIOMAR

3.1.10. Plaqueado.

Realizada en el ambiente adecuado.

IQF: El producto es colocado individualmente en bandejas de plástico con láminas PEBD de color azul eléctrico. La bandeja contiene 1.5kg. de producto, separados con lámina azul (3 capas).

Bloque: El producto es colocado en bandejas de plástico con láminas PEBD de color azul eléctrico. Cada bandeja tiene un peso de 11.500 Kg., formando así un bloque.

Las bandejas con producto son colocadas en racks de material inoxidable para ser trasladados al túnel de congelamiento.

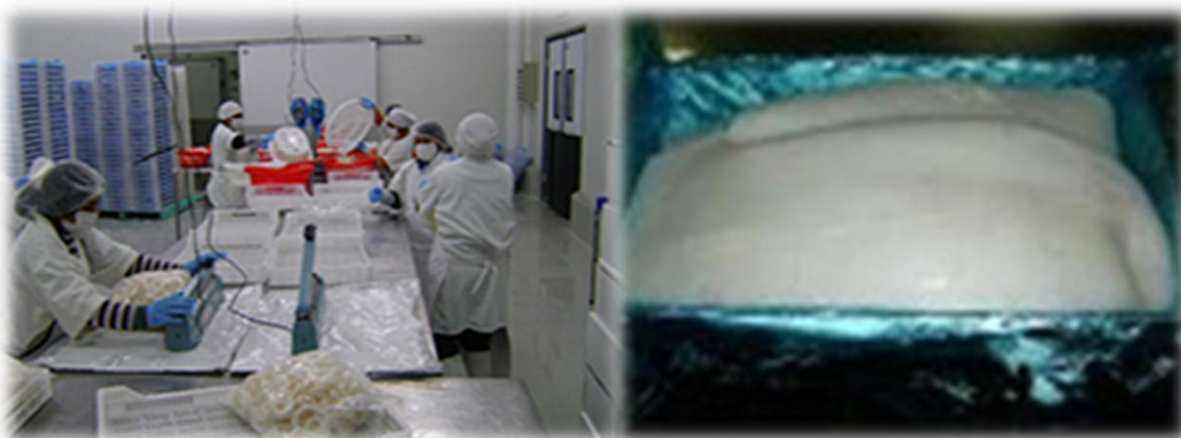


Figura 13: Plaqueo IQF vs Bloque
Fuente: FRIOMAR

3.1.11. Congelado.

En esta operación, el producto estibado en los racks de material inoxidable ingresan al túnel de congelamiento N° 1, de aire forzado con refrigerante Freón R-22 de 7 992.40 Kg. de capacidad o al Túnel de congelamiento N° 2, de aire forzado con refrigerante Freón R-22 de 6 264.00 Kg., en los que se hace descender la temperatura hasta alcanzar menores a -30 a

- 35 °C por un tiempo de 8 a 10 horas. Los supervisores de control de calidad, con un termómetro debidamente calibrado, verifican después de 8 a 10 horas la temperatura en el centro geométrico del producto estando a -18 °C.



Figura 14: Congelado
Fuente: FRIOMAR

3.1.12. Empaque.

El producto extraído del túnel de congelamiento es trasladado a la sala de empaque y colocado dentro del envase final, de la siguiente forma:

- A continuación, el producto congelado se extrae de las bandejas con láminas de polietileno de baja densidad y se glasea con agua fría a una temperatura de 0 a 1 °C con un residuo de cloro de 0,5 a 1 ppm para mejorar la presentación y evitar la oxidación y la deshidratación.
- El producto (Pota) es colocado en sacos de polipropileno (si la presentación es en bloques), ingresando 3 bloques de 10 Kg. por cada saco, o en bolsas plásticas de polietileno de alta densidad, color cristal (si la presentación es en IQF), colocando las bolsas en cajas de cartón, luego se procede a sellar las bolsas o sacos y colocar la etiqueta para su identificación y trazabilidad.

- En el caso de Pulpo las bolsas también son colocadas en cajas de cartón, colocándose la etiqueta para su identificación y trazabilidad.
- Posteriormente el producto se almacena en la cámara de almacenamiento de productos terminados. La temperatura de almacenamiento es menor a -18°C.

Cada saco contará con los siguientes datos:

- Nombre común de la especie.
- Nombre científico.
- Tipo de presentación.
- Código de exportación.
- Registro sanitario.
- Zona de captura.
- Peso.
- Fecha de producción.
- Fecha de caducidad.
- Lote.
- País de procedencia.
- También se registra alguna información adicional solicitada por el cliente.

Al final de esta etapa se realiza un control del producto sometiéndola al detector de metales, registrándose la información en el formato



Figura 15: Empaque
Fuente: FRIOMAR

3.1.13. Almacenamiento en Frio.

El producto empacado y codificado correctamente, es estibado en la cámara de almacenamiento (80 toneladas de capacidad) sobre racks de material inoxidable.

La temperatura de la cámara de almacenamiento deberá ser menor a -18°C , la temperatura debe mantenerse constante con una fluctuación máxima de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ a fin de obtener una prolongada vida útil del producto congelado.

La duración del producto almacenado a temperaturas menores o iguales a -18°C es de 24 meses.

La temperatura es controlada con un equipo termoregistrador (Data Logger).



Figura 16: Almacenamiento en frío
Fuente: FRIOMAR

3.1.14. Embarque.

Esta actividad tiene lugar en la zona de embarque, donde los trabajadores de control de calidad verifican la temperatura del producto. ($\leq -18^{\circ}\text{C}$), limpieza y temperatura del reefer ($\leq -18^{\circ}\text{C}$).

El producto se traslada de la cámara de almacenamiento hasta el reefer que lo llevará a su destino final.

Esta operación incluye la participación de un representante de una empresa de certificación. asimismo, la duración del embarque no debe ser mayor a cuatro horas.



Figura 17: Embarque
Fuente: FRIOMAR

CONCLUSIONES

El proceso de congelado de pota es uno de los tantos métodos de conservación que existen hoy en día gracias al continuo avance tecnológico, gracias a la reducción casi total de la actividad del agua que se encuentra dentro del producto, la actividad enzimática no tendrá lugar y, además, se inhibirá la acción microbiana permitiendo de esta forma alargar la vida útil aproximado de 24 meses.

Estudios realizados recientemente demuestran la incidencia que tiene el producto en el mercado internacional (hablándose netamente de la pota congelada), lo cual podría utilizarse como una forma de incentivar a los pequeños y medianos productores.

Es por ello que nace la gran incentivación a direccionar el congelado del calamar y la pota ya que estos en investigaciones manifiestan que forman parte de más de la mitad del total comercializado.

Para la obtención de un producto final exitoso, se debe contar con personal experto en el tema y con profesionales que no descuiden cada etapa, impidiendo así el desfase generando contaminación en el producto afectando la inocuidad. Como parte primordial se le debe asignar al personal la indumentaria adecuada, el uso de guantes para evitar el contacto directo con el producto, contar con salas de procesamiento con temperaturas adecuadas para no perder la cadena de frío y al realizar el empaque del producto este debe realizarse de manera rápida en el caso de la pota en presentación IQF ya que este por ser de tamaño pequeño se descongela rápido es por ello que la sala de empaque debe contar con una temperatura adecuada que no genere la descongelación rápida.

FUENTE DE INFORMACION

- AIN, L. (1991). *La calidad en el área de proceso de cefalópodos*. Editorial Diaz de Santos Madrid. 89 p.
- Atkinson, F. (1990). *Creating Culture Change: The Key to Successful*. Total Quality Management IFS Publications.
- Armenta, A. (1991). *Elaboración y evaluación de la vida de anaquel de salchichas tipo frankfurter a partir de musculo de calamar gigante (Dosidicus gigas)*. Tesis de título, México.
- Arguelles, T. (2010). *New insights on the biology of the jumbo squid Dosidicus gigas in the Norther, Humbolt Current System: Size at maturity, somatic and reproductive investment*. Fisheries Research, 106:185-192
- Arguelles, T. (2008). *Size incremento f jumbo flying squid Dosidicus gigas mature females*. Peruvian Waters 1989-2004. Progress in Oceanography 79:308-312
- Barcia, G. (2010). *Captura, desembarque, comercialización y métodos de conservación del dorado (Coryphaena hippurus) en el desembarcadero playita mia de la parroquia de Tarqui*. Tesis de título, Manabi Ecuador.
- Barreiro, J. (2006). *Operaciones de conservación de alimento por bajas temperaturas*. Primera edición. Editorial Equinoccio, Caracas.
- Benites, C. (1986). *Resultados de la pesca exploratoria de 1978 a 1989 y desembarque de cefalópodos en el litoral peruano*. Boletín Instituto del Mar del Perú.
- Bertullo, V. (1975). *Tecnología de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos*. Editorial hemisferio sur, Buenos Aires.
- Bonilla, E. (2012). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas*. Universidad de Lima, Lima.

- Brenes, J. (2007). *Desarrollo de un metodológico para el cumplimiento del reglamento técnico, en el control del envasado de congelado iqf*. Tesis de Ingeniero Industrial, Costa Rica.
- Cárdenas, C. (2009). *Propuesta de un plan HACCP para la línea de Hamburguesa de pota congelada para la empresa MIRAMAX SEAFOODS S. A. C.* Tesis de Ingeniero Pesquero, UNALM, Lima.
- Carot, V. (2001). *Control Estadístico de la Calidad*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Planck, J. (1963). *Evaluación del proceso de congelado de congelado de pota (*Dosidicus gigas*) y elaboración de un plan de higiene y plan HACCP en COPERSA S A.* Tesis Ingeniero Pesquero, UNALM, Lima.
- Durazno, E. (2006). *Aprovechamiento de los productos pesqueros*. Universidad Autónoma de Baja California, México. Departamento Editorial Universitaria.
- Monique, A. (2014). *Comprehensive modelo f jumbo squid *Dosidicus gigas* trophic ecology in the Northern Humboldt Current System*. Plos. ONE 9(1): e85919.