



**UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS**  
**José Martí Pérez**

*Facultad de Ciencias Técnicas y Empresariales*  
*Departamento de Ingeniería Industrial*

## *Trabajo de Diploma*

*Título: Diseño del sistema de inocuidad en la logística de  
distribución de la industria pesquera acuícola.*

*Autora: Arleen Torres Marin*

*Tutor: MsC. Orlando de la Cruz Rivadeneira*

*Curso: 2018-2019*

## Dedicatoria

A mis padres:

Por su insustituible dedicación, por la confianza que siempre han depositado en mí, por todo el apoyo que me han dado en la vida y sobre todo por siempre estar ahí cuando más los he necesitado, considerándolos así como las estrellas que me iluminan cada día.

A los dos... Muchas Gracias

## **Agradecimientos:**

- ❖ Mis padres: por siempre estar pendientes, ser fuente de mi inspiración, por sus sabios consejos, ayuda y por todo su amor y dulzura.
- ❖ A mi adorada hermana, por creer en mí, por tu ayuda tangible e intangible, sin tu esfuerzo no lo hubiera logrado, en el corazón no hay distancia que nos separe eso lo hemos comprobado. Nos veremos pronto y celebraremos!!!
- ❖ A mi esposo, por recorrer conmigo este camino, por aguantar mis locuras, tristezas y llantos, por tu comprensión y apoyo, por tu amor incondicional...
- ❖ Mi tutor Orlandito por su asesoramiento, dedicándome tiempo de sus horas personales y de trabajo para la realización de esta investigación.
- ❖ A mis compañeros más cercanos de aula (Yeline, Claudia, Lilianny y Henry) por acompañarme en todos las vivencias extremas e inolvidables, definitivamente no hubiese sido lo mismo sin su apoyo y compañerismo sincero.

A todas las personas que de una forma u otra me han ayudado o simplemente me han deseado suerte. A todos ellos les agradezco infinitamente.

**Muchas Gracias.**

## Resumen

La investigación se realizó en la Empresa Pesquera Sancti Spíritus "PESCASPIR", en la UEB COMESPIR, con el objetivo de diseñar un sistema de gestión de inocuidad en la logística de distribución que contribuya a garantizar la calidad e inocuidad de los productos pesqueros en el proceso de distribución. La investigación expone un análisis bibliográfico donde relaciona la gestión de la calidad, basada en la inocuidad de los alimentos, con la gestión del sistema logístico de distribución de la industria pesquera y su impacto en el deterioro y pérdidas pos cosecha. Se propone un procedimiento para el diseño e implantación del sistema de gestión de la inocuidad, fundamentado en el Análisis de Puntos Críticos de Control, que contribuirá a la toma de decisiones para disminuir el deterioro y las pérdidas pos cosechas y asegurar la calidad e inocuidad del producto. Con el desarrollo del mismo se detectaron los peligros en las diferentes actividades y los defectos que generan consecuencias a los clientes. Para ello se aplicaron herramientas como el método de expertos, diagrama de flujo y el Análisis Modal de Fallos y Efectos. Como resultado de la investigación se diseñó el sistema de gestión de la inocuidad del proceso de distribución de la industria pesquera, donde se identificaron los riesgos, los posibles defectos; así como la documentación necesaria para la recopilación de la información y la propuesta de acciones correctivas.

## Summary

Research was conducted in the Company Fishing of Sancti Spíritus "PESCASPIR", in the Basic Unit Enterprise COMESPIR, in order to design a management system safety in logistics distribution contribute to ensure the quality and safety of the fish in the distribution process. Research exposes analysis bibliographic where relates the quality management, based on food safety, with management distribution logistics system of the fishing industry and its impact on the deterioration and losses post harvest. Proposes a method for the design and implementation of the management system safety, based on the analysis of critical control point, which will help decision-making to decrease the deterioration and losses post harvest and ensure the quality and safety of the product. With the development of the same detected the dangers in the different activities and defects generating consequences to customers. This is applied tools as the method of experts, flow chart and analysis modal fault and defects. As a result of research is designed the management system safety of the fisheries distribution process, where were identified the risks, any defects, and the necessary documentation for gathering information and the proposed corrective actions.

## **ÍNDICE**

|  |    |
|--|----|
| <b>DEDICATORIA</b> .....   |    |
| <b>RESUMEN</b> .....   |    |
| <b>SUMMARY</b> .....   |    |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....  | 7  |
| <b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b> .....   | 9  |
| 1.1 Gestión de la Calidad en los alimentos percederos.....   | 9  |
| 1.2 Inocuidad de los alimentos.....  | 14 |
| Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP o APPCC).....   | 16 |
| 1.3 Trazabilidad. Sistemas de trazabilidad en la inocuidad de los alimentos.....   | 18 |
| 1.4 El Pescado como alimento percedero:.....   | 20 |
| 1.5 Sistema logístico de alimentos percederos.....   | 21 |
| 1.6 Mejora de los procesos.....  | 23 |
| 1.7 Pérdidas Pos Cosechas.....   | 25 |
| Conclusiones Parciales:.....   | 27 |
| <b>CAPÍTULO II:PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA APPCC EN LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE LA INDUSTRIA PESQUERA ACUICOLA.</b> ..... | 29 |
| 2.1 Caracterización general de La Empresa Pesquera de Sancti Spíritus “PESCASPIR” .....  | 29 |
| 2.2 Análisis de la situación actual de la cadena de suministros.....   | 31 |
| 2.3 Análisis del sistema logístico de distribución.....  | 31 |
| 2.4 Propuesta del procedimiento para la mejora de la calidad en el sistema logístico de distribución a la industria pesquera.....          | 32 |
| Paso 1 Formación de un equipo de APPCC.....  | 34 |
| Paso 2 Descripción del Producto .....  | 38 |
| Paso 3 Determinación del uso presunto. ....  | 38 |
| Paso 4 Elaboración de un diagrama de flujo. ....   | 39 |
| Paso 5 Análisis de peligros (principio 1). ....  | 39 |

|   |    |
|---|----|
| Paso 6 Determinación de los PCC (principio 2).....                        | 42 |
| Paso 7 Determinación de límites críticos en cada PCC (principio 3). ..... | 43 |
| Paso 8 Sistema de vigilancia (principio 4). .....                         | 43 |
| Paso 9 Acciones correctivas (principio 5). .....                          | 44 |
| Paso 10 Verificación del sistema APPCC (principio 6).....                 | 44 |
| Paso 11 Documentación (principio 7). .....                                | 45 |
| Conclusiones.....   | 45 |

**CAPÍTULO3: DESARROLLO PARCIAL DEL PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC EN LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN DE LA INDUSTRIA PESQUERA DE SANCTI SPÍRITUS. ....**

|  |    |
|--|----|
| Introducción.....  | 46 |
| 3.1 Aplicación del Sistema APPCC.....                                    | 46 |
| Paso 1 Método de Expertos. Creación del equipo APPCC .....               | 46 |
| Paso 2 Descripción del producto.....                                     | 46 |
| Paso 3 Determinación del uso presunto. ....                              | 47 |
| Paso 4 Elaboración de un diagrama de flujo. ....                         | 48 |
| Paso 5 Análisis de peligros (principio 1). ....                          | 49 |
| Paso 6 Determinar los Puntos Críticos de Control (principio 2). ....     | 50 |
| Paso 7 Determinación de límites críticos en cada PCC (principio 3). .... | 52 |
| Paso 8 Sistema de vigilancia (principio 4). ....                         | 53 |
| Paso 9 Acciones correctivas (principio 5). ....                          | 57 |

**CONCLUSIONES GENERALES .....**

**RECOMENDACIONES.....**

**BIBLIOGRAFÍA .....**

**ANEXOS.....**

## Introducción

La inocuidad de los alimentos es la parte fundamental de toda gestión de la calidad y hoy es un desafío de la comercialización en nuestra entidad ya que los mercados son cada vez más exigentes. Cuando hablamos de inocuidad nos referimos a la existencia de peligros asociados a los alimentos en el momento de su consumo (ingestión por los consumidores) (; & Sastre., 2017). Un sistema de gestión e inocuidad en los alimentos desarrolla paso a paso los requerimientos necesarios para garantizar que los productos que son elaborados no causen daño al consumidor.

Todos los alimentos tienen un tiempo de vida limitado y la mayoría de ellos son perecederos, por lo que se debe prestar especial atención a los factores logísticos que intervienen directamente en su conservación (almacenamiento y transporte) (Vlajic, van Lokven, Haijema, & van der Vorst, 2013) (Olivos, 2015). El pescado es uno de ellos y constituye uno de los pilares de nuestra dieta y se caracteriza por ser una fuente importante de nutrientes, principalmente proteínas de alto valor biológico y grasas, contienen además, minerales y vitaminas tanto hidrosolubles como liposolubles; que lo califican como un alimento de alta calidad nutricional. El valor nutritivo y la calidad de los pescados varía en función de numerosos factores: la especie a la que pertenecen, la edad, el medio en que viven, el tipo de alimentación, las condiciones de captura, las condiciones de almacenamiento a bordo, descarga, las condiciones de transporte, distribución y almacenamiento.

En la industria pesquera, los problemas relativos a la inocuidad y calidad de los mismos se presentan como el deterioro que experimentan éstos a lo largo de la cadena de suministro debido a causas de tipo operacionales como son las ineficacias en el almacenamiento, el abuso de la temperatura en la cadena de frío, la manipulación y el transporte (CÁRDENAS, 2015), cuyos efectos ocasionan pérdidas post cosechas que resultan costosas e influyen negativamente en el comercio y la confianza de los consumidores.

Según Cespón (2015), la cadena de suministro se divide en tres sistemas logísticos fundamentales: sistema logístico de aprovisionamiento, sistema logístico de procesos y sistema logístico de distribución. Lipinski et al. (2013) plantea que las principales pérdidas en las cadenas de suministros se concentran en el aprovisionamiento a las industrias y en la logística de distribución con un 24% y un 7% respectivamente.

En Cuba la acuicultura ha adquirido, desarrollado y fomentado la cultura tecnológica que conlleva todos los sistemas de cultivo de peces de agua dulce e incluye el procesamiento industrial de las capturas logradas, prestándose gran interés a la inocuidad del producto final y sus



derivados, al tener en cuenta que la tasa de enfermedades transmitidas por los alimentos se ha incrementado en la última década (ONEI, 2016).

En estudios previos, Betancourt (2016) propuso un sistema de gestión de inocuidad en la logística de aprovisionamiento a la industria pesquera. Según la FAO, en el procesamiento industrial es donde menos ocurren las pérdidas por tener los mayores controles, las mejores condiciones de procesamiento, ya que es un lugar estático (sin movimiento). En la actualidad, en el sistema logístico de distribución, existen limitaciones en la gestión de los riesgos existentes lo que genera altos niveles de pérdidas de las características de calidad de los productos pesqueros.

Por lo antes planteado, se identifica como **situación problemática** que:

- ✓ La limitada identificación integrada y gestión de los riesgos existentes en la contaminación a los productos pesqueros.
- ✓ El escaso conocimiento de todos los actores y trabajadores sobre la incidencia de los procesos logísticos de distribución en la inocuidad de los productos.
- ✓ Niveles de producción con pérdidas de inocuidad.

Por lo que se define como **problema científico** la limitada gestión de los riesgos contaminantes existentes en la logística de distribución de industria pesquera acuícola, favorece a la pérdida de la inocuidad de los productos pesqueros.

El **objetivo general** que se persigue con la investigación consiste en: diseñar un sistema de gestión de inocuidad en la logística de distribución de la industria pesquera acuícola, que contribuya a garantizar la inocuidad de los productos pesqueros

Los **objetivos específicos** a alcanzar son:

1. Construir el marco teórico referencial de la investigación a partir del estudio de los sistemas de gestión de inocuidad basado en las características de la logística de distribución de las industrias pesqueras acuícolas.
2. Proponer un procedimiento para el diseño de un sistema de gestión de inocuidad en la logística de distribución de la industria pesquera acuícola.
3. Diseñar el sistema de gestión de inocuidad en la logística de distribución de la industria pesquera acuícola. Caso de estudio: Empresa Pesquera de Sancti Spíritus "PESCASPIR".

## Capítulo I: Marco teórico referencial

Según el Ministerio de Salud (2014), la calidad e inocuidad de los alimentos puede definirse como el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para asegurar que una vez ingeridos, no representen un riesgo para la salud y principalmente cuando de alimento perecedero se trata. Tal es el caso del pescado ya que su vulnerabilidad se presenta al ser un alimento que está expuesto en su hábitat natural a contaminantes de carácter físico, químico y biológico, los cuales se incrementan después de su captura por el rigor mortis y la mala manipulación (Vicente, 2014), de ahí la importancia de gestionar la calidad en las cadenas de suministro en el sector pesquero a través de la logística de distribución a la industria pesquera acuícola, donde ocurren los segundos niveles de más pérdidas por lo que se hace eminente la necesidad de diseñar sistemas de gestión de inocuidad que permitan la toma de decisiones oportuna para la mejora de procesos. En la figura 1.1, se muestra el hilo conductor seguido para la construcción del Marco Teórico –Referencial.

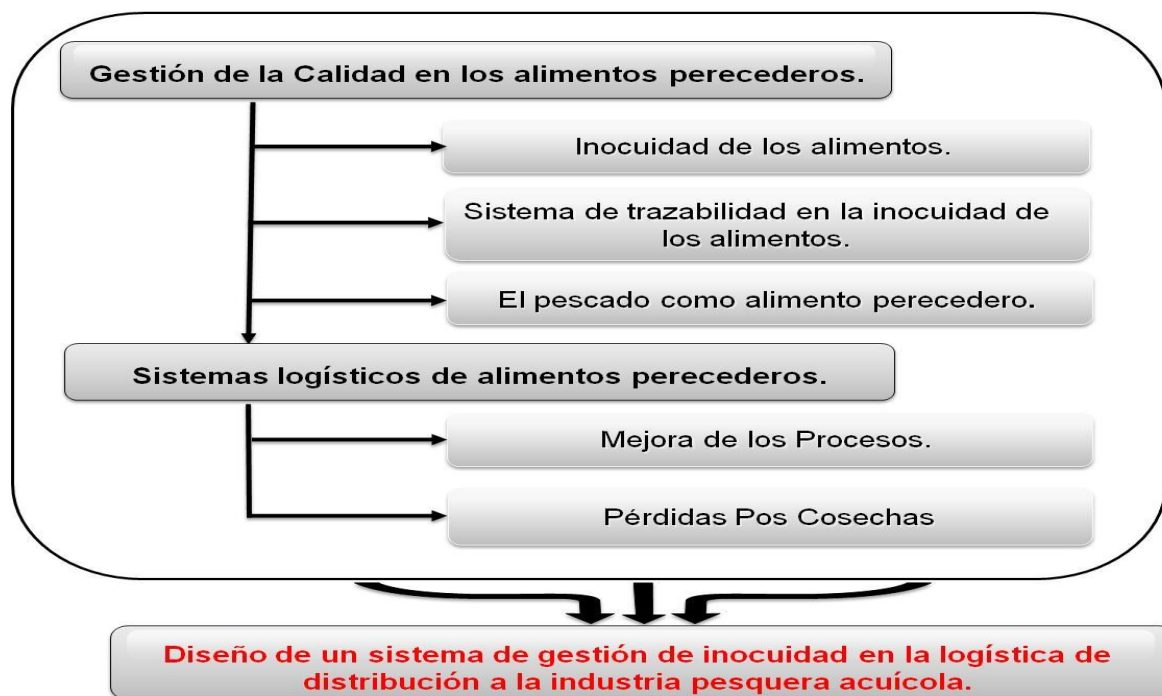


Figura 1.1 Hilo Conductor de la Investigación. (Fuente: elaboración propia).

### *1.1 Gestión de la Calidad en los alimentos perecederos.*

Tradicionalmente el control de los alimentos se ha llevado a cabo examinando las operaciones o el proceso para asegurarse de que se adoptan las buenas prácticas, y

además tomando muestras de los productos finales para su análisis en el laboratorio; el control de los alimentos se ha basado en dos pilares: la inspección y el posterior análisis del alimento, esta forma de controlar la calidad es costosa y no garantiza la inocuidad de los alimentos, de aquí que hayan surgido otros sistemas de aseguramiento de la calidad basados en una estrategia preventiva, que resulte más segura y de mayor factibilidad económica (Guzman Torres, 2005).

Para que haya Calidad en una organización puede lograrla si conoce y emplea verazmente la Gestión de la Calidad (Martínez, 2015).

Por lo que cada definición y respectivas etapas de calidad que se presente deben insertarse en el contexto de la época en que fue desarrollada. Por ello, se ofrece, concomitantemente, una breve reseña de las etapas de la gestión de la calidad.

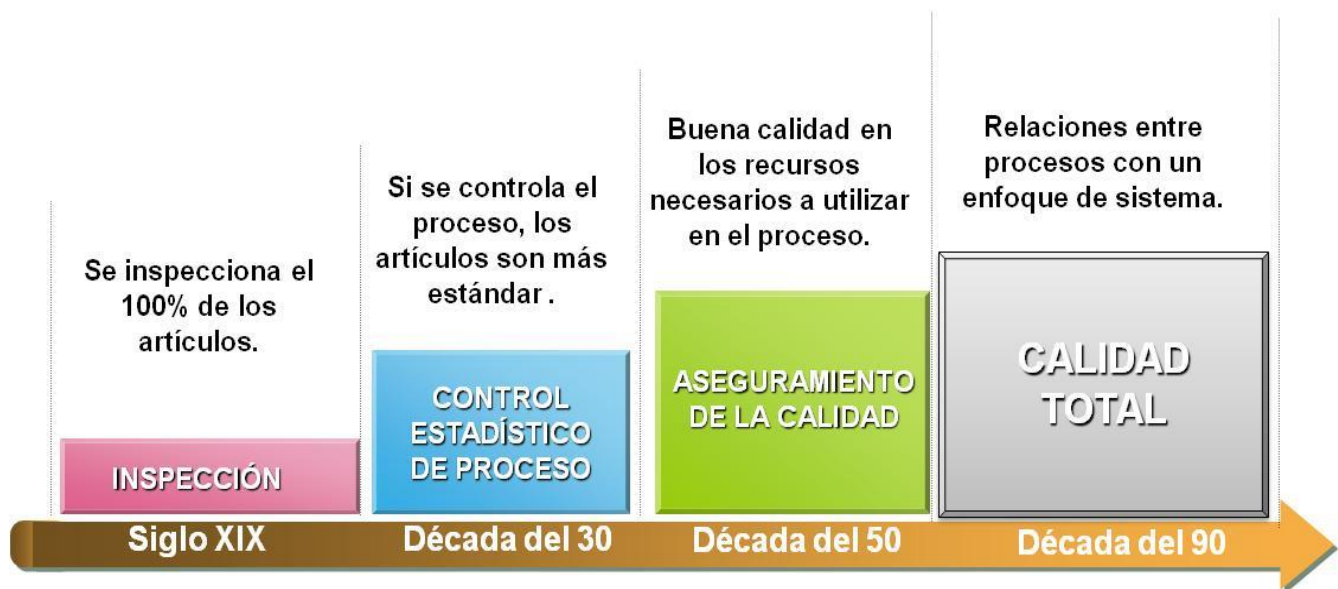


Figura 1.2: Evolución de los sistemas de producción, concepto de calidad y etapas de la gestión de calidad. (Fuente: Elaboración propia).

La calidad ha evolucionado a través de cuatro eras: **la de inspección**, que se caracteriza por la detección y solución de los problemas generados por la falta de uniformidad del producto; esta primera etapa, es el resultado de los primeros desarrollos de la teoría de la administración, que se fundamenta en las contribuciones de Frederick Taylor y Henri Fayol a finales del siglo XIX y principios del XX (Flórez, Junio 2000).

La inspección es una herramienta de control para la detección de errores, que es aceptada y rechazada la calidad del producto, ya que es de suma importancia en la producción de alimentos

percederos como aquellos que, por sus características, exigen condiciones especiales de conservación en sus períodos de almacenamiento y transporte. Estos productos incluyen la carne, el pescado, los huevos o los productos congelados (Delgado, 2016).

Durante toda la cadena de producción, se debe prestar especial atención a los alimentos percederos, ya que su deterioro se produce de una forma más rápida y sencilla (Jacob, 1990). Las principales alteraciones que originan el deterioro de los alimentos se relacionan con la descomposición y la contaminación (Anónimo, 2014).

Debido a lo a esto hubo un nuevo enfoque en la (Década de los treinta), al control de los procesos y la aparición de modos estadísticos para el mismo fin y para la reducción de los niveles de inspección. El desarrollo del **control estadístico de procesos** y concepto de la prevención para el “control económico” de la calidad de productos manufacturados”, con lo que la calidad avanzó a su segunda etapa.

Es imposible incorporar la calidad en un producto mediante la inspección o las pruebas, se tiene que fabricar el producto correctamente desde el principio. Esto implica que los procesos de fabricación deben ser estables y cumplir con las especificaciones. Los controles estadísticos de procesos son los medios básicos que se usan para fabricar el producto correctamente desde el principio y aún más cuando de alimentos percederos se trata. El tipo más sencillo de procedimiento de control de calidad, es los procesos en línea o los diagramas de control (Montgomery, 2011).

Se define el control estadístico de procesos (CEP) como la aplicación de los métodos estadísticos a la medición y análisis de la variación en cualquier proceso. Un proceso es una combinación única de máquinas, herramientas, métodos, materiales y personas que logran una producción de bienes, software o servicios (Juran, 2001).

Los productos agroalimentarios percederos son una categoría de alimentos que a menudo se caracterizan por la ausencia de indicadores de calidad objetivamente perceptibles. Efectivamente, en el mercado es difícil de reconocer las propiedades intrínsecas como la variedad de una pieza de fruta o un pescado, el tipo de crianza que ha seguido un animal, o la forma de producción del mismo e incluso las propiedades nutricionales de esos productos o su salubridad. Por ello, el consumidor necesita de alguna señal que le permita de un lado, inferir en esa calidad, y garantice constancia en los parámetros intrínsecos irreconocibles incluso después de haber probado el producto (Calvo, 2008).

Es a principios de los años cincuenta cuando se impulsa el concepto de **aseguramiento de calidad** que nace como una evolución natural del Control de Calidad, que resultaba limitado y poco eficaz para prevenir la aparición de defectos. Para ello, se hizo necesario crear sistemas de Calidad que incorporasen la prevención como forma de vida y que, en todo caso, sirvieran para anticipar los errores antes de que estos se produjeran. Un sistema de Calidad se centra en garantizar que lo que ofrece una organización cumple con las especificaciones establecidas previamente por la empresa y el cliente, asegurando una Calidad continua a lo largo del tiempo. La definición, según la Norma Cubana (NC) ISO, es:

Aseguramiento de la Calidad: Conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, implementadas en el sistema de Calidad, que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto satisfará los requisitos dados sobre la Calidad.

Entonces es cuando se recae en la última etapa que según González (2006) es la **calidad total** del producto ha de estar presente en todas las fases de su ciclo de vida, desde el diseño hasta el servicio postventa. Para optimizar la creación de valor para el cliente, la empresa debe decidir anticipadamente qué calidad del producto planificar, lograr y transmitir al cliente. Por consiguiente, debe identificar a través de la investigación del mercado las características que el producto debe reunir para satisfacer los requisitos de los clientes (calidad como aptitud para el uso). A continuación, dichas características se deben trasladar a especificaciones del producto, siendo fabricación responsable de que el producto elaborado cumpla los requisitos de diseño (calidad como conformidad con especificaciones), y conjuntamente con la dirección corresponsable de que la variabilidad alrededor de las metas de las especificaciones se reduzca continuamente (calidad como uniformidad). El producto, tras su comercialización y venta a un precio que refleje el valor que tiene para el cliente (calidad como valor, en la acepción primigenia), satisfará al comprador si está a la altura de sus expectativas (calidad como satisfacción de expectativas). Pero, tanto en el diseño como en la comercialización, la empresa deberá tener en cuenta que la calidad, al igual que la belleza, es algo que se percibe subjetivamente (calidad como excelencia).

Según la NC ISO (2015) la **Gestión de la Calidad** son las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

Según Martínez (2015) un sistema de gestión de la calidad (SGC) es una decisión estratégica que le puede ayudar a mejorar su desempeño y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible .

Los beneficios potenciales para una organización de implementar un sistema de gestión de la calidad basado en esta Norma Internacional son:

- ✓ La capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.
- ✓ Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente.
- ✓ Abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos.
- ✓ La capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados.

Según NC ISO (2015), las acciones para abordar las oportunidades también pueden incluir la consideración de los riesgos asociados, ya que el riesgo es el efecto de la incertidumbre y dicha incertidumbre puede tener efectos positivos o negativos. Una desviación positiva que surge de un riesgo puede proporcionar una oportunidad, pero no todos los efectos positivos del riesgo tienen como resultado oportunidades.

El pensamiento basado en riesgos permite a una organización determinar los factores que podrían causar que sus procesos y su sistema de gestión de la calidad se desvíen de los resultados planificados, para poner en marcha controles preventivos para minimizar los efectos negativos y maximizar el uso de las oportunidades a medida que surjan.

Según la NC ISO (9001, 2015) los principios de la gestión de la calidad son: Como pueden funcionar los principios en la empresa para que tenga el SGC

- ✓ Enfoque al cliente: el enfoque principal se debe ejecutar en cumplir los requisitos del cliente y tratar de exceder las expectativas del mismo, ya que por las características de los alimentos perecederos pueden presentar riesgos particulares por ello las entregas de los pedidos deben ser en tiempo, lugar, calidad, cantidad, servicio y al menor costo posible.
- ✓ Liderazgo: Los líderes en todos los niveles establecen la unidad de propósito y la dirección y crean condiciones en las que las personas se implican en el logro de los objetivos de la calidad de alimento perecedero. La calidad total implica profundos cambios en cultura y estilo que deben ser asumidos, impulsados y liderados por la gerencia, en un compromiso continuado y definitivo.
- ✓ Compromiso de las personas: Considerar que la calidad es responsabilidad de todos y especial atención en la producción e manipulación de los alimentos perecederos, los cuales pueden ser contaminado en cualquiera de sus etapas de cultivo, acopio,

industrialización o comercialización. Es de suma importancia que se trabaje con responsabilidad y compromiso individual por la calidad del producto.

- ✓ **Enfoque a procesos:** Se recomienda una atención especial al manejo de alimentos perecederos donde se debe recurrir a tratamientos de conservación y a adecuadas prácticas de manipulación durante toda su trayectoria de vida útil. Garantizar la calidad nutricional del alimento o producto por un periodo de tiempo variable, donde los efectos provocados por la temperatura juegan un papel importante en todas las etapas de la cadena de suministros.
- ✓ **Mejora:** Se efectúa énfasis a la mejora continua, debe existir una estrecha relación tiempo-temperatura, avalando la inocuidad de los alimentos y con ello efectuar una disminución de pérdidas pos cosecha.
- ✓ **Toma de decisiones basada en la evidencia:** Las decisiones basadas en el análisis y la evaluación de datos e información tienen mayor probabilidad de producir los resultados deseados ya que identifica de modo específico peligros y medidas para su control con el objetivo de asegurar la sanidad alimentaria.
- ✓ **Gestión de las relaciones:** Debe existir una estrecha relación entre las partes interesadas a la hora de los diferentes procesos para lograr el éxito en la calidad del producto final.

Respecto a los siete principios de gestión de la calidad descritos, se incluye una “declaración” que describe cada principio, una “base racional” que especifica por qué la organización debería considerarlo, los “beneficios clave” que se le atribuyen, y las “acciones posibles” que una organización puede tomar para su aplicación ya que es de suma importancia llevar a cabo dichos principios y acciones preventivas para eliminar no conformidades o productos *inocuos*, analizar cualquier no conformidad que ocurra, y tomar acciones que sean apropiadas para los efectos de la no conformidad para prevenir su recurrencia.

## ***1.2 Inocuidad de los alimentos***

En el último tiempo, existe una preocupación mundial sobre la salud de todos los seres humanos, por lo que las enfermedades de transmisión alimentaria y los daños provocados por los alimentos, son significativo en las industrias que se dedican a la elaboración de los mismos (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA/ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. FAO/OMS, 1997) (Akkerman, Farahani, & Grunow, 2010).

Las empresas deben garantizar la inocuidad de los alimentos y la protección de la salud de los consumidores, recurren a programas de aseguramiento de calidad que logran el control de peligros

asociados a ciertos recursos en particular. Entendiendo por inocuidad a la garantía de los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo al uso que se destine (Paladines, 2015).

Según la NC 471: (2006) Nutrición e higiene de los alimentos, un **alimento perecedero** es aquel que por sus características exige condiciones especiales de conservación (refrigeración), durante su almacenamiento y transportación, lo cual corresponde a uno de los procesos logísticos como es el de la distribución.

Según Fuertes (2014) inocuidad de Alimentos se define como “la garantía de no hacer daño como una responsabilidad compartida, que agregue valor tanto al productor como al consumidor para que sea sostenible en el tiempo”. La inocuidad de los alimentos es una cuestión fundamental de salud pública para todos los países. Las enfermedades transmitidas por alimentos como consecuencia de patógenos microbianos, biotoxinas y contaminantes químicos representan graves amenazas para la salud demiles de millones de personas.

La inocuidad es el término utilizado para manifestar la garantía de que un alimento evidencia condiciones adecuadas y que a su vez no causará ningún daño al consumidor, en ninguna fase de la cadena productiva (Cárcamo, 2015), además, es una condición necesaria para fomentar la seguridad alimentaria, que se alcanza cuando todas las personas, poseen acceso tanto físico, social y económico a alimentos con las condiciones higiénicas y nutritivas adecuadas, logrando satisfacer sus necesidades alimenticias sin ninguna afección irregular que genere problemas en su organismo (OMS, 2015).

Por lo anterior, en los últimos tiempos, se han implementado mayores controles sobre la inocuidad, volviéndose una prioridad para muchos gobiernos, ya que han sido muchos los casos de enfermedades transmitidas por alimentos, los que han generado consecuencias de carácter sanitario, político y económico (CÁRDENAS, 2015).

La inocuidad en cuanto al de los alimentos perecederos ya sea pescado, huevo o carnes, se contempla bajo la definición de un método que ejerce el buen manejo de los procesos de manipulación, preparación, elaboración, transporte y almacenamiento, previniendo enfermedades transmitidas por los alimentos. Además, se relaciona con la frescura y apariencia adecuada, cuando presenta ausencia de agentes perjudiciales, que generan deterioro en el alimento, por la acción de enzimas auto líticas (Massa, 2006); denotando, que la mayoría de veces la pérdida de inocuidad se presenta desde el momento en que se genera la muerte del de alguno de ellos, ya que aumentan los procesos microbianos, enzimáticos y químicos; los cuales se encuentran



controlados por factores ambientales y procesos de manipulación inadecuados, aumentándose así las ETA en el consumidor (Aung & Chang, 2014).

Las exigencias alimenticias demandadas por la sociedad actual hacen que con mayor frecuencia se construyan más y mejores centros logísticos y almacenes, los cuales además del, propio hecho de acumular gran cantidad de productos alimenticios perecederos, permitan distribuir los productos con mayor rapidez a los diversos puntos de consumo.

Sintetizando, el enfoque de la inocuidad de los alimentos para que sea eficiente tiene que ser integral, es decir, mostrar la trayectoria completa del producto “desde la granja a la mesa”, lo cual en temas de calidad, supone entender que el término está estrechamente ligado al *Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control*.

### **Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP o APPCC).**

Frente a las tradicionales estrategias de control sanitario de la industria alimentaria, surge un nuevo Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), llamado HACCP (APPCC), Hazard Analysis Critical Control Points (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), que ha sido definido como un sistema lógico y simple, pero altamente especializado y diseñado para controlar el proceso de comercialización o producción. La introducción del HACCP a escala mundial representa un cambio de paradigma respecto a la forma de producir, conservar y hacer llegar alimentos seguros al consumidor (Bryan, 1992).

El HACCP fue desarrollado, como técnica, por la NASA en los años 60, con la finalidad de diseñar y producir alimentos para los astronautas, los cuales debían estar libres de patógenos que pudiesen causar alguna enfermedad a la tripulación, ya que los métodos tradicionales no daban la suficiente garantía de producir alimentos seguros.

Según la revista Guzman Torres (2005), el HACCP es un sistema racional de control, un enfoque activo de control de calidad que incluye la anticipación de los riesgos asociados con la producción o empleo de los alimentos y la identificación de los puntos en los que pueden ser controlados dichos riesgos, constituyendo, por ello, una alternativa racional a los ineficaces programas de control del pasado. En sí mismo, no es más que un sistema de control lógico y directo basado en la prevención de problemas: una manera de aplicar el sentido común a la producción y distribución de alimentos seguros.

Sus principales **ventajas** se derivan en que:

- ✓ Ayuda a establecer prioridades.

- ✓ Permite planificar como evitar problemas en vez de esperar que ocurran para controlarlos.
- ✓ Elimina el empleo inútil de recursos en consideraciones superfluas, al dirigirse directamente la atención al control de los factores clave que intervienen en la sanidad y en la calidad en toda la cadena alimentaria, resultando más favorables las relaciones costes/beneficios.

Básicamente ayuda a producir alimentos seguros, siendo el método más eficaz de maximizar la seguridad de los alimentos así como facilitar la inspección por parte de las autoridades sanitarias competentes, y promover el comercio internacional.

La aplicación de los principios del sistema consta de las siguientes operaciones que a continuación se exponen en secuencia lógica:

Principio No. 1: Realizar un análisis de peligros: No es más que llevar a cabo acciones preventivas para eliminar no conformidades potenciales, analizar cualquier no conformidad que ocurra, y tomar acciones que sean apropiadas para los efectos de la no conformidad para prevenir su recurrencia.

Principio No. 2. Determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC): Un PCC es una operación (práctica, procedimiento, localización o proceso) en la que es posible intervenir sobre uno o más factores con el fin de eliminar, evitar o minimizar un peligro.

Principio No. 3. Especificación de criterios que indiquen si una operación está controlada en un determinado punto crítico de control: Se da nombre de criterios a los valores límites o características de naturaleza física (p. ej., tiempo o temperatura), química (p.ej. concentración de sal o ácido acético), biológica o sensorial.

Principio No. 4. Establecimiento del sistema de monitoreo, vigilancia o comprobación: La vigilancia comprende la observación, la medición y el registro sistemático de factores de importancia para controlar el peligro. Los métodos de vigilancia elegidos deben servir para tomar medidas que permitan dominar toda situación en la que se haya perdido el control, tanto antes como en el curso de una operación.

Principio No. 5. Establecimiento de Acciones Correctivas (AC): es apropiadas cuando la vigilancia revele que en un punto crítico de control no se satisfacen los criterios de inocuidad y calidad establecidos

Principio No. 6. Establecimiento de procedimientos de Verificación o Comprobación: Verificación, es decir, empleo de información suplementaria y de pruebas apropiadas para cerciorarse de que el sistema funciona según lo previsto.

## Principio No. 7. Establecimiento de un sistema de documentación y registro.

Es imprescindible disponer de registro preciso y eficaz, que documenten los procedimientos del Sistema, ajustados a la naturaleza y magnitud del proceso en cuestión.

*La Trazabilidad*, constituye una herramienta fundamental para la identificación de peligros que afectan el producto alimentario desde el productor hasta el consumidor, y ayuda a lograr una corresponsabilidad entre todos los eslabones de la cadena (Narsimhalu, Potdar, & Kaur, 2015).

### ***1.3 Trazabilidad. Sistemas de trazabilidad en la inocuidad de los alimentos.***

Según el Alimentarius (2009), Trazabilidad es “*la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de las etapas especificadas de la producción, transformación y distribución*”. Este concepto, por lo tanto, lleva inherente la necesidad de poder identificar cualquier producto alimenticio dentro de la empresa, desde la adquisición de las materias primas o mercancías de entrada a lo largo de las actividades que desarrolle hasta el momento en que el operador realice su entrega al siguiente eslabón en la cadena (Dabbene, Gay, & Tortia, 2014).

En consecuencia, el objetivo de un plan de trazabilidad es que los operadores comerciales puedan identificar el recorrido de un producto. De esta forma, el sistema de control de la inocuidad a lo largo de la cadena agroalimentaria resulta más efectivo y, si aparece un problema, se cuenta con los medios para proceder a la localización del producto de consumo, identificar las causas del incidente, ejecutar las medidas necesarias y, según el caso, retirar la partida del mercado (Lacombe, 2017).

Según Cárcamo (2015) el término trazabilidad se refiere a la capacidad de poder rastrear o seguir un determinado producto alimenticio a lo largo de toda la cadena de producción del mismo. Es un POES que permite reconstituir el proceso productivo, desde la captura, con el objeto de poder identificar y separar un lote que presentó problemas.

Existen diversos métodos de trazabilidad, como lo es la utilización de codificaciones (código de barras y nuevas tecnologías que los puedan leer, escáneres, etc.) que permiten obtener información sobre el producto, tales como proveedores, transporte, identificación del lote, identificación completa de las partidas de entrada, fechas de adquisición, etc. Es por eso que se hace la propuesta en gerencia de adquirir un servicio que otorgue esta codificación.

Según (Galvão, Margeirsson, Garate, Viðarsson, & Oetterer, 2010); Guzman Torres (2005) la trazabilidad no es más que la “Capacidad para reconstruir el historial, la utilización o la localización

de un producto, mediante registros que lo identifiquen inequívocamente”. La Trazabilidad se obtiene consultando todos los registros surgidos de cada una de las distintas actividades desde recepción de materia prima e ingredientes hasta la venta del producto elaborado, pasando obviamente, por todas las etapas de producción.

La implementación de sistemas de trazabilidad se presentan como medidas de control, en documentos expedidos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural como el BPA y el CONPES 3514 se menciona la importancia de inversión en este aspecto, así como los beneficios de su implementación (Castro, 2015).

### **Existen tres tipos de trazabilidad:**

-Trazabilidad ascendente (hacia atrás): Conocer cuáles son los productos que ingresan en la empresa (materias primas, envases y otros materiales utilizados) y quienes son los proveedores de esos productos. Es decir, saber qué se recibe, cuándo, cuánto, de quién y qué se hizo con los productos al recibirlos, y esta información detallarla en planillas que deben archivar como registro de esa actividad.

Su implementación se refiere al ámbito de recepción de productos, en el cual los registros son la clave necesaria para que se pueda seguir el movimiento de estos hacia su origen y conocer su etapa anterior. En este momento, la información de trazabilidad implicará distintos datos sobre los productos y los proveedores. De esta forma, se podrá obtener la información sobre un producto hasta llegar al origen de las materias primas.

-Trazabilidad interna o trazabilidad de procesos: Conocer los productos dentro de la empresa y sus características, hacer su seguimiento exhaustivo de la materia en cada proceso asociado a la cadena de producción, mantener un registro diario de esto en planillas, es sumamente importante en aquellas empresas en las cuales la materia prima inicial sufre reprocesos y se generan subproductos que pueden dificultar su origen y seguimiento en grandes volúmenes de mercadería, tener en cuenta si se cumple con el principio FIFO de las siglas en inglés “first in, first out” (primero en entrar, primero en salir) en este contexto utilizado para caracterizar el procedimiento de ingresos y egresos de los productos de una empresa y cuál es la identificación del producto final.

En este tramo se establecerá una relación entre los productos que se han recibido en la empresa con los procesos que estos han seguido dentro de la misma (uso de equipos, líneas, cámaras, tratamientos de mezclado, división, etc.) y los productos finales que salen de ella.

-Trazabilidad descendente (hacia delante): Identificar cuáles son los productos preparados para la expedición y quién es el cliente inmediato al que se le entregarán. Saber qué, cuándo y cuánto se ha vendido y si los tenedores intermedios cumplen con las condiciones de conservación y respetan las fechas de vencimiento. Esta fase permitirá conocer dónde se ha vendido y distribuido un producto determinado mediante información sobre su identificación, los lotes, las cantidades, la fecha de entrega y el destinatario.

Por ese motivo, es fundamental saber qué se ha entregado y a quién considerando que, en algunos casos, a partir de este punto los productos quedan fuera del control de la empresa. Esta trazabilidad podrá llegar hasta la instancia de distribución, es decir, a la última entidad económica legal responsable antes del consumidor final.

Se recomienda que los sistemas de trazabilidad según la Norma Internacional (ISO, 2007) cumplan con los siguientes principios:

- ✓ sean verificables.
- ✓ sean aplicables en forma coherente y equitativa.
- ✓ estén orientados hacia resultados.
- ✓ sean rentables.
- ✓ sean prácticos de aplicar.
- ✓ cumplan con toda reglamentación o política aplicable, y
- ✓ cumplan con los requisitos definidos de exactitud.

Por lo que el *HACCP*, se relaciona estrechamente con la trazabilidad de los productos, en lo relativo a la inocuidad alimentaria, y pueden tratarse de forma integrada (huevos, carnes, *pescado* y otros). La primera se centra en la historia del producto, mientras que la segunda tiene por objeto garantizar la inocuidad en el proceso de obtención o distribución del producto, y para poder garantizar dichos procesos se necesita información confiable en toda la cadena alimentaria que, permita prevenir cualquier tipo de peligros.

#### ***1.4 El Pescado como alimento perecedero:***

El pescado es un alimento ideal para el consumo humano, posee un alto valor nutricional, gran cantidad de proteínas de alto valor biológico, vitaminas hidrosolubles y liposolubles, algunos minerales y un contenido de calorías muy bajo (Herrera Arias, 2005) . Además, es uno de los alimentos más completos, ya que aporta gran cantidad de nutrimentos, teniendo como ejemplo que

una porción de unos 100 gr abarca más del 50% de la ingesta diaria de proteínas que recomienda la FAO (Contreras Juárez a, 2016).

No obstante, su vulnerabilidad se presenta al ser un alimento que está expuesto en su hábitat natural a contaminantes de carácter físico, químico y biológico, los cuales se incrementan después de su captura por el rigor mortis y la mala manipulación (Vicente, 2014), alterando el valor nutritivo y convirtiendo al pescado en un alimento perecedero, por lo que es importante practicar un manejo adecuado en sus procesos, ya que la flora contaminante se extiende por todo el alimento interactuando con sustancias nutritivas a un pH elevado que favorece el desarrollo de microorganismos patógenos (Massa, 2006).

Siendo importante resaltar que según Morató (2010), la vulnerabilidad en el pescado se presenta en tres fases, una inicial adquirida por el producto al ingresar en el establecimiento o por contaminación cruzada, una segunda fase denominada contaminación añadida, generada por malas prácticas de manufactura y sanitación y una fase final adquirida por la falta de conciencia por parte del manipulador del producto, resaltando que en todas y cada una existen parámetros importantes a cumplir para evitar por completo dicha vulnerabilidad (Herrera Arias, 2005).

El pescado fresco es un producto altamente perecedero. Los suministros de pescado son variables y el pescado fresco solo puede ser almacenado por un corto tiempo. Para la comercialización, es esencial estimar precisamente su frescura, uno de los aspectos más importantes del pescado y los productos pesqueros (Ólafsdóttir G, 2016). Por tanto, un desafío importante en la gestión de inventarios con productos perecederos, es determinar una manera eficiente de mantener la disponibilidad de los artículos mientras que se evitan excesivas pérdidas por productos vencidos.

### ***1.5 Sistema logístico de alimentos perecederos.***

En la actualidad la globalización de los mercados hace más complejo el sistema logístico y su gestión; por ello, es necesario mejorar las condiciones de las compañías productoras o comercializadoras de bienes y servicios que se encuentran participando en un ambiente de negocios (Boubeta', 2007).

La logística se encarga de la administración del flujo de materiales e información a lo largo del proceso de creación de valor: aprovisionamiento, industrialización y distribución. De esta manera, gestiona un grupo de actividades que tienen lugar en la organización con la finalidad de brindar valor al cliente mediante la transformación de los factores productivos (Ballou, 2004).

Los productos perecederos son sensibles a las condiciones de temperatura en las que se manipulan y requieren condiciones especiales de almacenamiento para preservar su frescura. Una

vez que un artículo pierde su frescura, se considera que se pierde (ya no es seguro para el uso). Por lo tanto, el inventario perecedero ha sido intensamente estudiado y han surgido diversas propuestas por los investigadores N.C, 2012).

Un componente primordial del sistema logístico de alimentos perecederos lo constituye la Seguridad Sanitaria Alimentaria (SSA), la cual se centra en las buenas prácticas de transporte y almacenamiento, etiquetado y control de calidad de los productos frescos como las carnes, pescados o frutas, las cuales, ofrecen dificultades para su trazabilidad (ISO, 2007).

Ante las nuevas condiciones de alta competitividad, la adecuada gestión de la cadena de suministro y la logística juegan un papel muy importante, ya sea para las empresas que exportan o para las que producen para el mercado doméstico, sin importar si son pequeñas o grandes (Cespón, 2015).

Se puede decir que la logística forma parte del proceso de gestión de la cadena de suministros y es la encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el flujo directo e inverso de materiales, informativos y financieros desde el suministrador hasta el cliente transitando por los sistemas logísticos de aprovisionamientos, producción y distribución .

La industria pesquera exhibe cadenas de suministro particularmente difíciles debido a la alta perecebilidad de los peces,Olivos (2015) en su estudio general de la industria pesquera y la red de la cadena de suministro, destacan que:

- ✓ En el extremo superior de las cadenas, se encuentran los pescadores que capturaran el pescado y manejan una gran variedad de especies de peces, así como la cría de varias especies utilizando la acuicultura.
- ✓ En el extremo inferior, los productos pesqueros frescos y procesados que se venden a nivel mundial a los clientes y consumidores.

Según Ballou (2004) existe una amplia relación entre ambas partes de la cadena ya que intervienen una serie de factores y agentes determinantes vinculados a las actividades de logística, tales como el almacenamiento, manipulación y el transporte que influyen en el resultado final, dichas actividades logísticas son denominadas como:

Sistema logístico de aprovisionamiento: Comienza desde que se realizan las capturas, este proceso recibe materias primas del cultivo extensivo e intensivo y finaliza, cuando la materia prima es entregada en la industria pesquera acuícola; por lo que constituye un elemento clave en el funcionamiento de la cadena de suministros en la garantía de la calidad de la materia prima.

Sistema logístico de producción o industrialización: Empieza con la recepción de la materia prima en la industria pesquera acuícola y culmina con la obtención de productos pesqueros en el cual existe un flujo material que requiere de un proceso de gestión y que se integra con el aprovisionamiento y la distribución.

Sistema logístico de distribución: es de suma importancia en el sector pesquero, teniendo en cuenta las características de los productos pesqueros. Dentro de este ámbito se analizan todos los procesos de gestión relacionados con peticiones de clientes y envíos, con la gestión de almacén, con la recepción y verificación del producto en las instalaciones del cliente, la selección de transportistas, selección del producto para cargar y enviarse es un producto de alta perecebilidad (Tejero, 2015).

El desempeño de la logística de abastecimiento y distribución debe integrar las áreas y funciones, dentro y fuera de la empresa, mediante el suministro de la información del sistema logístico; de la misma forma debe desempeñar eficientemente el suministro de los materiales y la entrega de los pedidos al cliente externo en tiempo, lugar, calidad, cantidad, servicio y al menor costo posible; es decir, es necesario, coordinar las áreas estratégicas a través de siempre obtener una *mejora continua* (Ballou, 2004).

### ***1.6 Mejora de los procesos.***

Según Hernández Nariño (2010) la mejora de procesos es uno de los elementos más significativos y ampliamente abordados en esta temática, por tanto constituye una herramienta recurrente utilizada en los últimos tiempos para alcanzar la mejora continua de dichos procesos.

Todos los procesos de la logística tienen un responsable designado para asegurar el cumplimiento y eficacia continuados, asociado a indicadores que permiten visualizar de forma gráfica la evolución de los mismos. La Figura 1.3 representa el ciclo (PHVA), donde las etapas para ejecutar el proceso se inician en la fase de Planificar, en Hacer se asegura su cumplimiento, que sirve para realizar el seguimiento en la fase Verificar, y en la fase Actuar, se ajusta y establecen objetivos. Todos los procesos tienen que ser auditados para verificar el grado de cumplimiento y eficacia de los mismos. Para esto es necesario documentarlos mediante procedimientos (N.C, 2012)



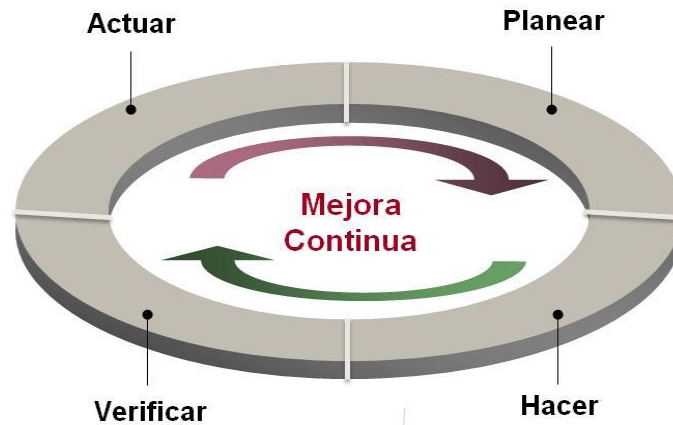


Figura 1.3 Ciclo (PHVA). (Fuente: Elaboración Propia.)

El enfoque a procesos permite a la organización planificar sus procesos y sus interacciones. Según la (Mercedes Grijalvo, Martin-Romo, & Prida, 2002) el ciclo realiza un enfoque global de pensamiento basado en riesgos dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados, por lo que de manera general se puede deducir que abordar tanto los riesgos como las oportunidades que pueden presentarse dentro de los procesos, establece una base para aumentar la eficacia del sistema de gestión de la calidad, alcanzar mejores resultados y prevenir los efectos negativos.

El ciclo PHVA permite a una organización asegurarse de que sus procesos cuenten con recursos y se gestionen adecuadamente, y que las oportunidades de mejora se determinen y se actúe en consecuencia (ISO, 2015).

Lo cual permite a una organización asegurarse de que sus procesos cuenten con recursos, se gestionen adecuadamente y las oportunidades de mejora se determinen y se actúe en consecuencia. Mientras, el pensamiento basado en riesgos permite a una organización determinar los factores que podrían causar que los procesos y el sistema de gestión de la calidad se desvíen de los resultados planificados, para poner en marcha controles preventivos para minimizar los efectos negativos y maximizar el uso de las oportunidades a medida que surjan (Mercedes Grijalvo & Prida, 2006).

La mejora gradual incrementa la eficacia, eficiencia y flexibilidad de los procesos al adoptar una metodología bien organizada y aplicarla de forma continuada, durante un largo tiempo: métodos como sistema ABC, análisis de valor, ingeniería de la información, reducción del tiempo del ciclo o innovación del proceso empresarial (E., 1998) son algunas de las vías que aportan soluciones de mejora.

Entre los principales elementos que contemplan la mejora de procesos y concebir una disminución de pérdidas son:

- ✓ Los clientes: en función de sus expectativas, juzgarán los resultados del proceso.
- ✓ La aplicación sistemática del Benchmarking, lo que constituye un aspecto de gran utilidad, para evaluar su comportamiento, de manera que con el tiempo se convierta en algo natural y cotidiano.
- ✓ Los términos que describen un proceso: entradas y salidas, proveedores, clientes y otros grupos de interés implicados, la secuencia de actividades, los recursos e indicadores.
- ✓ La variabilidad y repetitividad: aquellos procesos más inestables, pues varían cada vez que se ejecutan, son más susceptibles de mejora, y en tanto que se repitan aseguran que los resultados se multipliquen.
- ✓ El consenso en centrar el análisis en los procesos clave o relevantes, en virtud de que satisfagan el ciclo PHVA (Amozarrain, 1999).
- ✓ La representación gráfica, necesaria para entender los procesos a partir de la visualización y análisis de las interrelaciones existentes entre las distintas actividades que la conforman, definir los puntos de contacto con otros procesos, así como identificar los subprocesos comprendidos.
- ✓ La utilización de indicadores que permitan la medición, el análisis de la evolución, la comparación con valores deseados, la competencia u otro patrón de referencia. La medición es el primer paso de control, pues lo que no se mide no se controla y lo que no se controla no se gestiona (Harrington, 1993).

### ***1.7 Pérdidas Pos Cosechas***

Las causas de las pérdidas y el desperdicio de alimentos en los países de ingresos altos y medianos provienen principalmente del comportamiento del consumidor y de la falta de coordinación entre los diferentes actores de la cadena de suministro (Díaz, 2003). Sin embargo, en los países de ingresos bajos están principalmente relacionadas con las limitaciones económicas, técnicas y de gestión de las técnicas de aprovechamiento, las instalaciones para el almacenamiento y la refrigeración en condiciones climáticas difíciles, la infraestructura, el envasado y los sistemas de comercialización (Cardoso, 2017).

También la mala planificación y la actuación inoportuna, así como la manipulación descuidada de los productos son factores importantes que contribuyen a dichas pérdidas. Otro aspecto que influye, es el tiempo que se pierde para transportar y entregar el producto fresco, incurriendo en el 24% de las pérdidas totales.

Las pérdidas de alimentos tienen lugar en la cadena suministro durante las etapas de producción, pos cosecha y procesamiento de la cadena de suministro de alimentos. Las pérdidas de alimentos que ocurren al final de la cadena alimentaria (venta minorista y consumo final) se conocen como «desperdicio de alimentos» a las que se dan en las fases posteriores: la distribución minorista y el consumo final. Sin embargo, la FAO (2015) presenta una definición ligeramente diferente: la pérdida se referiría a la disminución de la masa comestible para el consumo humano, mientras que el desperdicio alude a alimentos que aún tienen valor y son descartados (Donovan, 2000). En este caso, mientras que el desperdicio se asocia también con las fases finales de la cadena agroalimentaria, la pérdida puede darse en toda ella. Las pérdidas o el desperdicio «alimentarios» se miden únicamente para los productos destinados al consumo humano (Shukla & Jharkharia, 2013).

En estudios realizados por la FAO (2012) estima que el 32% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierde o desperdicia. Esta estimación se basa en el peso. Cuando se convierte en calorías, la pérdida mundial de alimentos y cantidades de desechos es aproximadamente el 24% de todos los alimentos producidos. En esencia, uno de cada cuatro calorías de los alimentos destinados a las personas no es en última instancia, consumida por ellos.

Los alimentos que estaban destinados en un principio al consumo humano pero que el azar ha sacado de la cadena alimentaria humana se consideran pérdidas o desperdicio de alimentos, incluso cuando posteriormente son utilizados para un uso no alimentario (pienso, bioenergía, etc.). Este enfoque distingue entre usos no alimentarios «planeados» y usos no alimentarios «no planeados», que aquí se han tenido en cuenta como pérdidas.

Las pérdidas totales son la suma, en cada etapa de la cadena alimentaria, de las pérdidas y el desperdicio de partes comestibles de los alimentos originalmente destinados al consumo humano. En las cinco etapas (cosecha, pos cosecha, elaboración, distribución y consumo) se puede medir la masa, utilizando las hojas de balance alimentario, tal como se emplean en (FAO, 2011).

Según la FAO (2016) en términos de las etapas de la cadena de suministro de los alimentos, representan en su conjunto más del 80% de la pérdida mundial de alimentos y residuos. El 24% de la pérdida y los residuos a nivel mundial de alimentos se generan en la etapa de producción, otro 24% en la etapa de manipulación y almacenamiento, y un 35% en la etapa de consumo.

En las industrias pesqueras, la inocuidad de los productos pesqueros es un atributo fundamental de la calidad y la mayor preocupación para la cadena de suministro de alimentos son las pérdidas pos cosecha. Donde se destacan causas operacionales que provocan grandes impactos en dichas pérdida como son las ineficacias en las actividades de almacenamiento, despacho y transporte. De ahí la necesidad e importancia de diseñar y implementar un sistema de gestión de la inocuidad, que permitan identificar todas las etapas en el proceso de distribución y mejorar el desempeño para su adecuada comercialización.

### Conclusiones Parciales:

Al culminar el marco teórico referencial de esta investigación podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- ✓ Abordar la investigación Gestión de la Calidad permitió comprender que es principal preocupación que enfrenta la industria de alimentos en la actualidad y es la base para garantizar la mejora continua en temas de calidad.
- ✓ En temas de inocuidad es lógico pensar que todos los productos alimentarios deben salir al mercado con las debidas garantías higiénicas sanitarias y se encuentra estrechamente vinculado a la calidad de los mismos, puede ser asegurada a través del HACCP de los procesos que lo conforman.
- ✓ El pescado es un alimento altamente perecedero donde el control de su calidad a lo largo de la cadena de suministro es sumamente importante con el objetivo de recurrir a tratamientos de conservación y prácticas de manipulación adecuados durante su vida útil.
- ✓ El estudio relacionado a los sistemas logísticos de alimentos perecederos se realiza con el fin de poder identificar las oportunidades de mejora en el proceso, debido a las características de los productos pesqueros. Hay que tener en cuenta que en los procesos logísticos es donde ocurren las principales pérdidas y deterioros de los productos pesqueros, inciden en ello las actividades de manipulación, transporte y almacenamiento.

- ✓ Abordar el tema de mejora, incrementa la eficacia, eficiencia y flexibilidad de los procesos al adoptar una metodología bien organizada y aplicarla de forma continuada. De modo que garantiza disminuir debilidades y afianzar las fortalezas de la organización, así como lograr, una mejora gradual de procesos, y un aumento de la productividad.
  
- ✓ La bibliografía consultada aborda la inocuidad de los alimentos como un punto neurálgico dentro de la Gestión de la calidad; así como su incidencia en las pérdidas pos cosecha de los productos pesqueros, al tener en cuenta su alta perecebilidad y el abuso de la temperatura a lo largo de la cadena de suministro.

## Capítulo II: Procedimiento para el diseño del sistema APPCC en la logística de distribución de la industria pesquera acuícola.

En este capítulo se describe la situación actual de la cadena de suministros y se describe un procedimiento para la mejora de la gestión en la logística de distribución a la industria pesquera acuícola.

### ***2.1 Caracterización general de La Empresa Pesquera de Sancti Spiritus “PESCASPIR”***

La Empresa Pesquera de Sancti Spiritus (PESCASPIR) formaba parte de la Asociación Pesquera que surgió en 1996 y fue extinguida en diciembre de 2001, siendo creada nuestra empresa a partir de enero del 2002 por Resolución 334/2001 del Ministerio de la Industria Pesquera (MIP) y autorizada el 20 de mayo del 2003 a comenzar el proceso de implantación de perfeccionamiento empresarial.

Es una organización con más de 25 años de experiencia, rectorando las actividades de alevinaje, cultivo, captura de especies acuícolas, industrialización y comercialización de productos de la pesca. Cuenta con 5 UEB las cuales son SERVIPIR, ACUIZA, ACUISIER, INDUPIR Y COMESPIR, más la oficina central (Anexo 1), las cuales responden a las principales actividades productivas. Además cuenta con un capital humano formado y adiestrado en los procesos operacionales de trabajo y productivos, con bajos niveles de fluctuación. Se cuenta con una infraestructura técnica-productiva adecuada que da respuesta de manera eficaz y eficiente a las exigencias de inocuidad de los alimentos convenidas con los clientes y partes interesadas.

Queda definido su **objeto empresarial** a tenor de la Resolución 557/2006 del Ministerio de Economía y Planificación el cual se sintetiza en:

Producir, capturar e industrializar especies de la plataforma y la acuicultura y comercializar estas especies y productos derivados del procesamiento industrial para el consumo interno, de forma minorista a través de una red de pescaderías especializadas en moneda nacional y de forma mayorista a otras entidades del sistema de la industria pesquera y a terceros en ambas monedas.

**MISIÓN:** Garantizar el cumplimiento de la distribución normada a la población, organismos y el incremento de las ventas en el mercado interno en divisas a partir de potenciar:

- ✓ Las capturas y procesamiento industrial de los cultivos acuícola extensivos con alto rendimiento de la materia prima.

- ✓ La introducción y desarrollo de las especies de clarias como principal cultivo acuícola intensivo.
- ✓ El incremento de las producciones propias para la venta al turismo y organismos con refuerzo alimentario.
- ✓ La incorporación del mayor valor agregado a nuestros productos y de un equipamiento tecnológico de punta que dé respuesta a las exigencias del mercado garantizando la conservación del medio ambiente.
- ✓ La prestación de servicios aprovechando las capacidades y tecnologías disponibles para cubrir los costos e incrementar el autofinanciamiento de la empresa.

**VISIÓN:** Empresa distinguida por ocupar el liderazgo en la producción de especies de agua dulce, en el procesamiento industrial, distribución y comercialización de productos pesqueros, mostrando un nivel de calidad de excelencia por utilizar las más modernas técnicas en nuestros servicios logrando la plena satisfacción y confianza de nuestros clientes, con alto reconocimiento en el Ministerio de la Industria Pesquera por los elevados resultados productivos destacándose del resto de las empresas provinciales.

Los valores éticos compartidos presentes en PESCASPIR son los siguientes:  
**Sentido de pertenencia:** está basado en la disposición que poseen los trabajadores que le permite sentirse identificados con la empresa e incluso llegar a sentir cierta propiedad sobre la misma.

**Laboriosidad:** se expresa en el máximo aprovechamiento de las actividades laborales y sociales que se realizan en la organización a partir de la conciencia de que el trabajo es la única fuente de riqueza, un deber social y la vía para la realización de los objetivos sociales y personales. Es también, la buena disposición que para el trabajo manifiestan todos los trabajadores.

**Consagración:** se relaciona con la dedicación a la jornada de trabajo del esfuerzo y sacrificio necesarios para obtener un elevado resultado aun cuando este no esté directamente relacionado con el interés propio.

**Responsabilidad:** consiste en el cumplimiento del compromiso contraído ante sí mismo, la familia, el colectivo y la sociedad.

## 2.2 Análisis de la situación actual de la cadena de suministros.

La cadena de suministros de la industria pesquera acuícola se representa en la figura 2.1, la descripción de los sistemas que intervienen en el funcionamiento de la misma.

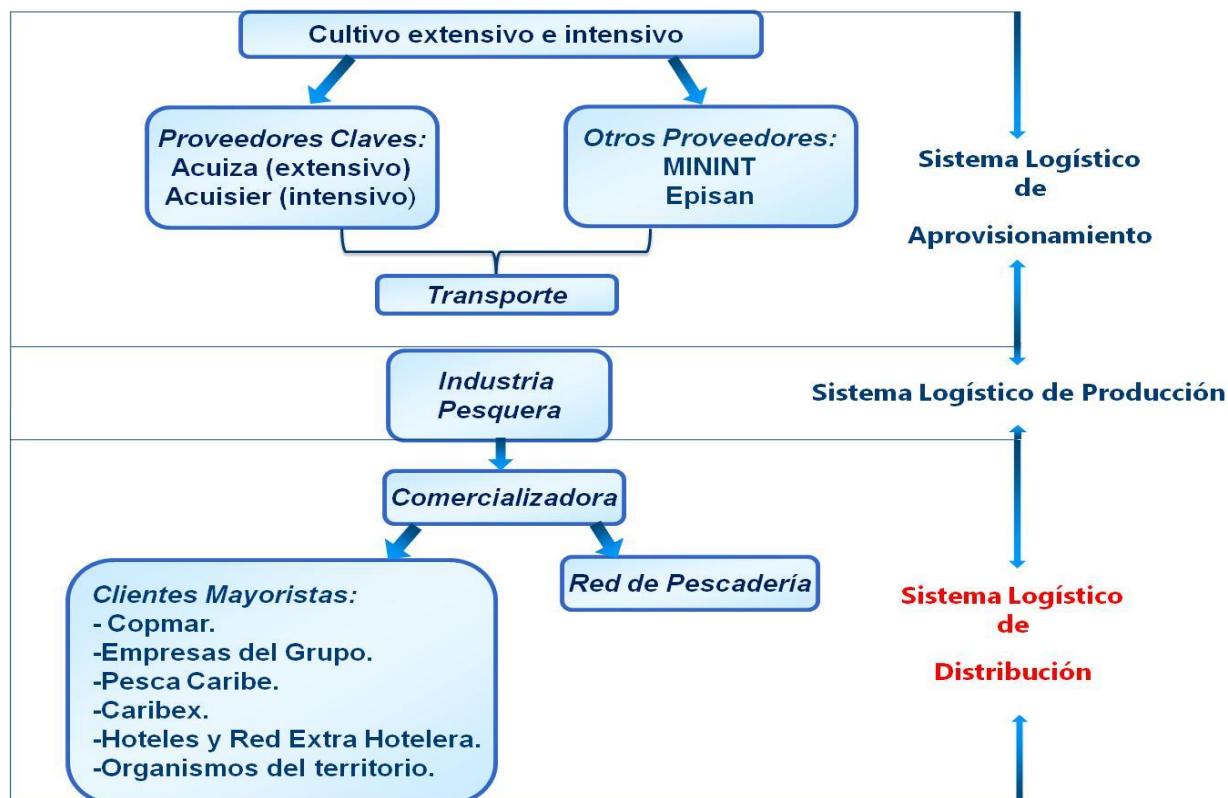


Figura 2.1 Representación de la cadena de suministro. (Fuente:Elaboración Propia)

## 2.3 Análisis del sistema logístico de distribución.

El sistema logístico de distribución en la industria pesquera acuícola (UEB COMESPIR) ( Anexo 2) es el responsable de desarrollar actividades de recepción, promoción, verificación del producto, gestión y venta de los productos registrados en el objeto social de la organización, así como la retroalimentación con los clientes, para garantizar la mejora continua. Los clientes Mayoristas son: Empresas del Grupo, Pesca Caribe, Caribex, Hoteles y Red Extra Hotelera, Organismos del territorio y la red de pescaderías de la provincia (Figura 2.1). La transportación se realiza en vehículos isotérmicos que garanticen la calidad del producto. Los envíos se realizan de forma planificada y con previa contratación con los clientes, garantizando confiabilidad y garantía de que el producto llegue en óptimas condiciones a manos de los clientes ya que es un producto de alta perecebilidad.



El diseño de las cámaras debe garantizar la calidad del producto en aras de un adecuado servicio al cliente, satisfaciendo los requerimientos térmicos y la accesibilidad al producto en las cámaras para lograr la preparación de los pedidos y una expedición ágil de los mismos. Darle mayor prioridad a las capturas provenientes de diferentes puntos de pesca teniendo en cuentas las pérdidas de las características de calidad de las mismas y el tiempo de traslado, aplicando en todo momento la regla: primero que entra, primero que sale. La temperatura en la logística de distribución juega un papel crucial en el manejo, procesamiento, almacenamiento y distribución de dichos productos pesqueros. Un adecuado control de temperatura es imprescindible los productos de la pesca y ayuda a maximizar su vida útil y a su vez permite una adecuada comercialización de los mismos.

#### ***2.4 Propuesta del procedimiento para la mejora de la calidad en el sistema logístico de distribución la industria pesquera.***

El procedimiento se realizó sobre las premisas siguientes:

- ✓ Su concepción permite considerarlo de forma dialéctica, en continuo perfeccionamiento.
- ✓ Concibe a la cadena de suministro de productos pesqueros como un gran sistema y utiliza un enfoque basado en procesos para el análisis de sus miembros o eslabones.
- ✓ Se apoya en la determinación de la correcta planeación y utilización de los recursos y de cómo se llevan a cabo la gestión de los diferentes procesos y actividades logística presentes en cada eslabón de la cadena de suministros que se analiza.

Con su aplicación se identifican hacia donde deben ir dirigidas las mejoras en aras de lograr una adecuada gestión del sistema, lo cual debe conducir a una elevación de su efectividad y utilización más racional de recursos.

El objetivo general del procedimiento es garantizar la inocuidad de los alimentos al evitar que peligros microbiológicos, químicos y/o físicos pongan en riesgo la salud del consumidor en la logística de distribución en la pesca. La versatilidad del sistema al permitir aplicar sus principios a los diferentes procesos del sistema diversas condiciones que pueden ir desde un proceso industrial hasta uno artesanal, marca otra de las diferencias con los sistemas de aseguramiento de la calidad.

Para iniciar el procedimiento tiene que:

Definir los objetivos de la cadena de suministro sobre la base de las insatisfacciones de los clientes internos y externos.

- ✓ Comportamiento actual de los diferentes eslabones que componen la cadena de suministros objeto de estudio.

Las salidas principales del procedimiento son:

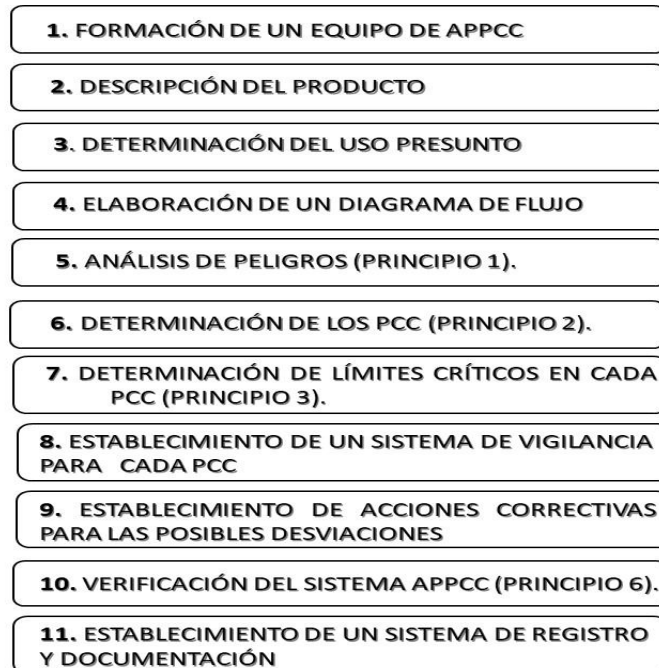
- ✓ Identificación de los riesgos en las diferentes actividades del sistema logístico de distribución de productos pesqueros.
- ✓ Gestión de los riesgos identificados que garantice la inocuidad de los productos.

Los principios del procedimiento desarrollado se basa en:

- ✓ Mejora: el procedimiento se basa en el ciclo propuesto por Deming (PHVA) bajo el principio de determinar las brechas existentes entre lo planificado y lo realizado al tener en cuenta el resultado obtenido.
- ✓ Adaptabilidad: es lo suficientemente general para poderse aplicar a cualquier cadena de suministro de la industria de la pesca.
- ✓ Aprendizaje: contempla técnicas y herramientas de trabajo, que para su aplicación se requiere de la capacitación de los involucrados y del ejercicio del método en reiteradas ocasiones.
- ✓ Parsimonia: la estructura del procedimiento, su consistencia lógica y flexible, permite llevar a cabo un proceso complejo de forma relativamente simple.
- ✓ Pertinencia: la posibilidad que tiene el procedimiento de ser aplicado integralmente en las condiciones que presenta la cadena de suministros objeto de estudio, sin consecuencia negativas para los clientes del sistema logístico analizado.
- ✓ Flexibilidad: la posibilidad de aplicarse a otras empresas de producción de alimentos, con características no necesariamente idénticas.
- ✓ Suficiencia: referida a la disponibilidad de toda la información (y su tratamiento) que se requiere para su aplicación en estos procesos.
- ✓ Consistencia lógica: en función de la ejecución de sus pasos en la secuencia planteada, en correspondencia con la lógica de ejecución de este tipo de estudio.
- ✓ Perspectiva o generalidad: dada la posibilidad de su extensión como instrumento metodológico para ejecutar estos estudios en otros procesos similares.

## Procedimiento para la elaboración y desarrollo del sistema APPCC

El sistema APPCC no es más que una modernización del sistema tradicional de inspección y control. Las buenas prácticas de manufactura, y las buenas prácticas de limpieza y desinfección. En el Sistema, los peligros se tienen que tener en cuenta dos aspectos fundamentales: la alta probabilidad de ocurrencia y la alta severidad o consecuencia. La severidad puede ser alta, moderada. A continuación se muestra el procedimiento a seguir en su desarrollo en este capítulo.



### Paso 1 Formación de un equipo de APPCC

Sobre la base de los criterios expuestos para la formación de grupos de trabajo con pretensiones similares (Trischler, 1998; Amozarrain, 1999; Nogueira Rivera, 2002; Negrín Sosa, 2002; Diéguez Matellán, 2008; Hernández Nariño, 2010), se recomienda que el equipo deba:

- Estar integrado por un grupo de 7 a 15 personas.
- Estar conformado por personas del Consejo de Dirección y una representación de todas las áreas de la organización.
- Garantizar la diversidad de conocimientos de los miembros del equipo.
- Contar con personas que posean conocimientos de dirección.
- Disponer de la presencia de algún experto externo.
- Nombrar a un miembro de la Dirección como coordinador del equipo de trabajo.

➤ Contar con la disponibilidad de los miembros para el trabajo solicitado.

Se utiliza el Método de selección de expertos propuesto por Hurtado de Mendoza (2003), para desarrollarlo se aplica una encuesta que permite realizar un análisis de los candidatos mediante la determinación del coeficiente de competencia de los mismos, luego se calcula la cantidad de expertos necesarios para la investigación y con estos dos elementos se determinan finalmente los integrantes del equipo de trabajo.

1. Se procede a confeccionar una lista inicial de personas que cumplan con los requisitos para ser expertos en la materia a trabajar.

2. Realizar una valoración sobre el nivel de experiencia, a través de los niveles de conocimiento que poseen sobre la materia. Se realiza una primera pregunta para una autoevaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión. En esta pregunta se les pide que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema. En la tabla 2.1 se muestra el resumen de la información obtenida, la cual permite calcular el coeficiente de conocimiento o información (Kc), según la expresión 1.

Tabla 2.1. Resumen de la encuesta inicial para calcular el coeficiente de conocimiento

| Expertos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| ...      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 15       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

Fuente: (Hurtado de Mendoza, 2003)

$$K_{cj} = \frac{n}{n+1} \quad (1)$$

Donde:

$K_{cj}$ : Coeficiente de conocimiento o información del experto "j"

n: Rango seleccionado por el experto "j"

4. Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar, marcando con una X el nivel que posean. Esta pregunta se muestra en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Pregunta que permite valorar aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación.

| <b>Fuentes de argumentación</b>           | <b>Alto</b> | <b>Medio</b> | <b>Bajo</b> |
|---|-------------|--------------|-------------|
| Estudios teóricos realizados              |             |              |             |
| Experiencia obtenida                      |             |              |             |
| Conocimientos de trabajos en Cuba         |             |              |             |
| Conocimientos de trabajo en el extranjero |             |              |             |
| Consultas bibliográficas                  |             |              |             |
| Cursos de actualización                   |             |              |             |

Fuente: Adaptado de Hurtado de Mendoza (2003) por Medina León (2008)

En este paso se determinan los elementos de mayor influencia, las casillas marcadas por cada experto en la tabla se llevan a los valores de una tabla patrón, la cual se relacionan en la tabla 2.3.

Tabla 2.3. Tabla patrón para determinar el nivel de argumentación del tema a estudiar

| <b>Fuentes de argumentación</b>           | <b>Alto</b> | <b>Medio</b> | <b>Bajo</b> |
|---|-------------|--------------|-------------|
| Estudios teóricos realizados              | 0,27        | 0,21         | 0,13        |
| Experiencia obtenida                      | 0,24        | 0,22         | 0,12        |
| Conocimientos de trabajos en Cuba         | 0,14        | 0,10         | 0,06        |
| Conocimientos de trabajo en el extranjero | 0,08        | 0,06         | 0,04        |
| Consultas bibliográficas                  | 0,09        | 0,07         | 0,05        |
| Cursos de actualización                   | 0,18        | 0,14         | 0,10        |

Fuente: Medina León (2008)

4. Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación del tema a estudiar permiten calcular el coeficiente de argumentación ( $K_a$ ) de cada experto utilizando, por la expresión 2.

$$K_{aj} = \sum_{i=1}^7 n_i \quad (2)$$

Donde:

$K_{aj}$ : Coeficiente de argumentación del experto "j"

$n_i$ : Valor correspondiente a la fuente de argumentación "i" (i: 1 hasta 6)

A partir de los valores del coeficiente de conocimiento ( $K_c$ ) y el coeficiente de argumentación ( $K_a$ ),

se obtiene el valor del coeficiente de competencia (K) de cada experto. Este coeficiente (K) se determina por la expresión 3.

$$K=0,5*(Kc + Ka) \quad (3)$$

Donde:

K: Coeficiente de Competencia

Kc: Cociente de Conocimiento

Ka: Coeficiente de Argumentación

El coeficiente de competencia se valora en la escala siguiente:

0,8<K<1,0 Coeficiente de Competencia Alto

0,5<K<0,8 Coeficiente de Competencia Medio

K<0,5 Coeficiente de Competencia Bajo

El número de expertos necesarios, se calcula por la por la expresión 4. Se seleccionan los de mayor coeficiente de competencia.

$$n = \frac{k * p(1-p)}{d^2} \quad (4)$$

Donde:

$$k = (Z_{\alpha/2})^2$$

$Z_{\alpha/2}$ : percentil de la distribución normal relacionado con el nivel de confianza (1- $\alpha$ ). Los valores más utilizados en la tabla 2.4.

$d^2$ : error admisible en la estimación, es decir, cuanto estoy dispuesto a desviarme del valor real que se está estimando, puede oscilar entre (0,05 – 0,10), incluso puede tomar valores menores a 0,05, todo depende de los recursos con que cuente el investigador.

P: es la proporción estimada que está relacionada con la variabilidad de la población,  $p = 0,5$  significa que existe la mayor variabilidad en las opiniones, o es un tema nuevo donde no se conoce nada al respecto, con este valor se obtiene el resultado más alto de la multiplicación de  $p(1-p) = 0,25$ , con lo que obtenemos el tamaño óptimo de muestra.

$p*(1-p)$  se obtiene de la distribución Binomial.

Tabla 2.4. Valores de K según el nivel de confianza

| Nivel de confianza (%) | $\alpha$ | $Z_{\alpha/2}$ | Valor de K |
|------------------------|----------|----------------|------------|
| 99                     | 0,01     | 2,57           | 6,6564     |
| 95                     | 0,05     | 1,96           | 3,8416     |
| 90                     | 0,10     | 1,64           | 2,6896     |

## Paso 2 Descripción del Producto

Describir los productos o grupos de productos pesqueros a comercializar donde se identifican las características físicas y tecnologías de almacenamiento a lo largo del sistema de distribución de la industria pesquera. Para determinar el buen funcionamiento de su conservación, su uso, período de vida útil, establecimiento y adopción de criterios microbiológicos. La tabla 2.5 que se muestra a continuación será utilizada para la descripción de cada grupo de producto y sus objetivos de análisis.

Tabla 2.5: Descripción de Grupos de productos y sus características.

| Grupos de Productos | Temperatura de almacenamiento | Características Físicas |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                     |                               |                         |
|                     |                               |                         |
|                     |                               |                         |

## Paso 3 Determinación del uso presunto.

Se detallará el uso normal o previsto que el consumidor hará del producto y a qué grupo de consumidores estará destinado. Deberá tener en cuenta cuando se trate de alimentos para

instituciones o a grupos vulnerables de la población. Para la recopilación de todos estos datos podemos utilizar la tabla 2.6 y obtener un registro de dicha información.

Tabla 2.6 Intención de uso y destino

| <b>Grupos de productos</b>           | <b>Uso previsto</b>  | <b>Grupo de Clientes</b> |
|--------------------------------------|--|--------------------------|
| Se especifica el nombre del producto | El uso normal o previsto que el consumidor hará del producto | Grupo de consumidores    |

#### **Paso 4 Elaboración de un diagrama de flujo.**

El diagrama de flujo debe proporcionar la base para evaluar la posible presencia, incremento o introducción de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos. El objetivo del diagrama de flujo es proveer una descripción simple y clara de todas las operaciones implicadas en la distribución del producto. Abarca todas las etapas del proceso y así poder determinar los factores que puedan afectar la estabilidad y sanidad del alimento.

Confeccionando el diagrama de flujo, el equipo debe verificar durante las horas de trabajo, que se ajuste a la realidad, efectuando modificaciones que pudieran corresponder.

Los diagramas de flujo deben ser claros, precisos y suficientemente detallados, El equipo APPCC debe verificar la precisión de los diagramas de flujo a través de una comprobación. Los diagramas de flujo verificados se deben mantener como registros (ISO 22000:2005).

#### **Paso 5 Análisis de peligros (principio 1).**

El análisis consiste en identificar los posibles peligros en todas las fases de la logística de distribución desde la recepción del producto y/o mercancía hasta el consumo, y evaluar la importancia de cada peligro considerando la probabilidad de su ocurrencia, detección y su severidad.

Todas las materias primas, los ingredientes y los materiales en contacto con el producto deben ser descritos en documentos con el detalle que sea necesario para llevar a cabo el análisis de peligros (Tabla 2.7), incluyendo lo siguiente según sea apropiado:

Tabla 2.7 Tipos de peligros biológicos, químicos y físicos



| Típicos peligros biológicos, químicos y físicos ( <i>ejemplo asociado con la producción de carne</i> ) |   |  |
|--|---|--|
| <i>Clase de peligro</i>  | <i>Agente causal</i>  | <i>Posible fuente</i>  |
| Biológico  | Cualquier agente vivo (bacterias, virus, hongos, parásitos, etc.) y/o toxinas de estos agentes.             | Ingredientes / Personal / Procesamiento / Ambiente           |
| Químico del proceso  | Tóxicos, residuos, pesticidas y agroquímicos, aditivos, metales pesados, detergentes, pintura, lubricantes. | Ingredientes / Aditivos / Maquinarias / Negligencias Humanas |
| Físico   | Metales, vidrio, piedras, fragmentos de madera, plástico, huesos.   | Ingredientes / Equipamiento / Procesamiento / Empleados      |

- a) las características biológicas, químicas y físicas
- b) la composición de los ingredientes formulados, incluyendo los aditivos y coadyuvantes del proceso
- c) el origen
- d) el método de producción
- e) los métodos de embalaje y distribución
- f) las condiciones de almacenamiento y la caducidad
- g) la preparación y/o el tratamiento previo a su uso o procesamiento
- h) los criterios de aceptación relacionados con la inocuidad de los alimentos o las especificaciones de los materiales comprados y de los ingredientes apropiados para sus usos previstos.

El uso de la herramienta Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) se propone pues es una herramienta de análisis para la identificación, evaluación y prevención de los posibles peligros y defectos que pueden aparecer en un producto o en un proceso (Anexo 4).

Según Gutiérrez Pulido (2009) las actividades para realizar un AMFE son las siguientes:

- 1- Formación del equipo y delimitación del área de aplicación.
- 2- Identificar modos posibles de fallos.
- 3- Para cada fallo identificar su efecto y su grado de severidad.
- 4- Encontrar causas potenciales de fallo y la frecuencia de ocurrencia.
- 5- Identificar controles para detectar ocurrencia y estimar la posibilidad que se detecten.
- 6- Calcular índice de prioridad de riesgo (NPR): Severidad x Ocurrencia x Detección.
- 7- Para los NPR mayores; identificar acciones para reducir el efecto o la posibilidad de ocurrencia.
- 8- Revisar resultados de acciones.

Paso3: Aclarar las prestaciones o funciones del producto o proceso analizado.

Es necesario el conocimiento exacto y completo de las funciones del objeto de estudio para identificar los peligros, o bien tener una experiencia previa de productos o procesos semejantes. (Se expresarán todas y cada una de forma clara y concisa y por escrito)

Paso 4: Determinar los peligros.

Para cada función definida en el paso anterior, hay que identificar todos los posibles peligros

- Estudios de fiabilidad
- Datos y análisis sobre reclamaciones de clientes tanto internos como externos
- Conocimiento de los expertos mediante la realización de la tormenta de idea o procesos lógicos de deducción.

Paso 5: Determinar los Defectos.

- En cada defecto se identificarán todas las posibles consecuencias que estos pueden implicar para el cliente. Al decir clientes no referimos tanto al cliente externo como al interno. (Cada peligro puede tener varios Defectos).

Paso 6: Determinar las Causas Potenciales.

- Para cada peligro se identificarán todas las posibles causas, ya sean estas directas o indirectas
- Para el desarrollo de este paso se recomienda la utilización de los Diagramas Causas – Efectos, Diagramas de Relaciones o cualquier otra herramienta de análisis de relaciones de causalidad.

Paso 7: Identificar sistemas de controles actuales

- En este paso se buscarán los controles diseñados para prevenir las posibles Causas de peligros, tanto los directos como los indirectos, o bien para detectar el modo del peligro resultante.
- Esta información se obtiene de sistemas y procesos de control de productos / servicios o procesos, similares al objeto de estudio.

Paso 8: Determinar los índices de evaluación para cada peligro (Anexo 5).

- Índice de Gravedad (G): Evalúa la gravedad del defecto o consecuencia de que se produzca un determinado peligro para el cliente. La evaluación se realiza en una escala del 1 al 10 en función de la mayor o menor insatisfacción del cliente por la degradación de la función o las prestaciones.

➤ Índice de Ocurrencia (O): Evalúa la probabilidad de que se produzca el peligro por cada una de las Causas Potenciales en una escala del 1 al 10. Se tendrán en cuenta todos los controles actuales utilizados para prevenir que se produzca la Causa Potencial del peligro.

➤ Índice de Detección (D): Evalúa, para cada Causa, la probabilidad de detectar dicha Causa y el peligro resultante antes de llegar al cliente en una escala del 1 al 10. Para determinar el índice D se supondrá que la Causa del peligro ha ocurrido y se evaluará la capacidad de los controles actuales para detectar la misma o peligro resultante.

Paso 9: Calcular para cada peligro potencial los Números de Prioridad de Riesgo (NPR).

Para cada Causa Potencial, de cada uno de los peligros potenciales, se calculará el Número de Prioridades de Riesgo:

$NPR = G * O * D$  El valor oscilará entre 1 y 1000.

Paso 10: Proponer acciones de mejora.

➤ Cuando se obtengan Números de Prioridades de Riesgo (NPR) elevados, deberán de establecerse acciones de mejora para reducirlos.

➤ Con carácter general, se seguirá el principio de prevención para eliminar las causas de los peligros en su origen (Acciones Correctoras). En su defecto se Propondrán medidas tendentes a reducir la gravedad del defecto (Acciones Contingentes).

Paso 11: Revisar el AMFE

El AMFE se revisará periódicamente, en la fecha que se haya establecido, evaluando nuevamente los Índices de Gravedad, Ocurrencia y Detección y recalculando los NPR, para determinar la eficacia de las acciones de mejora. (Ver anexo 6)

## **Paso 6 Determinación de los PCC (principio 2).**

Es beneficioso valorar cada una de las períodos operacionales por las que transcurre el alimento y determinar en ellas los Puntos Críticos de Control (PCC) que surgirán de las fases donde se emplean medidas de control que logren eliminar o reducir los peligros a niveles admisibles. Dichos peligros pueden situarse en cualquier etapa en la distribución, y son propios de cada proceso. La determinación de los PCC requiere de un minucioso análisis, y si bien consiguen identificarse en muchas operaciones de la distribución, debe darse prioridad a aquellos en donde, no existe control, y puede verse afectada la salud del consumidor.

La falta de control implica ocurrencia de peligros que no pueden ser corregidos satisfactoriamente. Los puntos críticos de control (PCC) permiten gobernar los peligros eficazmente aplicando medidas para su prevención, eliminación o reducción a niveles aceptables. Puede no ser posible eliminar o prevenir completamente un peligro significativo. En algunos procesos en la distribución y para algunos peligros, reducirlos hasta un nivel razonable, puede ser la única meta del plan APPCC. El APPCC no tendrá el enfoque adecuado si se identifican puntos de control como PCC innecesariamente.

### **Paso 7 Determinación de límites críticos en cada PCC (principio 3).**

Los límites críticos se establecieron en función de la tolerancia de cada PCC de acuerdo a los parámetros de temperatura del producto, tiempo de traslado, limpieza de almacenes, neveras, vehículos y medios de trabajo según las normas establecidas por el Codex, OVENIN y FDA.

Este principio se basa en el establecimiento de niveles y tolerancias indicativos para asegurar que el PCC está gobernado (Ver anexo 7). Los límites críticos establecen la diferencia entre lo aceptable y lo inaceptable (tabla 2.8), tomando en cuenta los riesgos que un alimento puede generar al consumidor.

Tabla 2.8 Límites para cada PCC

| PCC | Índices                              | Límites de calidad |             |
|-----|--------------------------------------|--------------------|-------------|
|     |                                      | Conforme           | No conforme |
| PCC | Los índices a medir según su calidad |                    |             |

### **Paso 8 Sistema de vigilancia (principio 4).**

Se basa en establecer un sistema de monitoreo sobre los PCC mediante modelos u observaciones programados. Es una secuencia sistemática para establecer si aquellos se encuentran bajo control.

- Evaluar la operación del sistema.
- Indicar cuando ha ocurrido una pérdida o desvío del PCC.
- Proveer la documentación escrita.

Se realiza por medición del tiempo-temperatura en los diferentes procesos de la logística de distribución y observación del cumplimiento. Se elaboran planillas (tabla 2.9) para cada PCC, donde se indique qué, cómo, frecuencia y responsable.

Tabla 2.9 Planilla de vigilancia para cada PCC

|                             |  |  |           |  |
|-----------------------------|--|--|-----------|--|
| <b>PCC:</b>                 |  |  |           |  |
| <b>Actividad:</b>           |  |  |           |  |
| <b>Peligros:</b>            |  |  |           |  |
| Riesgo                      | Procedimiento de vigilancia            | Acciones correctivas                                       | Registros | Verificación   |
| Características del riesgo. | Quién:<br>Cómo:<br>Qué:<br>Frecuencia: | Medidas tomadas para la corrección de cada límite crítico. | PCC       | Verificar que este PCC este bajo vigilancia según su límite crítico. |

### **Paso 9 Acciones correctivas (principio 5).**

Consiste en establecer las medidas correctivas que habrán de adoptarse cuando la vigilancia indique que un determinado punto crítico no está bajo control.

- Corregir, eliminar la causa de la desviación y restaurar el control del proceso de distribución.
- Identificar y disponer del producto y/o mercancía durante la desviación del proceso de distribución y determinar su destino.
- Debe registrarse todo lo actuado.

Se determinaron las acciones correctivas en caso de existir una tendencia hacia la pérdida de control.

### **Paso 10 Verificación del sistema APPCC (principio 6).**

Es la aplicación de procedimientos para corroborar y comprobar que el plan APPCC se desarrolla eficazmente. Se le reconocen los siguientes componentes:

- Constatación del cumplimiento del plan de APPCC
- Constatación de que los elementos del plan APPCC son científicamente vigilados para lograr el objetivo de la inocuidad en el producto.
- Revalidación

Es la comprobación in situ de la documentación plasmada, registros, inspecciones y pruebas microbiológicas para evaluar el funcionamiento del plan APPCC.

### **Paso 11 Documentación (principio 7).**

Los registros incluyen la descripción del producto y uso propuesto, esquema tecnológico del proceso señalando los peligros, PCC, medidas de control, límites críticos, sistema de vigilancia, acciones correctivas y procedimientos de verificación del sistema APPCC.

Establecer un sistema documental de registros y archivos apropiado que se originan en la implantación del sistema APPCC. Los archivos contendrán documentos permanentes y registros activos. Al menos deberán archivar y estar disponibles los siguientes documentos permanentes:

- Lista del equipo APPCC y sus responsabilidades.
- Resumen de los pasos preliminares en el desarrollo del plan APPCC.
- Análisis de peligros y determinación de los PCC.

(Diseño de un APPCC en un procesamiento industrial).

### **Conclusiones.**

- ✓ Se lleva a cabo un procedimiento que brinda diferentes pasos para mejorar la calidad en la actividad de distribución a partir del estudio realizado.
- ✓ Se proponen herramientas ingenieriles como el método de experto, AMFE, el diseño de un flujo grama y uso de tablas, facilitando una mejor comprensión del proceso de logística de distribución analizado. Ayudó a describirlo y detallarlo en cada uno de los elementos que lo integran, y sirvió de gran importancia para el análisis de la cadena de suministro.
- ✓ El desarrollo de la herramienta del Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) permitió identificar los modos y causas de los peligros, y evaluar los mismos a través de los índices de gravedad, ocurrencia y detección.
- ✓ La identificación y evaluación de los peligros permitió priorizar los PCC, proponer acciones de mejoras y conocer el número de prioridad de riesgo, con el fin de brindar productos de excelencia que contribuyan a una correcta alimentación de todos los ciudadanos.

## Capítulo3: Desarrollo parcial del procedimiento para la implantación del sistema APPCC en la logística de distribución de la Industria Pesquera de Sancti Spíritus.

### *Introducción*

En el presente capítulo se realiza una aplicación parcial del procedimiento propuesto en el capítulo anterior para la implantación del sistema APPCC en la logística de distribución a la UEB COMESPIR, de la Empresa Pesquera de S.S “PESCASPIR” mediante el sistema APPCC.

### *3.1 Aplicación del Sistema APPCC*

Con la aplicación del presente método se identifican variables encaminadas a evaluar los peligros y proponer medidas correctoras que proporcionarán una mejora en el desempeño de la cadena de suministro y de igual manera se analiza la calidad del producto. Para su estudio se cuenta con el apoyo de la dirección de la empresa y se tiene como limitante que es el primer acercamiento al tema con un enfoque integrador.

### **Paso 1 Método de Expertos. Creación del equipo APPCC**

El equipo de trabajo para la investigación quedó conformado por siete expertos (Anexo 3) se seleccionan aquellos con un mayor coeficiente de competencia, según se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Datos de los expertos seleccionados.

| <b>Código del experto</b> | <b>Ocupación</b>                           |
|---------------------------|--|
| <b>1</b>                  | Director de UEB INDUPIR                    |
| <b>3</b>                  | Director de Recursos Humanos               |
| <b>6</b>                  | Técnico de calidad en la UEB INDUPIR       |
| <b>9</b>                  | Especialista de calidad en la UEB COMESPIR |
| <b>10</b>                 | Tecnólogo principal de calidad COMESPIR    |
| <b>11</b>                 | Director de la UEB COMESPIR                |
| <b>14</b>                 | Especialista de la UNISS                   |

### **Paso 2 Descripción del producto.**

Los productos de la Industria pesquera, para su comercialización se pueden agrupar en dos categorías: los productos Congelados y los productos Fresco.

Los productos Frescos se dividen en dos grupos, el pescado Fresco y los productos conformados (Figura 3.1). A continuación se describe de forma completa cada Grupo de productos y sus características para el objetivo de análisis (Tabla 3.2) y (Figura 3.2).



Figura 3.1: Grupos de productos según su categoría. (Fuente: Elaboración propia)



Figura 3.2: Descripción productos pesqueros. (Fuente: Elaboración propia)

**Paso 3 Determinación del uso presunto.**

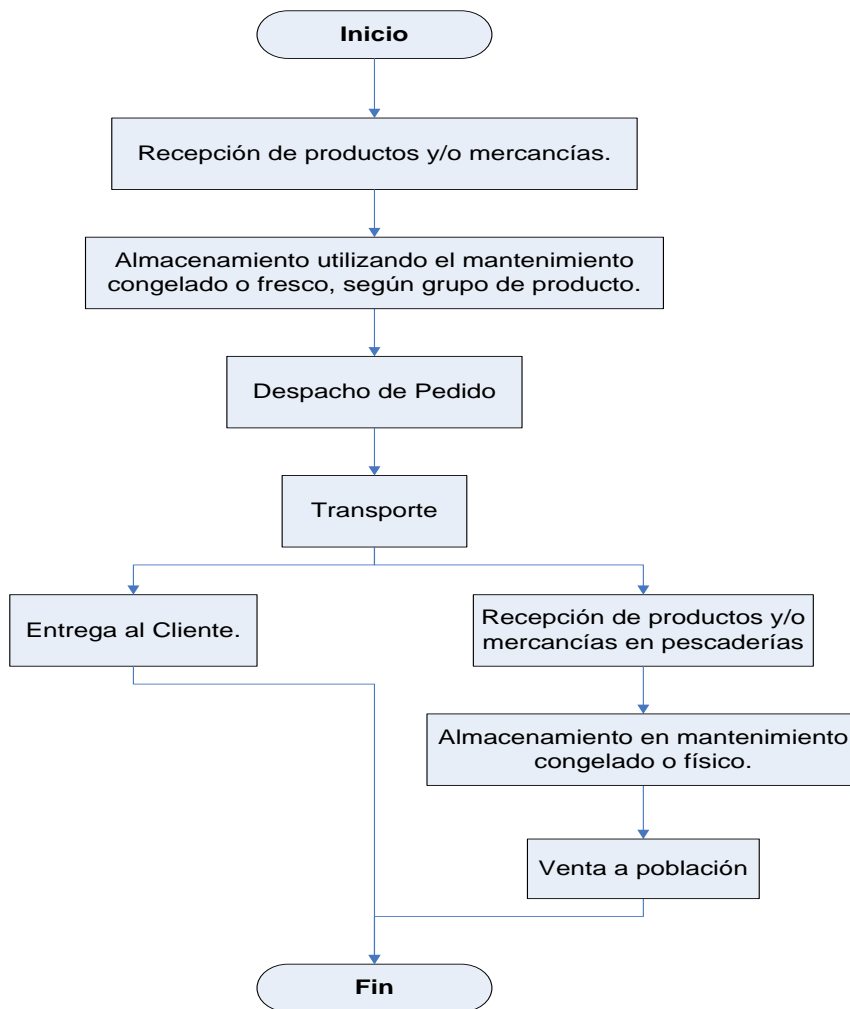
La investigación que a continuación se presenta, expuesta en la tabla 3.3 proporcionará el desempeño de los reglamentos y normas del mercado de destino y una descripción más amplia del uso previsto que el consumidor hará de cada grupo de producto, así como un grupo de clientes consumidores. Para proporcionar un mejor conocimiento en el momento de la detección de los Puntos Críticos de Control y las medidas correctivas que se tomarían en caso de un incidente.

Tabla 3.3 Determinación del uso presunto.



| <b>Grupos de productos</b> | <b>Uso previsto</b>  | <b>Grupo de Clientes</b>   |
|----------------------------|--|--|
| Congelados                 | Frito, Empanado, Asado, Sazonado etc.  | Hoteles y Red Hotelera. Empresas del Grupo.                        |
| Pescado Fresco             | Frito, Empanado, Asado, Sazonado etc.  | Red de Pescaderías, Organismos del Territorio.                     |
| Conformados                | Frito, o puede ser consumido, en el caso de los embutidos al ser precocinados. | Empresas del grupo, Organismos del Territorio, Red de Pescaderías. |

#### Paso 4 Elaboración de un diagrama de flujo.



## Paso 5 Análisis de peligros(principio 1).

La tabla 3.4 muestra detalles de los peligros detectados en cada uno de los procesos claves en el sistema logístico de distribución a la industria pesquera de Sancti Spíritus.

Se realizó la investigación según el orden expuesto en el diagrama de flujo en el sistema logístico de distribución a la industria pesquera acuícola de Sancti Spíritus, con el objetivo de organizar el trabajo. Se detectaron los peligros en la operación de recepción,almacenamiento manipulación o despacho y transporte. La elaboración de dichas tablas se realizó a partir de la consulta de los criterios de varios autores realizándose una integración de los mismos para que la evaluación se realizara con enfoque a cadena de suministro y calidad.

Tabla 3.4 Peligros biológicos, químicos y físicos

| <b>Defecto</b>   | <b>Recepción</b>                                 | <b>Almacenamiento</b>   | <b>Manipulación</b>   | <b>Transporte</b>   |
|------------------|--|---|---|---|
| <b>Biológico</b> | Presencia de agentes biológicos contaminantes    | Proliferación de microorganismos patógenos.                                   | Proliferación de microorganismos patógenos.<br>Presencia de agentes biológicos contaminantes. | Proliferación de microorganismos patógenos.                                   |
| <b>Químico</b>   | Presencia de sustancias químicas contaminantes   | Presencia de sustancias químicas contaminantes                                | Presencia de sustancias químicas contaminantes  | Presencia de sustancias químicas contaminantes                                |
| <b>Físico</b>    | Materias extrañas (tierra, daños mecánicos etc.) | Materias extrañas (Polvo, Material de construcción y revestimiento no idóneo) | Materia extraña externa.  | Materias extrañas (Polvo, Material de construcción y revestimiento no idóneo) |

Se realiza un estudio para establecer los defectos que provocan dichos peligros: Mala manipulación de las temperaturas, la no existencia de la trazabilidad del producto en su etiquetado. Esto se muestra en el anexo 6, para de esta forma analizar el número de prioridad de los peligros y defectos existentes para su mejor control.

Al desarrollar el AMFE se obtuvo como prioridad: en la actividad de recepción, almacenamiento, despacho y transporte la posible presencia de agentes biológicos contaminantes, conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto a debido a temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de cada actividad,

## Paso 6 Determinar los Puntos Críticos de Control(principio 2).

En las tablas siguientes se muestra el análisis donde se detectan los puntos críticos de control, es la fase donde se desarrolla, la justificación y las medidas de control.

Tabla3.5 Puntos Críticos de Control 1.

| Actividad                              | Posibles peligros   | ¿Es importante? | Justificación  | Medidas de control   |
|--|---|-----------------|--|--|
| Recepción del producto y/o mercancías. | Presencia de agentes biológicos contaminantes, conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto. | Si              | Pérdida de Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga, | Control de la temperatura durante la recepción y realizar esta operación con rapidez.  |
|  | No existencia del etiquetado, para conocer la trazabilidad del producto.  | Si              | No información sobre la procedencia y características del estado sanitario de los acuatorios.                  | Flujo de información desde la captura que permita determinar la historia del producto. |

Tabla 3.6 Puntos Críticos de Control 2.

| Actividad  | Posibles peligros  | ¿Es importante? | Justificación   | Medidas de control  |
|--|--|-----------------|---|---|
| Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco | Proliferación de microorganismos patógenos causantes del deterioro del producto. | Si              | Pérdida de temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga, aumentarían la probabilidad de crecimiento microbiano. | Llevar un control de la temperatura de la nevera de congelación o mantenimiento.    |
|  | Organización y limpieza del almacén o nevera.                                    | Si              | Creación de mohos o putrefacción de residuos de productos en el piso, pallet o instrumentos de trabajos de cargas anteriores.   | Garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y Buenas Prácticas de Manipulación. |
|  | Presencia de sustancias químicas contaminantes                                   | Si              | Sustancias químicas tóxicas utilizadas en contacto con pescado  | Limpieza del almacén.   |

Tabla 3.7 Puntos Críticos de Control 3.

| Actividad          | Posibles peligros   | ¿Es importante? | Justificación   | Medidas de control  |
|--------------------|---|-----------------|---|---|
| Despacho de pedido | Pérdida de temperatura conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto. | Si              | Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de carga, aumentarían la probabilidad de crecimiento microbiano. | Control de la temperatura durante el despacho y realizar esta operación con rapidez y en horarios más frescos del día |
|                    | No existencia del etiquetado, para conocer la trazabilidad del producto.                                | Si              | No información sobre la procedencia, fecha de producción, lote, fecha de caducidad.   | Entrega del Certificado de calidad o conformidad con todos los parámetros.  |

Tabla 3.8 Puntos Críticos de Control 4.

| Actividad  | Posibles peligros   | ¿Es importante? | Justificación  | Medidas de control  |
|------------|---|-----------------|--|---|
| Transporte | Pérdida de la temperatura en horario de carga y traslado conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto. | Sí              | Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de carga, traslado y descarga, aumentarían la probabilidad de crecimiento microbiano. | Realizar esta operación con rapidez y en horarios más frescos del día                       |
|            |   |                 | Organización del cargue.   | Carga de las producciones o mercancías organizadas bien pegadas entre sí a la misma altura. |
|            | Presencia de agentes químicos contaminantes debido a las condiciones y limpieza del furgón.   | Si              | Creación de mohos, derrame de productos químicos o putrefacción de residuos de productos en el piso, pallet o instrumentos de trabajos de cargas anteriores.                 | Limpieza del carro, parlet o instrumentos utilizados para el traslado de la mercancía.      |

Tabla 3.9 Puntos Críticos de Control 5.

| Actividad  | Posibles peligros   | ¿Es importante? | Justificación   | Medidas de control  |
|--|---|-----------------|---|---|
| Recepción del producto y/o mercancías en pescaderías | Presencia de agentes biológicos contaminantes, conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto. | Si              | Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga, . | Control de la temperatura durante la recepción y realizar esta operación con rapidez. |
|  | No existencia del etiquetado, para conocer la trazabilidad del producto.  | Si              | No información sobre la procedencia, fecha de producción, lote, fecha de caducidad.                   | Entrega del Certificado de calidad o conformidad con todos los parámetros.            |

Tabla 3.10 Puntos Críticos de Control 6.

| Actividad  | Posibles peligros   | ¿Es importante? | Justificación  | Medidas de control  |
|--|---|-----------------|--|---|
| Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco en pescaderías. | Pérdida de temperatura conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto.                               | Si              | Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga, aumentarían la probabilidad de crecimiento microbiano. | Llevar un control de la temperatura de la nevera de congelación.                    |
|  | Creación de mohos o putrefacción de residuos de productos en las manos, ropa, pesa, meseta piso o pallet en contacto con el producto. | Si              | Limpieza del local y medios; así como las manos y uso de ropa sanitaria.   | Garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y Buenas Prácticas de Manipulación. |

### Paso 7 Determinación de límites críticos en cada PCC (principio 3).

En el PCC1, 3 y 5 se detectaron como peligros la presencia de agentes biológicos contaminantes, conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto y la falta del etiquetado, para conocer la trazabilidad del producto. Para su correcto control se determinó registrar la temperatura durante las respectivas actividades y la presencia de un mayor flujo de información que permita determinar la historia del producto o la entrega del certificado de calidad

con todos los parámetros registrados (procedencia, fecha de producción, lote, fecha de caducidad.).

En el PCC 2 y 6, conjuntamente se encuentra la proliferación de microorganismos patógenos causantes del deterioro del producto a causa de la pérdida de temperatura, la creación de mohos o putrefacción de residuos de productos y la presencia de sustancias químicas contaminantes. Se determina como medidas correctivas un estricto control de la temperatura y garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y Buenas Prácticas de Manipulación.

El PCC 4 posee la pérdida de temperaturas como peligro mayor, a causa de diferentes razones como la organización de cargue, realizar la operación de traslado con rapidez y en horarios más frescos del día. Además la contaminación de agentes químicos debido a las condiciones y limpieza del furgón; para eliminar o minimizar dicho riesgo, se debe garantizar la limpieza del carro, parallet o instrumentos utilizados para el traslado de la mercancía.

En conjunto todas las medidas de control según los diferentes PCC, establecidos, se determinaron con un mayor número de prioridad de riesgo al estricto control de la temperatura en cada una de las diferentes actividades por su alta severidad. A continuación se muestra los límites de control para su vigilancia. (Anexo 7)

Tabla 3.11 Límites de Control de temperatura por grupos de producto.

| <b>Grupos de Productos</b> | <b>Límite de Control Temperatura</b> |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Congelados                 | -18°C                                |
| Pescado Fresco             | 0°C a 5°C                            |
| Productos Conformados      | 4° a 10°C                            |

#### **Paso 8 Sistema de vigilancia (principio 4).**

Para el cumplimiento de un preciso sistema de vigilancia se realizaron modelos según las características de los posibles riesgos a medir en cada punto crítico de control (Anexo 8). Dichos modelos se utilizarán cada vez que se realicen las actividades correspondientes al sistema logístico de distribución y medir si se encuentran bajo control. A continuación se muestran las tablas resumen por cada uno de ellos.

Tabla 3.12 Resumen del PCC1.

| <b>PCC: 1</b><br><b>Actividad:</b> Recepción del producto y/o mercancías.<br><b>Peligros:</b> Biológicos.     |  |  |                           |   |
|---|--|--|---------------------------|---|
| Riesgo  | Procedimiento de vigilancia  | Acciones correctivas   | Registros                 | Verificación  |
| Pérdida de Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga | Quién: Téc. Calidad o persona capacitada para la medición.<br>Qué: Medir la temperatura del producto<br>Cómo: Utilización de un termómetro<br>Frecuencia: Cada vez que se reciba mercancía y/o producto. | Control de la temperatura durante la recepción y realizar esta operación con rapidez.  | Anexo 8 (8.1) Modelo PCC1 | Verificar que la mercancía y/o producto cumpla con los parámetros establecidos según grupo de producto.                     |
| No existencia del etiquetado.   | Quién: Almacenero o Tec. Calidad.<br>Cómo: Visual<br>Qué: Revisar que se plasmen toda la trayectoria del producto.<br>Frecuencia: Cada vez que se reciba mercancía y/o producto.                         | Flujo de información desde la captura que permita determinar la historia del producto. |                           | Verificar que existan todos los parámetros de su trayectoria (procedencia, fecha de producción, lote y fecha de caducidad.) |

Tabla 3.13 Resumen del PCC2.

| <b>PCC: 2</b><br><b>Actividad:</b> Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco<br><b>Peligros:</b> Biológicos y Químicos.                             |   |   |                           |   |
|--|---|---|---------------------------|---|
| Descripción del Peligro o riesgo   | Procedimiento de vigilancia   | Acciones correctivas  | Registros                 | Verificación  |
| Pérdida de temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga aumentarían la probabilidad de crecimiento microbiano. | Quién: Téc. Calidad o persona capacitada para la medición.<br>Qué: Medir la temperatura del producto<br>Cómo: Utilización de un termómetro<br>Frecuencia: 3 veces (Amanecer, mediodía y tarde). | Llevar un control de la temperatura de la nevera de congelación o mantenimiento.                  | Anexo 8 (8.2) Modelo PCC2 | Verificar que la mercancía, producto o nevera cumpla con los parámetros establecidos según grupo de producto. |
| Creación de mohos o putrefacción de residuos de productos en el piso, pallet o instrumentos de trabajos de cargas anteriores.  | Quién: Almacenero o Tec. Calidad.<br>Qué: Comprobar que exista Organización y limpieza del almacén o nevera.<br>Cómo: Control Visual<br>Frecuencia: Diario                                      | Limpieza del almacén, nevera y instrumentos de trabajo en contacto con la mercancía y/o producto. |                           | Garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y Buenas Prácticas de Manipulación.                           |
| Presencia de sustancias químicas contaminantes.  | Quién: Almacenero o Tec. Calidad.<br>Qué: Comprobar que no existan sustancias químicas contaminantes.<br>Cómo: Control visual y de olor,<br>Frecuencia: Diario                                  | Limpieza del almacén.   |                           | Garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y Buenas Prácticas de Manipulación.                           |

Tabla 3.14 Resumen del PCC3.

| <b>PCC: 3</b><br><b>Actividad:</b> Despacho de pedido<br><b>Peligros:</b> Biológicos.                   |   |  |                           |  |
|---|---|--|---------------------------|--|
| Descripción del Peligro o riesgo  | Procedimiento de vigilancia   | Acciones correctivas   | Registros                 | Verificación   |
| Pérdida de temperatura conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto. | Quién: Téc. Calidad o persona capacitada para la medición.<br>Qué: Medir la temperatura del producto<br>Cómo: Utilización de un termómetro<br>Frecuencia: Cada vez que se realice esta actividad. | Llevar un control de la temperatura de la nevera de congelación o mantenimiento. | Anexo 8 (8.3) Modelo PCC3 | Verificar que la mercancía, producto o nevera cumpla con los parámetros establecidos de temperatura según grupo de producto. |
| No existencia del etiquetado.   | Quién: Almacenero o Tec. Calidad.<br>Cómo: Visual<br>Qué: Revisar que se plasmen toda la trayectoria del producto.<br>Frecuencia: Cada vez que se realice esta actividad.                         | Entrega del Certificado de calidad o conformidad con todos los parámetros.       |                           | Verificar que existan todos los párametros de su trayectoria (procedencia, fecha de producción, lote y fecha de caducidad.)  |

Tabla 3.15 Resumen del PCC4.

| <b>PCC: 4</b><br><b>Actividad:</b> Transporte.<br><b>Peligros:</b> Biológicos y Químicos.   |  |  |                           |  |
|---|--|--|---------------------------|--|
| Descripción del Peligro o riesgo  | Procedimiento de vigilancia  | Acciones correctivas   | Registros                 | Verificación   |
| Pérdida de la temperatura en horario de carga y traslado conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto. | Quién: Téc. Calidad o persona capacitada para la medición.<br>Qué: Medir la temperatura del producto<br>Cómo: Utilización de un termómetro<br>Frecuencia: Momento de la carga.   | Llevar un control del horario de carga.  | Anexo 8 (8.4) Modelo PCC4 | Verificar que la operación se realice con rapidez y en horarios más frescos del día. |
| Pérdida de la temperatura a causa de la mala organización del cargue.   | Quién: Almacenero, téc. De calidad o persona responsable de la actividad.<br>Qué: Comprobar que la mercancías estén bien pegadas entre sí y a la misma altura.<br><br>Cómo: Control Visual<br>Frecuencia: Momento de la carga. | Llevar un control del si la carga se encuentra pegada y a la misma altura.             |                           | Verificar que se cumplan las medidas correctivas planteadas.                         |
| Presencia de agentes químicos contaminantes debido a las condiciones y limpieza del furgón.   | Quién: Almacenero o Tec. Calidad.<br>Qué: Comprobar que no existan sustancias químicas contaminantes.<br>Cómo: Control visual y de olor,<br>Frecuencia: Momento de la carga.   | Limpieza del carro, parlet o instrumentos utilizados para el traslado de la mercancía. |                           | Garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y del vehículo.                      |



Tabla 3.16 Resumen del PCC5.

| <b>PCC: 5</b><br><b>Actividad:</b> Recepción del producto y/o mercancías en pescaderías.<br><b>Peligros:</b> Biológicos. |  |   |                           |  |
|--|--|---|---------------------------|--|
| Riesgo   | Procedimiento de vigilancia  | Acciones correctivas  | Registros                 | Verificación   |
| Pérdida de Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga            | Quién: Encargado de la Pescadería o personal a cargo de la actividad.<br>Qué: Medir la temperatura del producto<br>Cómo: Utilización de un termómetro<br>Frecuencia: Cada vez que se reciba mercancía y/o producto.  | Control de la temperatura durante la recepción y realizar esta operación con rapidez. | Anexo 8 (8.5) Modelo PCC5 | Verificar que la mercancía y/o producto cumpla con los parámetros establecidos de temperatura según grupo de producto.                                   |
| No existencia del etiquetado.  | Quién: Encargado de la Pescadería o personal a cargo de la actividad.<br>Cómo: Visual<br>Qué: Revisar que se plasmen toda la trayectoria del producto.<br>Frecuencia: Cada vez que se reciba mercancía y/o producto. | Entrega del Certificado de calidad o conformidad con todos los parámetros.            |                           | Verificar que existan todos los parametros de su trayectoria en el certificado de calidad (procedencia, fecha de producción, lote y fecha de caducidad.) |

Tabla 3.17 Resumen del PCC6.

| <b>PCC: 6</b><br><b>Actividad:</b> Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco en pescadería.<br><b>Peligros:</b> Biológicos.                        |   |  |                            |   |
|---|---|--|----------------------------|---|
| Descripción del Peligro o riesgo  | Procedimiento de vigilancia   | Acciones correctivas   | Registros                  | Verificación  |
| Pérdida de temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga aumentaría la probabilidad de crecimiento microbiano. | Quién: Encargado de la Pescadería o personal a cargo de la actividad.<br>Qué: Medir la temperatura del producto y nevera o cámaras de almacenamiento.<br>Cómo: Utilización de un termómetro<br>Frecuencia: Diario aleatoriamente. | Llevar un control de la temperatura los productos y nevera de congelación o mantenimiento. | Anexo 8 (8.6) Modelo PCC6. | Verificar que la mercancía, producto o nevera cumpla con los parámetros establecidos según grupo de producto. |
| Creación de mohos o putrefacción de residuos de productos en el piso, pallet o instrumentos de trabajos de cargas anteriores.                                       | Quién: Almacenero o Tec. Calidad.<br>Qué: Comprobar que exista Organización y limpieza del almacén o nevera.<br>Cómo: Control Visual<br>Frecuencia: Diario aleatoriamente.  | Limpieza del local y medios; así como las manos y uso de ropa sanitaria.                   |                            | Garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y Buenas Prácticas de Manipulación.                           |

## Paso9 Acciones correctivas (principio 5).

En la tabla 3.18 se muestran las acciones correctivas para cada punto crítico de control.

Tabla 3.18 Acciones correctivas por PCC.

|               |  |
|---------------|--|
| <b>PCC 1</b>  | Controlar de la temperatura durante la recepción y realizar la operación con rapidez.                                |
|               | Proveer flujo de información desde la captura que permita determinar la historia del producto.                       |
| <b>PCC 2</b>  | Llevar un control de la temperatura de la nevera de congelación o mantenimiento.                                     |
|               | Garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y Buenas Prácticas de Manipulación.                                  |
|               | Limpieza del almacén, nevera y medios de trabajo   |
| <b>PCC 3:</b> | Control de la temperatura durante el despacho y realizar la operación con rapidez y en horarios más frescos del día. |
|               | Entregar del Certificado de calidad o conformidad con  |
| <b>PCC 4</b>  | Realizar la operación de transporte con rapidez y en horarios más frescos del día.                                   |
|               | Las cargas organizadas estén bien pegadas entre sí a la  |
|               | Limpieza del vehículo, parallet o instrumentos utilizados para el traslado de la mercancía.                          |
| <b>PCC 5:</b> | Control de la temperatura durante la recepción en pescaderías y realizar esta operación con rapidez.                 |
|               | Entregar del Certificado de calidad o conformidad con  |
| <b>PCC 6:</b> | Llevar un control de la temperatura los productos y nevera de congelación o mantenimiento.                           |
|               | Garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y Buenas Prácticas de Manipulación.                                  |

## Conclusiones Generales

- ✓ Las pérdidas pos cosecha en bibliografías consultadas es un problema potencial debido a la alta perecebilidad y deterioro del pescado en las diferentes etapas en la cadena de suministro. En particular, un manejo cuidadoso de la captura, almacenamiento y transporte higiénico bajo temperaturas estrictamente controladas se encuentran entre los pasos más importantes para garantizar un alto nivel de frescura, desde la pesca hasta el cliente final.
- ✓ Se propuso un procedimiento para el diseño del sistema de gestión de la inocuidad en el proceso de comercialización de productos pesqueros, basado en herramientas ingenieriles como método de experto, diagrama de flujo, análisis modal de fallos y efectos (AMFE), y uso de tablas para conocer las características, trayectoria, límites críticos de control y para la toma de acciones correctivas.
- ✓ Se realizo el diseño del sistema de gestión de inocuidad a la logística de distribución a la industria pesquera acuícola. Donde con el uso de las herramientas se determinó el flujo de las diferentes actividades, los posibles peligros en cada una de ellas y el número de prioridad de riesgo donde se proponen acciones correctivas y modelos para un adecuado sistema de vigilancia.

## Recomendaciones:

- ✓ La implementación progresiva del procedimiento propuesto para la empresa pesquera "PESCASPIR", contribuyendo de esta forma a mejorar sus procesos logísticos.
- ✓ Capacitar y entrenar al personal de la institución sobre el procedimiento propuesto, para que se comprenda la esencia y relevancia de esta investigación, más allá de una simple documentación necesaria para la obtención de un distintivo de calidad.

## Bibliografía

1. FAO (1999) El Pescado Fresco: Su calidad y cambios en su calidad. FAO, 1999
2. Sistema de Gestión de la Calidad-Requisitos ISO 9001:2015 (2015).
3. ;, R. A., & Sastre., A. (2017). Consideraciones sobre la manipulación de productos cárnicos, de la pesca y productos congelados: Cátedra Banco de Alimentos de la UPM. .
4. Akkerman, R., Farahani, P., & Grunow, M. (2010). Quality, safety and sustainability in food distribution: a review of quantitative operations management approaches and challenges. *Or Spectrum*, 32(4), 863-904.
5. Alimentarius, C. (2009). "Código de Prácticas para el Pescado y los Productos Pesqueros." CAC/RCP: 52-2003.
6. Amozarrain, M. (1999). La gestión por procesos. España: Editorial Mondragón.
7. Andes, F. (2015). ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS Cumbre B.
8. Anónimo. (2014). Calidad y su evolución.
9. Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food control*, 39, 172-184.
10. Ballou. (2004). Logística: administración de la cadena de suministro. 5a ed. México: Prentice Hall.
11. Betancourt, J. D. (2016). Diseño de un procedimiento en la logística de aprovisionamiento a la industria pesquera acuícola. UNISS.
12. Boubeta', A. I. B. (2007). Distribución Logística Y Comercial: Ideas propias Editorial.
13. Bryan, F. L. (1992). EVALUACIONES POR ANÁLISIS DE PELIGROS EN PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL. Lithonia, Georgia, Estados Unidos de América (Organización Mundial de la Salud Ginebra).
14. Calvo, D. T., A. (2008). La importancia de la marca en la comercialización de productos perecederos: una aplicación empírica al sector del vacuno. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 17.
15. Cárcamo, P. M. O. (2015). Elaboración de un Manual de Procedimientos de Pre-Requisitos para la Implementación del Sistema HACCP en una Planta Pesquera. Universidad Austral de Chile.
16. CÁRDENAS, M. A. M. (2015). EVALUACIÓN DE LA INOCUIDAD EN EXPENDIOS DE PESCADOS UNIVERSIDAD DEL TOLIMA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

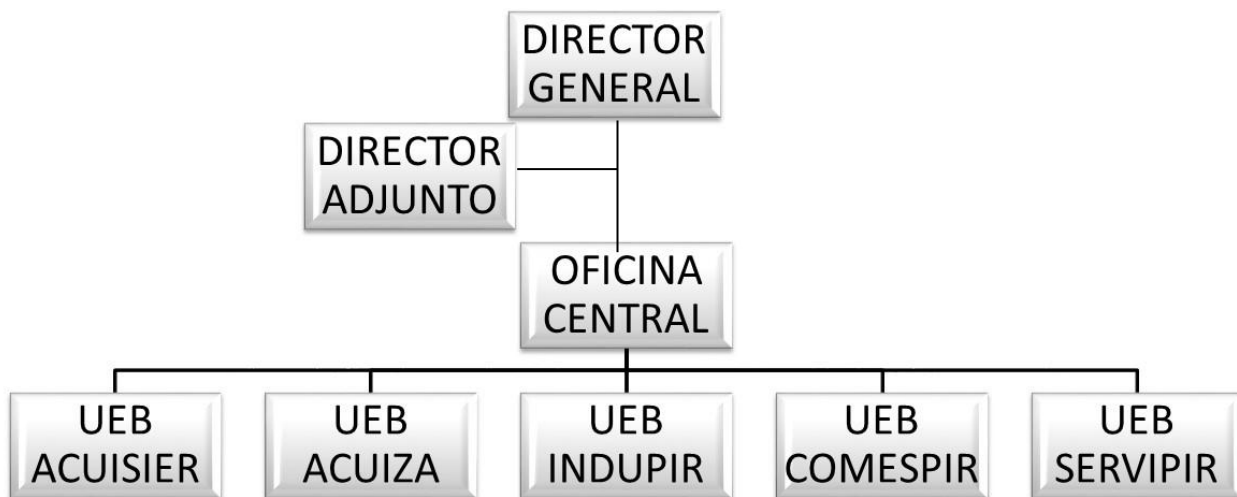
17. Cardoso, M. O. (2017). Desarrollo de un sistema de trazabilidad en la UEB Frutas Selectas Sancti Spíritus, caso de estudio de la Fruta Bomba (Carica papaya).
18. Castro, J. A. O. (2015). SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN LA CADENA FRUTÍCOLA COLOMBIANA. UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.
19. Cespón, R. (2015). ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA UNITEC.
20. Contreras Juárez a, C. A. Z., José Luis Martínez Flores y Diana Sánchez Partida D González. (2016). Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos. Universidad ICESI.
21. Dabbene, F., Gay, P., & Tortia, C. (2014). Traceability issues in food supply chain management: A review. *Biosystems Engineering*, 120, 65-80.
22. Delgado, H. C. (2016). Desarrollo de una cultura de Calidad. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Monterrey.
23. Díaz, O. A. B. (2003). Guía para post cosecha y mercadeo de productos agrícolas: Convenio Andres Bello.
24. Donovan, R. M. (2000). Mejora del desempeño de Gestión de la Cadena de Suministro.
25. E., T. W. (1998). Mejora del valor añadido en los procesos. Barcelona, España.
26. FAO. (2016). Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe. Boletín 3.
27. Flórez, E. A. d. (Junio 2000). POLÍTICAS DE CALIDAD EN EL SISTEMA
28. AGROALIMENTARIO ESPAÑOL. Departamento de Ciencia de Alimentos (Facultad de Farmacia-ULA) y Centro
29. de Investigaciones Agroalimentarias (CIAAL-FACES-ULA).
30. Fuertes, H. (2014). BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y PRESERVACIÓN A BORDO: PESCADO INOCUO. BIG BANG
31. Galvão, J. A., Margeirsson, S., Garate, C., Viðarsson, J. R., & Oetterer, M. (2010). Traceability system in cod fishing. *Food Control*, 21(10), 1360-1366.
32. González, C. C. S. C. y. T. (2006). Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas. FreeLibros.
33. Grijalvo, M., Martin-Romo, C., & Prida, B. (2002). La gestión por procesos y la mejora continua: nuevas expectativas abiertas por la ISO 9000 (Versión 2000). *Revista de dirección, organización y administración de empresas*. Retrieved from [http://www.cepade.es/Ademas/fr\\_pdf](http://www.cepade.es/Ademas/fr_pdf)

34. Grijalvo, M., & Prida, B. (2006). Calidad, Gestión por Procesos y tecnologías de la información. Estudio de un caso. Retrieved from [http://io.us.es/cio2006/docs/000032\\_final.pdf](http://io.us.es/cio2006/docs/000032_final.pdf)
35. Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. . (2009). Control estadístico de la calidad y seis sigma. México: McGraw Hill.
36. Guzman Torres, E. R. M., Alfredo; Otero Fernandez, Mario; Moreno Sanchez, Omar. (2005). El analisis de peligros y puntos criticos (HACCP) como instrumento para la reducción de los peligros biológicos. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET ®,, Vol. VI, nº 09,.
37. Harrington, H. J. (1993). Mejoramiento de los procesos de la empresa. . Santa Fé de Bogotá.
38. Hernández Nariño, A. (2010). Contribución a la gestión y mejora de procesos en instalaciones hospitalarias del territorio matancero.
39. Herrera Arias, F. C. y. S. B., J. A. (2005). Prevalencia de Salmonella spp en pescado fresco expandido en Pamplona (Norte de Santander). Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas,.
40. Hurtado de Mendoza, S. (2003). Criterio de expertos, su procesamiento a través del método Delphy.
41. ISO. (2007). Trazabilidad de la cadena alimentaria .Principios generales y requisitos fundamentales para el diseño y la implementación del sistema. ISO 22005:2007(E).
42. ISO. (2015). Sistemas de gestión de la calidad, Fundamentos y vocabulario. 9000 : 2015.
43. Jacob, M. (1990). Manipulación correcta de los alimentos. Organización Mundial de la Salud.
44. Juran, B., G. (2001). Manual de Calidad. Primera edición. España. Ed. McGraw-Hill Interamericana., 63p.
45. Lacombe, D. N. B. P., Víctor Manuel; Agüeria, Daniela. (2017). Trazabilidad en la Industria Pesquera. Facultad de Ciencias Veterinarias -UNCPBA-.
46. Lipinski, B., Hanson, C., LOMAX, J., KITINOJA, L., WAITE, R., & SEARCHINGER, T. (2013). Reducing food loss and waste. World Resources Institute Working Paper, June.
47. Martínez, J. A. G. (2015). Guía para la aplicación de UNE-EN ISO 9001:2015. AENOR ediciones.
48. Massa, A. E. (2006). Cambios bioquímicos post-mortem en músculos de diferentes especies pesqueras. Determinación de la vida útil de las mismas en frío.

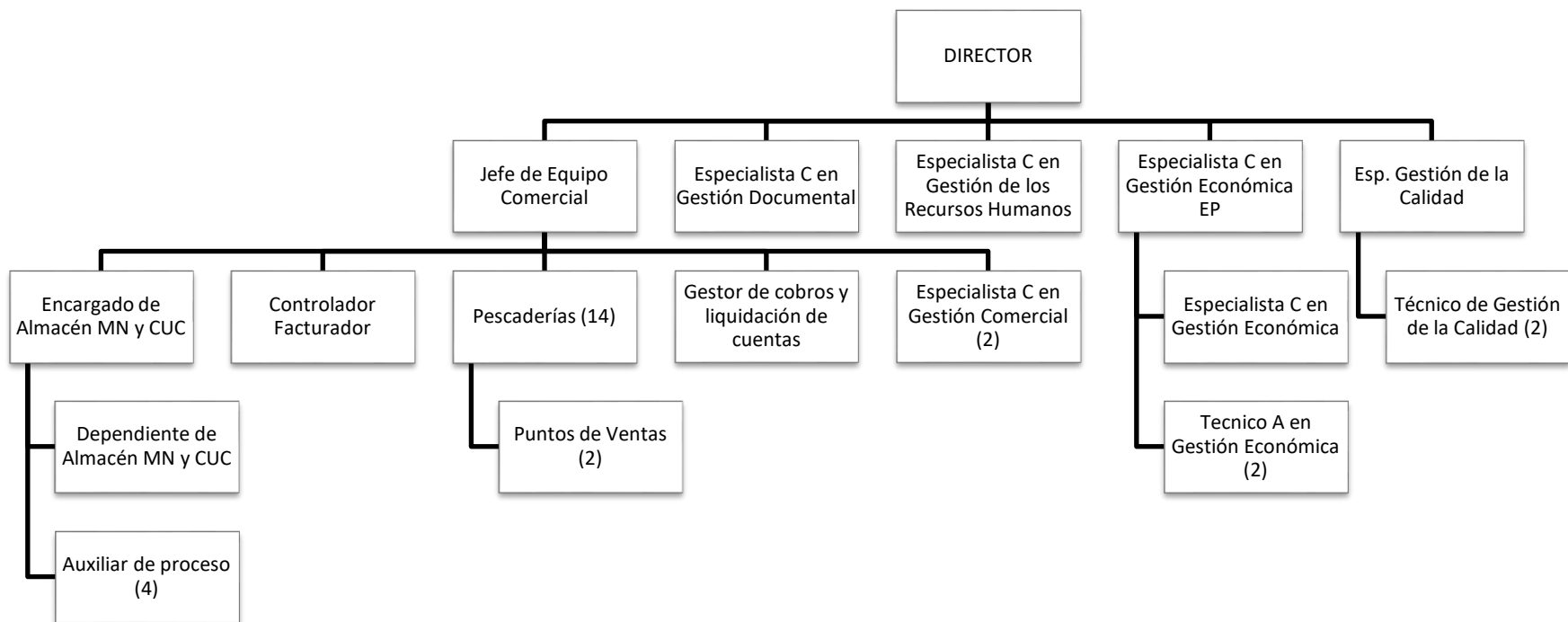
49. Medina León, A. (2008). "Selección de los procesos claves de una instalación hotelera como parte de la gestión y mejora de procesos". Revista Retos Turísticos. , Volumen VII, Número 3, Septiembre- Diciembre. .
50. Montgomery, D. (2011). Control Estadístico de la Calidad. Tercera Edición. México D.F. Editorial Ibero Limusa Wiley.s.p.
51. Morató, N. G. (2010). Pescado: Higiene y conservación para evitar contaminaciones.
52. Código de prácticas de Higiene para el transporte de alimentos a granel y alimentos semienvasados, 876: 2012 C.F.R. (2012).
53. Narsimhalu, U., Potdar, V., & Kaur, A. (2015). A case study to explore influence of traceability factors on Australian food supply chain performance. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 189, 17-32.
54. Ólafsdóttir G, M. E., Oehlenschläger J, Dalgaard P, Jensen B,. (2016). Methods to evaluate fish freshness in research and industry. . Trends F Sci Technol.
55. Olivos, P. C. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Popular Autónoma del Estado de Puebla. doi: 10.1016/S0186-1042(15)72151-0
56. OMS. (2015). ESTIMACIONES DE LA OMS SOBRE LA CARGA MUNDIAL DE ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA.
57. ONEI, O. N. d. E. e. I. (2016). Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Anuario Estadístico de Cuba 2015.
58. Paladines, F. A. B. (2015). "MODELO DE GESTIÓN DE CALIDAD E INOCUIDAD EN EL PROCESO DE EMPACADO DE ATÚN UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS.
59. Shukla, M., & Jharkharia, S. (2013). Agri-fresh produce supply chain management: a state-of-the-art literature review. International Journal of Operations & Production Management, 33(2), 114-158.
60. Tejero, J. J. A. (2015). El transporte de mercancías 2ª edición: Enfoque logístico de la distribución: ESIC Editorial.
61. Vicente, H. G. F. (2014). Inocuidad en los productos de la pesca artesanal. Revista BIG BANG FAUSTINIANO,.
62. Vlajic, J. V., van Lokven, S. W., Haijema, R., & van der Vorst, J. G. (2013). Using vulnerability performance indicators to attain food supply chain robustness. Production Planning & Control, 24(8-9), 785-799.



*Anexo 1 Organigrama de la Empresa Pesquera de SS "Pescaspir"*



Anexo 2 Organigrama de la UEB COMESPIR



**Anexo 3 Método de expertos propuesto:**

Listado del personal que cumplen con los requisitos a ser expertos

| Código del experto | Ocupación                                  |
|--------------------|--|
| 1                  | Director de UEB INDUPIR                    |
| 2                  | Jefe de planta del proceso industrial      |
| 3                  | Director de Recursos Humanos               |
| 4                  | Almaceneros                                |
| 5                  | Especialista en acuicultura                |
| 6                  | Especialista de calidad en la UEB INDUPIR  |
| 7                  | Tecnólogo principal de UEB INDUPIR         |
| 8                  | Jefe de producción de la UEB INDUPIR       |
| 9                  | Especialista de calidad en la UEB COMESPIR |
| 10                 | Tecnólogo principal de calidad COMESPIR    |
| 11                 | Director de la UEB COMESPIR                |
| 12                 | Director de UEB ACUIZA                     |
| 13                 | Especialista de la UNISS                   |
| 14                 | Especialistas de la UNISS                  |

Encuesta inicial para calcular el coeficiente de conocimiento

| Expertos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1        |   |   |   |   |   |   | x |   |   |    |
| 2        |   |   | x |   |   |   |   |   |   |    |
| 3        |   |   |   |   |   |   |   |   | x |    |
| 4        |   |   |   |   |   | x |   |   |   |    |
| 5        |   |   |   |   | X |   |   |   |   |    |
| 6        |   |   |   |   |   |   |   | x |   |    |
| 7        |   |   | X |   |   |   |   |   |   |    |
| 8        |   |   |   |   |   | x |   |   |   |    |
| 9        |   |   |   |   |   |   |   | X |   |    |
| 10       |   |   |   |   |   | X |   |   |   |    |
| 11       |   |   |   |   |   |   |   |   | X |    |
| 12       |   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 13       |   |   |   |   |   |   | x |   |   |    |
| 14       |   |   |   |   |   |   | X |   |   |    |

**Anexo 3: Continuación**

$$K_{c1} = 7(0,1) = 0.7 \quad K_{c2} = 3(0,1) = 0.3 \quad K_{c3} = 9(0,1) = 0.9 \quad K_{c4} = 6(0,1) = 0.6$$

$$K_{c5} = 5(0,1) = 0.5 \quad K_{c6} = 8(0,1) = 0.8 \quad K_{c7} = 3(0,1) = 0.3 \quad K_{c8} = 6(0,1) = 0.6$$

$$K_{c9} = 8(0,1) = 0.8 \quad K_{c10} = 6(0,1) = 0.6 \quad K_{c11} = 9(0,1) = 0.9 \quad K_{c12} = 2(0,1) = 0.2$$

$$K_{c13} = 7(0,1) = 0.7 \quad K_{c14} = 7(0,1) = 0.7$$

Pregunta que permite valorar aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación según los expertos:

| Fuentes de argumentación                  | Exp.1 |   |   | Exp.2 |   |   | Exp.3 |   |   | Exp.4 |   |   | Exp.5 |   |   | Exp.6 |   |   | Exp.7 |   |   |
|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|
|   | A     | M | B | A     | M | B | A     | M | B | A     | M | B | A     | M | B | A     | M | B | A     | M | B |
| Estudios teóricos realizados              | x     |   |   |       | x |   |       |   | x | x     |   |   |       | x |   |       | x |   |       | x |   |
| Experiencia obtenida                      | x     |   |   | x     |   |   |       | x |   |       | x |   | x     |   |   |       | x |   |       |   | x |
| Conocimientos de trabajos en Cuba         | x     |   |   |       | x |   |       | x |   |       | x |   |       | x |   | x     |   |   |       |   | x |
| Conocimientos de trabajo en el extranjero |       | x |   |       |   | x |       |   | x |       |   | x |       | x |   |       | x |   |       |   | x |
| Consultas bibliográficas                  |       | x |   |       |   | x |       |   | x | x     |   |   |       | x |   | x     |   |   |       |   | x |
| Cursos de actualización                   |       | x |   |       | x |   |       | x |   |       | x |   |       |   | x |       | x |   |       |   | x |

| Fuentes de argumentación                  | Exp.8 |   |   | Exp.9 |   |   | Exp.10 |   |   | Exp.11 |   |   | Exp.12 |   |   | Exp.13 |   |   | Exp.14 |   |   |
|---|-------|---|---|-------|---|---|--------|---|---|--------|---|---|--------|---|---|--------|---|---|--------|---|---|
|   | A     | M | B | A     | M | B | A      | M | B | A      | M | B | A      | M | B | A      | M | B | A      | M | B |
| Estudios teóricos realizados              |       | x |   |       | x |   |        | x |   |        | x |   |        | x |   |        | x |   |        | x |   |
| Experiencia obtenida                      |       |   | x |       | x |   |        | x |   |        | x |   |        | x |   |        | x |   |        |   | x |
| Conocimientos de trabajos en Cuba         |       | x |   |       |   | x | x      |   |   |        | x |   |        | x |   | x      |   |   |        |   | x |
| Conocimientos de trabajo en el extranjero |       |   | x |       |   | x |        |   | x |        |   | x |        |   | x |        |   | x |        |   | x |
| Consultas bibliográficas                  |       | x |   |       | x |   |        | x |   |        |   | x |        |   | x | x      |   |   |        |   | x |
| Cursos de actualización                   | x     |   |   |       | x |   |        | x |   |        | x |   |        | x |   | x      |   |   |        |   | x |

Calculo del coeficiente de argumentación (Ka):

$$Ka1: 0.27+0.24+0.14+0.06+0.07+0.14=0.78$$

$$Ka2: 0.21+0.24+0.10+0.04+0.05+0.14=0.78$$

$$Ka3: 0.13+0.22+0.10+0.04+0.05+0.14=0.68$$

$$Ka4: 0.27+0.22+0.10+0.04+0.09+0.14=0.86$$

$$Ka8: 0.21+0.12+0.14+0.06+0.07+0.18=0.78$$

$$Ka9: 0.27+0.22+0.06+0.04+0.09+0.14=0.82$$

$$Ka10: 0.27+0.22+0.14+0.04+0.07+0.14=0.88$$

$$Ka11: 0.27+0.24+0.10+0.04+0.05+0.14=0.84$$

$$Ka5:0.27+0.24+0.10+0.06+0.07+0.10=0.84$$

$$Ka12:0.27+0.24+0.10+0.04+0.05+0.14=0.84$$

$$Ka6:0.21+0.22+0.14+0.06+0.09+0.14=0.86$$

$$Ka13:0.27+0.22+0.14+0.04+0.09+0.18=0.94$$

$$Ka7:0.27+0.22+0.10+0.04+0.07+0.14=0.84$$

$$Ka14:0.27+0.22+0.14+0.04+0.09+0.18=0.94$$

Cálculo de los expertos

$$n = \frac{k * p(1 - p)}{d^2} = \frac{6.6654 * 0.01(1 - 0.01)}{0.1^2} = 6.59874$$

Obteniéndose un valor de  $M = 6,59874 \approx 7$  expertos, decidiéndose entonces trabajar con un total de siete expertos. Teniendo en consideración este análisis se seleccionan aquellos con un mayor coeficiente de competencia.

Resultados de los cálculos para formar el equipo de expertos teniendo en cuenta los coeficientes de conocimiento, argumentación y competencia (Kc, Ka, K).

| Código del Experto | Kc  | Ka   | K    | Competencia |
|--------------------|-----|------|------|-------------|
| 1                  | 0.7 | 0.78 | 0.74 | MEDIO       |
| 2                  | 0.3 | 0.78 | 0.54 | MEDIO       |
| 3                  | 0.9 | 0.68 | 0.79 | MEDIO       |
| 4                  | 0.6 | 0.86 | 0.73 | MEDIO       |
| 5                  | 0.5 | 0.84 | 0.67 | MEDIO       |
| 6                  | 0.8 | 0.86 | 0.83 | ALTO        |
| 7                  | 0.3 | 0.84 | 0.57 | MEDIO       |
| 8                  | 0.6 | 0.78 | 0.69 | MEDIO       |
| 9                  | 0.8 | 0.82 | 0.81 | ALTO        |
| 10                 | 0.6 | 0.88 | 0.74 | MEDIO       |
| 11                 | 0.9 | 0.84 | 0.87 | ALTO        |
| 12                 | 0.2 | 0.84 | 0.52 | MEDIO       |
| 13                 | 0.7 | 0.94 | 0.72 | MEDIO       |
| 14                 | 0.7 | 0.94 | 0.84 | ALTO        |



*Anexo 5 Índices de evaluación para la elaboración del AMFE Fuente: (Andes, 2015)*

**REFERENCIA DE GRAVEDAD DEL FALLO**

| <u>Gravedad</u>                     | <u>Puntuación</u> |
|-------------------------------------|-------------------|
| Imperceptible por el cliente        | 1                 |
| Perceptible, pero no molesto        | 2                 |
| Perceptible y ligeramente molesto   | 3                 |
| Predisposición negativa del cliente | 4                 |
| Queja del cliente por deficiencia   | 5                 |
| Exigencia de cambio por el cliente  | 6                 |
| Deficiencia y reparación costosa    | 7                 |
| Quedan afectados otros productos    | 8                 |
| Fallo de seguridad con aviso previo | 9                 |
| Fallo de seguridad sin aviso previo | 10                |

**REFERENCIA DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA**

| <u>Probabilidad</u>               | <u>Puntuación</u> |
|-----------------------------------|-------------------|
| Probabilidad de fallo 1/1.000.000 | 1                 |
| Probabilidad de fallo 1/10.000    | 2                 |
| Probabilidad de fallo 1/4.000     | 3                 |
| Probabilidad de fallo 1/1.000     | 4                 |
| Probabilidad de fallo 1/500       | 5                 |
| Probabilidad de fallo 1/100       | 6                 |
| Probabilidad de fallo 1/50        | 7                 |
| Probabilidad de fallo 1/20        | 8                 |
| Probabilidad de fallo 1/10        | 9                 |
| Fallo sistemático                 | 10                |

**REFERENCIA DE PROBABILIDAD DE DETECCIÓN**

| <u>Probabilidad</u>   | <u>Puntuación</u> |
|---|-------------------|
| Detección asegurada. El proceso se detiene al aparecer el fallo   | 1                 |
| Detección probable por inspección visual                          | 2                 |
| Poca probabilidad de pasar al siguiente puesto de trabajo         | 3                 |
| Poco probable en el puesto pero muy probable en el siguiente      | 4                 |
| Poco probable en el proceso pero muy probable en el control final | 5                 |
| Detección únicamente posible en el área de embalaje               | 6                 |
| El fallo no es fácilmente detectable en fábrica                   | 7                 |
| Ningún medio de detección en fábrica                              | 8                 |
| Detección sólo posible al montar el producto en otro más complejo | 9                 |
| Imposible de detectar   | 10                |

*Anexo6 Análisis Modal de Fallos y Efectos en las diferentes actividades, según el diagrama de flujo.*

| Actividad                              | Peligros  | Defectos  | S  | Causas  | O | Control Actual  | D | NPR | Acciones correctivas   |
|--|-----------|---|----|---|---|---|---|-----|--|
| Recepción del producto y/o mercancías. | Biológico | Presencia de agentes biológicos contaminantes, conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto. | 10 | Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga, | 8 | Se realiza diario aleatoriamente                              | 5 | 400 | Control de la temperatura durante la recepción y realizar esta operación con rapidez.  |
|  |           | No existencia del etiquetado, para conocer la trazabilidad del producto.  | 8  | No información sobre la procedencia y características del estado sanitario de los acuatorios.       | 4 | Se realiza diario aleatoriamente cuando se recibe el producto | 5 | 160 | Flujo de información desde la captura que permita determinar la historia del producto. |

| Actividad   | Peligros  | Defectos   | S  | Causas  | O | Control Actual                   | D | NPR | Acciones correctivas  |
|---|-----------|--|----|---|---|----------------------------------|---|-----|---|
| Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco, | Biológico | Proliferación de microorganismos patógenos causantes del deterioro del producto. | 10 | Pérdida de temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga, aumentarían la probabilidad de crecimiento microbiano. | 8 | Se realiza diario aleatoriamente | 5 | 400 | Llevar un control de la temperatura de la nevera de congelación o mantenimiento.    |
|   |           |  | 8  | Creación de mohos o putrefacción de residuos de productos en el piso, pallet o instrumentos de trabajos de cargas anteriores.   | 5 | Visual diario                    | 5 | 200 | Garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y Buenas Prácticas de Manipulación. |
|   | Químico   | Presencia de sustancias químicas contaminantes                                   | 10 | Sustancias químicas tóxicas utilizadas en contacto con pescado  | 2 | Control visual y de olor diario  | 8 | 160 | Limpieza del almacén.   |



| Actividad           | Peligros  | Defectos  | S  | Causas  | O | Control Actual  | D | NPR | Acciones correctivas  |
|---------------------|-----------|---|----|---|---|---|---|-----|---|
| Despacho de Pedido. | Biológico | Pérdida de temperatura conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto. | 10 | Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de carga, aumentarían la probabilidad de crecimiento microbiano. | 8 | Se realiza diario aleatoriamente                                | 5 | 400 | Control de la temperatura durante el despacho y realizar esta operación con rapidez y en horarios más frescos del día |
|                     |           | No existencia del etiquetado, para conocer la trazabilidad del producto.                                | 8  | No información sobre la procedencia, fecha de producción, lote, fecha de caducidad.   | 4 | Se realiza diario aleatoriamente cuando se despacha el producto | 5 | 160 | Entrega del Certificado de calidad o conformidad con todos los parámetros.  |

| Actividad   | Peligros  | Defectos  | S  | Causas   | O  | Control Actual   | D | NPR | Acciones correctivas  |
|-------------|-----------|---|----|--|----|--|---|-----|---|
| Transporte. | Biológico | Pérdida de la temperatura en horario de carga y traslado conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto. | 10 | Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de carga, traslado y descarga, aumentarían la probabilidad de crecimiento microbiano, | 8  | Garantizar que la operación de cargue se realice en horarios mas frescos del día y con | 5 | 400 | Realizar esta operación con rapidez y en horarios más frescos del día                       |
|             |           |   | 5  | Organización del cargue.   | 10 | Visual   | 2 | 100 | Carga de las producciones o mercancías organizadas bien pegadas entre sí a la misma altura. |
|             | Químico   | Precencia de agentes químicos contaminantes debido a las condiciones y limpieza del furgón.   | 10 | Creación de mohos, derrame de productos químicos o putrefacción de residuos de productos en el piso, pallet o instrumentos de trabajos de cargas anteriores                  | 2  | Control visual y de olor diario  | 8 | 160 | Limpieza del carro, parallet o instrumentos utilizados para el traslado de la mercancía.    |

| Actividad   | Peligros  | Defectos  | S  | Causas  | O | Control Actual  | D | NPR | Acciones correctivas  |
|---|-----------|---|----|---|---|---|---|-----|---|
| Recepción del producto y/o mercancías en pescaderías. | Biológico | Presencia de agentes biológicos contaminantes, conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto. | 10 | Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga, | 8 | Se realiza diario aleatoriamente                                  | 5 | 400 | Control de la temperatura durante la recepción y realizar esta operación con rapidez. |
|   |           | No existencia del etiquetado, para conocer la trazabilidad del producto.  | 8  | No información sobre la procedencia, fecha de producción, lote y fecha de caducidad.                | 4 | Se realiza diario aleatoriamente cuando se recepciona el producto | 5 | 160 | Entrega del Certificado de calidad o conformidad con todos los parámetros.            |

| Actividad  | Peligros  | Defectos  | S  | Causas  | O | Control Actual                   | D | NPR | Acciones correctivas  |
|--|-----------|---|----|---|---|----------------------------------|---|-----|---|
| Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco en pescaderías, | Biológico | Pérdida de temperatura conlleva al crecimiento de microorganismos causantes del deterioro del producto.                               | 10 | Temperaturas superiores las establecidas según grupo de producto y tiempos prolongados de descarga, | 8 | Se realiza diario aleatoriamente | 5 | 400 | Control de la temperatura durante la recepción y realizar esta operación con rapidez. |
|  |           | Creación de mohos o putrefacción de residuos de productos en las manos, ropa, pesa, meseta piso o pallet en contacto con el producto. | 8  | Limpieza del local y medios; así como las manos y uso de ropa sanitaria.                            | 5 | Visual diario                    | 5 | 200 | Garantizar las condiciones higiénico-sanitarias y Buenas Prácticas de Manipulación.   |

*Anexo 7 Modelo para determinar el límite de control en cada PCC.*

| <b>PCC:</b>              |                         |                      |          |                |
|--------------------------|-------------------------|----------------------|----------|----------------|
| <b>Actividad:</b>        |                         |                      |          |                |
| <b>Peligros:</b>         |                         |                      |          |                |
| <b>Grupo de Producto</b> |                         |                      |          |                |
| Nombre del Producto      | Temperatura<br>Producto | Límite de<br>Control | Conforme | No<br>Conforme |
|                          |                         |                      |          |                |
|                          |                         |                      |          |                |
|                          |                         |                      |          |                |
|                          |                         |                      |          |                |
|                          |                         |                      |          |                |



8.2 Modelo PCC 2

| <b>PCC: 2</b><br><b>Actividad: Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco</b><br><b>Peligros: Biológicos y Químicos.</b> |                      |          |       |                   |          |             |
|--|----------------------|----------|-------|-------------------|----------|-------------|
| <b>CONGELADOS</b>  |                      |          |       |                   |          |             |
| Producto   | Temperatura Producto |          |       | Límite de Control | Conforme | No Conforme |
|  | Amanecer             | Mediodía | Tarde |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |

| <b>PCC: 2</b><br><b>Actividad: Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco</b><br><b>Peligros: Biológicos y Químicos.</b> |                      |          |       |                   |          |             |
|--|----------------------|----------|-------|-------------------|----------|-------------|
| <b>FRESCOS</b>   |                      |          |       |                   |          |             |
| Producto   | Temperatura Producto |          |       | Límite de Control | Conforme | No Conforme |
|  | Amanecer             | Mediodía | Tarde |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |

| <b>PCC: 2</b>  |                      |          |       |                   |          |             |
|--|----------------------|----------|-------|-------------------|----------|-------------|
| <b>Actividad: Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco</b> |                      |          |       |                   |          |             |
| <b>Peligros: Biológicos y Químicos.</b>                                      |                      |          |       |                   |          |             |
| <b>CONFORMADOS</b>   |                      |          |       |                   |          |             |
| Producto   | Temperatura Producto |          |       | Límite de Control | Conforme | No Conforme |
|  | Amanecer             | Mediodía | Tarde |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |
|  |                      |          |       |                   |          |             |

| <b>PCC: 2</b>  |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
|--|-------------|----------|-------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|------|
| <b>Actividad: Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco</b> |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| <b>Peligros: Biológicos y Químicos.</b>                                      |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| ALMACENES  | TEMPERATURA |          |       | LIMPIEZA (Local y medios de trabajo) |                      |                       |      |
|  |             |          |       | LIMPIO                               | RESIDUOS DE QUÍMICOS | RESIDUOS DE PRODUCTOS | MOHO |
|  | Amanecer    | Mediodía | Tarde |                                      |                      |                       |      |
| CONTENEDOR 1   |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CONTENEDOR 2   |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CONTENEDOR 3   |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CONTENEDOR 4   |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CONTENEDOR 5   |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CONTENEDOR 6 (CONFORMADO)  |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CÁMARA 20 T - 1  |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CÁMARA 20 T - 2  |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CÁMARA 1   |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CÁMARA 2   |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CÁMARA 3   |             |          |       |                                      |                      |                       |      |
| CÁMARA 4   |             |          |       |                                      |                      |                       |      |



8.4 Modelo PCC 4

| <b>PCC: 4</b><br><b>Actividad: Transporte</b><br><b>Peligros: Biológicos y Químicos.</b> |                      |                   |          |             |
|--|----------------------|-------------------|----------|-------------|
| <b>CONGELADOS</b>  |                      |                   |          |             |
| Producto   | Temperatura Producto | Límite de Control | Conforme | No Conforme |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |

| <b>PCC: 4</b><br><b>Actividad: Transporte</b><br><b>Peligros: Biológicos y Químicos.</b> |                      |                   |          |             |
|--|----------------------|-------------------|----------|-------------|
| <b>FRESCOS</b>   |                      |                   |          |             |
| Producto   | Temperatura Producto | Límite de Control | Conforme | No Conforme |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |

| <b>PCC: 4</b><br><b>Actividad: Transporte</b><br><b>Peligros: Biológicos y Químicos.</b> |                      |                   |          |             |
|--|----------------------|-------------------|----------|-------------|
| <b>CONFORMADOS</b>   |                      |                   |          |             |
| Producto   | Temperatura Producto | Límite de Control | Conforme | No Conforme |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |
|  |                      |                   |          |             |







8.6 Modelo PCC 6

| <b>PCC: 6</b><br><b>Actividad: Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco en pescaderías.</b><br><b>Peligros: Biológicos.</b> |                         |                      |          |                |
|---|-------------------------|----------------------|----------|----------------|
| <b>CONGELADOS</b>   |                         |                      |          |                |
| Producto  | Temperatura<br>Producto | Límite de<br>Control | Conforme | No<br>Conforme |
|   |                         |                      |          |                |
|   |                         |                      |          |                |
|   |                         |                      |          |                |
|   |                         |                      |          |                |
|   |                         |                      |          |                |

| <b>PCC: 6</b><br><b>Actividad: Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco en pescaderías.</b><br><b>Peligros: Biológicos.</b> |                         |                      |          |                |
|---|-------------------------|----------------------|----------|----------------|
| <b>FRESCOS</b>  |                         |                      |          |                |
| Producto  | Temperatura<br>Producto | Límite de<br>Control | Conforme | No<br>Conforme |
|   |                         |                      |          |                |
|   |                         |                      |          |                |
|   |                         |                      |          |                |
|   |                         |                      |          |                |
|   |                         |                      |          |                |

**PCC: 6**

**Actividad: Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco en pescaderías.**

**Peligros: Biológicos.**

**CONFORMADOS**

| <b>Producto</b> | <b>Temperatura<br/>Producto</b> | <b>Límite de<br/>Control</b> | <b>Conforme</b> | <b>No<br/>Conforme</b> |
|-----------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------------|
|                 |                                 |                              |                 |                        |
|                 |                                 |                              |                 |                        |
|                 |                                 |                              |                 |                        |
|                 |                                 |                              |                 |                        |
|                 |                                 |                              |                 |                        |

**PCC: 6**

**Actividad: Almacenamiento utilizando mantenimiento congelado o fresco en pescaderías.**

**Peligros: Biológicos.**

| <b>Almacenamiento</b> | <b>TEMPERATURA</b> |
|-----------------------|--------------------|
| FRIZER                |                    |
| CÁMARA                |                    |