SEGUIMIENTO Y VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO HACCP IMPLEMENTADO EN LA EMPRESA COLOMBIANA PESQUERA DE TOLÚ, PESTOLÚ S.A.

NEYDY DEL PILAR NARVÁEZ ALVAREZ

Modalidad: Pasantía

UNIVERSIDAD DE SUCRE

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

SINCELEJO

2009

SEGUIMIENTO Y VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO HACCP IMPLEMENTADO EN LA EMPRESA COLOMBIANA PESQUERA DE TOLÚ, PESTOLÚ S.A.

NEYDY DEL PILAR NARVÁEZ ALVAREZ

Trabajo de grado como requisito parcial para optar el titulo de ingeniero agroindustrial

LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN: PROCESOS AGROINDUSTRIALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE

MODALIDAD: PASANTIA

Director:

CARLOS GÓMEZ SANTIZ

Microbiólogo Industrial

UNIVERSIDAD DE SUCRE

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

SINCELEJO

2009

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

Jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Sincelejo, Abril de 2009

A Dios por haberme dado la sabiduría necesaria para afrontar esta etapa de mi vida, por sostenerme en momentos de debilidad y levantarme en momentos de tristeza, por regalarme su fuerza y amor siempre y en cada momento. A mis padres Guillermo y Elena quienes son mi apoyo y aliento cada día de mi vida y quienes con su amor me han dado lo mejor, a mis hermanas Norelis, Nubia y Nadith quienes son mi ejemplo a seguir y a mis lindos sobrinitos que con su ternura e inocencia me llenan de cariño. A esa persona que con su amor me dio momentos inolvidables y llenos de felicidad. A todas aquellas personas que han contribuido a mi progreso con su cariño y afecto.

NEYDY NARVÁEZ ALVAREZ

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización de este trabajo:

UNIVERSIDAD DE SUCRE, por acogernos y brindarnos nuestra formación profesional y facilitarnos los recursos necesarios durante nuestra trayectoria en la carrera.

Al catedrático CARLOS GÓMEZ SANTIZ, Microbiólogo Industrial y Director del presente trabajo de grado, por sus valiosas orientaciones y confianza.

A la EMPRESA COLOMBIANA PESQUERA DE TOLÚ, en cabeza de su gerente la DOCTORA ILSIA MENCO PUERTA, por haberme facilitado los recursos técnicos y logísticos para el desarrollo de mi trabajo y por haberme brindado su apoyo y confianza.

A la catedrática YELITZA AGUAS MENDOZA, Ingeniera Química, por darme la inspiración y el modelo a seguir para seguir avanzado en mi vida profesional y enfocarme en un campo especifico.

A mis compañeros Edilma, Diomedes, Cindy, Liz y Huberto, por su compañerismo, colaboración y apoyo en los momentos difíciles y por hacer de mi paso por la Universidad una experiencia enriquecedora.

A mis amigos Oscar, Yiceth, Edgar, Aris y Oscar Viloria por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

A todos los docentes por su colaboración y formación académica, y compañeros que me dieron animo y fuerza para seguir adelante.

UNA Y MIL GRACIAS

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I: ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PASANTÍA	14
1. Seguimiento a programas y manuales documentados en la empresa	14
1.1. Programa de limpieza y desinfección	15
1.1.1 Instalaciones físicas y equipos de la planta de procesos	15
1.1.2 Concentraciones de cloro utilizadas para la limpieza	16
1.1.3 Superficies de los cuartos fríos, motonaves y albercas	16
1.1.4 Desinfección de manos	18
1.2. Programa de residuos sólidos y líquidos	18
1.2.1 Disposición de residuos sólidos	18
1.2.2 Lavado de registros	19
1.3. Programa de control de plagas y malezas	20
1.4. Programa de agua potable	20
1.5. Manual de Buenas Prácticas	22
1.5.1 Instalaciones y dotación de servicios sanitarios	22
1.5.2 Sistemas de tubería y drenaje	22
1.5.3 Equipos e instrumentos de medición	23
1.5.4 Personal manipulador de alimentos	23
1.5.5 Requisitos higiénicos de fabricación	24
1.5.6 Programa de capacitaciones	25

2. Verificación a controles de proceso y puntos críticos de control 27
2.1 Temperaturas del producto en etapas del proceso 27
2.1.1 Temperaturas y tiempos de tratamiento 27
2.1.2 Temperatura del cuarto de congelación 29
2.2 Monitoreo a puntos críticos de control 30
2.2.1 Recepción y deshielado 30
2.2.2 Tratamiento bactericida 32
2.2.3 Curado 33
2.2.4 Congelación y almacenamiento 36

CAPITULO II: DISEÑO DEL PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN Y MODIFICACIÓN EN LA EMPRESA COLOMBIANA PESQUERA DE TOLÚ, PESTOLÚ S.A. 38

3. Programa de actualización y modificación 38
4. Modificaciones efectuadas en la empresa 51

CONCLUSIONES 54

RECOMENDACIONES 56

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Concentraciones de cloro empleado para la limpieza y desinfección 16
Tabla 2. Aditivos alimentarios 35
Tabla 3. Residuos sólidos generados en las diferentes áreas de la empresa 46
Tabla 4. Código de colores para la identificación de las tuberías 46
Tabla 5. Ancho de la franja o etiqueta de color para identificar las tuberías 47
Tabla 6. Listado de temas por cada fase del programa de capacitación 48

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Sitio de acopio de residuos sólidos	19
Figura 2. Vestimenta del operario de descargue	24
Figura 3. Registro de temperatura en la tina de tratamiento bactericida	29
Figura 4. Termómetro digital electrónico	29
Figura 5. Deshielado del producto recepcionado	31
Figura 6. Tratamiento bactericida	32
Figura 7. Producto almacenado en el cuarto de congelación	37
Figura 8. Grafico de reubicación de áreas de proceso en la planta Pestolú S.A.	41
Figura 9. Código de colores NTC 024	45
Figura 10. Cuarto de congelación	52
Figura 11. Acondicionamiento maquina de hielo	53

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Formato de lavado y desinfección de la planta de procesos
ANEXO 2. Formato de lavado y desinfección de maquina de hielo
ANEXO 3. Formato de lavado y desinfección de las albercas
ANEXO 4. Formato de registro de evacuación de residuos sólidos
ANEXO 5. Formato de limpieza de trampas de sólidos
ANEXO 6. Formato de registro del programa de control de malezas y plagas
ANEXO 7. Formato de registro de fumigación de los barcos y de la planta en general
ANEXO 8. Formato de concentración de cloro residual en agua potable
ANEXO 9. Formato de propiedades organolépticas y fisicoquímicas de camarón - langostino
ANEXO 10. Formato de concentración de bisulfito en langostinos

INTRODUCCION

Las empresas procesadoras y comercializadoras de camarón, se han consolidado en el país, en menos de 25 años, en el primer sector acuícola organizado, con una fuerte vocación para la comercialización de sus productos hacia los mercados internacionales. Sus exportaciones en los tres primeros años de la presente década han representado el 28% y 43% de las divisas generadas por el sector pecuario y pesquero, respectivamente[1]. Para lograr que el producto comercializado por el sector acuícola llegue hasta los mercados internacionales, las empresas procesadoras y comercializadoras han implementado en sus procesos sistemas de calidad que garanticen la inocuidad del producto y así de esta manera obtener la certificación para su exportación. Uno de los sistemas más implementados como primer paso para obtener un sistema de aseguramiento de calidad, es el sistema HACCP.

La utilización del sistema HACCP se ha venido llevando a cabo debido a los cambios internacionales y a las demandas del consumidor, no solamente por la obtención de alimentos económicos, sino saludables. Se ha cambiado el concepto de producción orientada a la cantidad, es decir, a la garantía de producir nutrientes para las poblaciones, por un mercado de alimentos de calidad, donde los productos, las áreas de producción, las cadenas de producción y las marcas comerciales compiten entre todas[2].

---

[1] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. La Cadena del Camarón de Cultivo en Colombia. Documento de Trabajo N° 70. Bogotá. 2005. Disponible en internet: [http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/]

[2] FERNANDEZ, Jorge. Diseño del sistema HACCP para el proceso de producción de carne bovina para consumo. Universidad de Antioquia. 2003. Disponible en internet: [http://kogi.udea.edu.co/revista/16/16-1-7.pdf]

La Empresa Colombiana Pesquera de Tolú, "Pestolú S.A.", por pertenecer a este sector acuícola y debido a que el producto que se maneja es considerado como "alimento de mayor riesgo en salud pública", según lo establece el decreto de 3075 de 1997 por su alto contenido proteico propenso a deterioro y a generar enfermedades cuando son procesados de forma inadecuada; son de las mas llamadas a la implementación de estos sistemas de calidad.

Además a esto se suma el hecho de que el producto procesado es comercializado a una de las empresas mas consolidadas en este sector y de mayor exportación en Colombia como es C.I Océanos S.A., debido a que poseen sus propios laboratorios de larvicultura y maduración, granjas de cultivo y plantas de proceso; se hizo necesario en **Pestolú S.A.** la implementación de un sistema que permita asegurar la inocuidad del camarón, para lo cual se utiliza el sistema HACCP como una estrategia de prevención dirigida a todos los factores de contaminación, supervivencia y crecimiento de microorganismos, persistencia de productos químicos y presencia de elementos físicos.

El sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico (HACCP) se basa en el principio de que los peligros que afectan a la inocuidad de los alimentos pueden eliminarse o minimizarse mediante la prevención, durante la producción, más que por la inspección del producto final; su objetivo es prevenir los peligros en el primer punto posible de la cadena alimentaria[3]. El incorporar el sistema HACCP a una inspección tradicional y a las actividades de control de la calidad puede llevar a un sistema de aseguramiento de calidad preventivo en la empresa, pero esto solo es posible si se mantiene en el tiempo la consecución y buena puesta en marcha de este sistema.

[3] CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL. Calidad de las Exportaciones. Una Introducción al Sistema de HACCP. Boletín N° 71. Diciembre. 2002. Disponible en internet: [http://www.intracen.org/tdc/Export%20Quality%20Bulletins/EQM71%20spanish.pdf]

Dada la importancia de una certificación, y el compromiso de la empresa con los clientes de brindar productos de óptima calidad y la búsqueda de consolidar un sistema de aseguramiento de la calidad, se hizo necesaria la vinculación de un pasante como persona de apoyo al jefe de control de calidad, realizando seguimiento y verificación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico (HACCP) y los programas que lo acreditan, para así contar con información veraz y actualizada que permita dar seguimiento y cumplimiento a cada una de las etapas de los procesos y las operaciones estandarizadas consignadas en cada uno de los programas prerrequisito del plan HACCP, y así de esta manera disminuir las inconformidades encontradas en los productos en cuanto a calidad se refiere.

En búsqueda de asegurar la calidad e inocuidad del producto que se genera en los procesos y siguiendo los lineamientos que exige el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) quien es la entidad que audita en este momento en la empresa, se desarrolló simultáneamente un Programa de Actualización y Modificación, basado en las desviaciones y las acciones correctivas encontradas a través de la implementación del sistema HACCP, el cual es un importante aporte para la visión de la empresa y sus políticas de calidad.

CAPITULO I

ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PASANTIA

La pasantía se desarrolló ejerciendo funciones como auxiliar de calidad en la empresa Colombiana Pesquera de Tolú, “PESTOLÚ S.A.”, las cuales se soportaban en el seguimiento y verificación del sistema de análisis de peligros y puntos de control critico (HACCP) que se implementa en la empresa con miras a la certificación, y de la misma forma verificar el cumplimiento de la documentación establecida en cada uno de los programas que lo soportan, lo cual se llevaba a cabo de la siguiente manera:

1. SEGUIMIENTO A PROGRAMAS Y MANUALES DOCUMENTADOS EN LA EMPRESA

Las operaciones de limpieza se llevan a cabo de tal manera que reduzcan al mínimo la amenaza de contaminación de los alimentos marinos y de las superficies en contacto con ellos. Los detergentes, desinfectantes y demás medios utilizados en programas de limpieza y desinfección deben estar exentos de cualquier contaminación microbiana significativa y serán seguros y eficaces con el fin que se destinan. La limpieza y el buen estado higiénico resultan de importancia por razones básicas como:

- Evitan el riesgo de contaminación e intoxicación alimentaria en los consumidores.

- Certifican al público que el alimento esta exento de alteración y que fue elaborado con agentes limpios, por personal adecuadamente instruido y supervisado.
- Aseguran que el alimento sea tan gustoso y nutritivo como bueno y seguro.

1.1 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Abarca todas las actividades de limpieza y desinfección que se llevan a cabo diariamente en la planta de procesos y a todos los equipos e implementos requeridos en las operaciones que tienen como fin garantizar la inocuidad del alimento.

1.1.1. Instalaciones físicas y equipos de la planta de procesos: las actividades de limpieza como lavado de mesas, tinas, canastas y equipos que intervienen en la elaboración del alimento se realizan diariamente en la planta de procesos por el personal manipulador y se verifican visualmente para llevar su registro en el formato de lavado y desinfección en la planta de procesos (anexo 1), y se describen a continuación:

- Lavar con agua limpia y a chorros paredes, mesas, tinas, papeleras, etc.
- Frotar todas las superficies tales como pisos, paredes, mesas, tinas, etc. Con un cepillo aplicando detergente industrial al 0.5 % (0.5 litros de detergente en 100 litros de agua) y dejándolo actuar durante 20 minutos hasta que se elimine la totalidad de suciedad visible.
- Enjuagar con abundante agua las coladeras, canastillas y bandejas, las cuales deben ser sumergidas en una solución detergente, restregándola con cepillo y enjuagándolas posteriormente. Esta operación debe realizarse cada vez haya cambio de producción; es decir cada vez que se procese un barco diferente. Las coladeras deberán quedar sumergidas en agua clorada una vez terminado el procesamiento de toda la producción.

1.1.2. Concentraciones de cloro utilizadas para la limpieza: en la empresa para realizar las labores de limpieza y desinfección se utiliza cloro en las concentraciones que indica la tabla 1, las cuales evitan o reducen la acumulación de mucus microbiano y es la recomendada para las empresas alimentarias marinas.

TABLA 1. Concentraciones de cloro empleado para la limpieza y desinfección

EMPLEO	CONCENTRACIONES (ppm)
Agua de lavado	10 ppm
Agua para lavado de manos	100 ppm
Limpieza de superficies plásticas (Coladeras, canastillas, papeleras, etc.)	300 ppm
Limpieza de superficies metálicas o sintéticas (Mesas, máquinas, tinas, bandejas, etc.)	500 ppm
Superficies rugosas	5000 ppm

FUENTE: BELTRAN. Lizbeth. PLAN DE SANEAMIENTO "PESTOLU S.A." .2006.

Este procedimiento se realizará diariamente antes y después de las actividades correspondientes al procesamiento de los productos marinos.

Además se debe rotar el uso de desinfectantes por lo menos una vez a la semana con la finalidad de evitar la resistencia microbiana a este producto. En este caso se recurre al uso de un compuesto yodóforo o de amonio cuaternario para suplir el hipoclorito de sodio utilizado.

1.1.3. Superficie de los cuartos fríos, motonaves y albercas: la limpieza de los cuartos fríos y de la maquina de hielo se realiza con una periodicidad de dos veces al año, utilizando una solución que contenga un producto químico desinfectante (clorado, yodóforo o amonio cuaternario 500–800 pm),

dejándose actuar durante 10-15 minutos y luego retirar con abundante agua, y en la maquina de hielo se utiliza hipoclorito de sodio con una concentración de 500 ppm. Para la desinfección los compuestos de amonio cuaternario son especialmente eficaces en el control del crecimiento de hongos en las paredes de los recintos refrigerados[4]. Este procedimiento es verificado por parte del auxiliar de calidad y/o el jefe de procesos a través del formato "lavado y desinfección de los cuartos fríos" y "lavado y desinfección de maquina de hielo" (anexo 2). Una vez desembarcada la materia prima se procede al lavado y desinfección del barco, restregando las paredes y pisos con jabón industrial dejándolo actuar por 20 minutos, luego se desinfecta con agua clorada cuya concentración es de 1000- 5000 ppm, para superficies rugosas y por último se enjuaga con abundante agua potable. Esta labor es llevada a cabo por un marino y verificada por el jefe de operaciones y el auxiliar de calidad. El lavado de las albercas de almacenamiento de agua potable y no potable se realiza de igual forma que el lavado de la planta de proceso con agua clorada a una concentración de 1000-5000 ppm dejándolo actuar de 10-15 minutos, cada dos o tres meses, y el registro es consignado en el formato "lavado y desinfección de las albercas" (anexo 3).

Para verificar que son adecuadas las actividades de limpieza y desinfección se practican pruebas microbiológicas cada tres meses las cuales se realizan en convenio con el laboratorio de la universidad para tal fin, aplicadas a superficies, ambientes, operarios y producto, con el fin de garantizar la inocuidad de las áreas, equipos, utensilios y manipuladores que entran en contacto con el producto determinando la calidad del mismo.

[4] GÓMEZ, Carlos. Plan de Saneamiento Pestolú S.A., 2008.

1.1.4. Desinfección de las manos: al ingresar a la sala de procesos todo el personal debe lavarse las manos con agua y jabón desinfectante que debe estar disponible en cantidades suficientes para las labores del día y con la concentración adecuada.

El secado de las manos se realiza con toallas desechables para evitar una nueva contaminación. Las sustancias iodadas están indicadas en especial para baños de mano, y se recomienda la siguiente concentración:

EMPLEO	CONCENTRACION (ppm)
Baño de manos	8 – 12

1.2 PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

Se realiza especial control en este programa debido a que los residuos sólidos y líquidos cuando no se les hace un adecuado manejo pueden provocar la contaminación de los alimentos, dependencias, equipos y en general el deterioro del medio ambiente.

1.2.1. Disposición de residuos sólidos: para mantener limpia la planta y sus alrededores; diariamente se recoge todo tipo de desechos sólidos (papeles, cartones, plásticos, bolsas, etc.) y son depositados en los sitios de acopio para este caso (Figura 1) por el personal responsable en cada sección. Los residuos sólidos de todas las dependencias de la empresa son almacenados en tanques debidamente rotulados y saneados de cualquier tipo de filtración que pueda permitir el contacto de estos con el ambiente, y por consecuencia se de una contaminación en las áreas cercanas al depósito de los desechos. Estos residuos son retirados cada ocho días por la empresa prestadora de este servicio, y la actividad es registrada por el vigilante de turno en el formato de

“registro de evacuación de residuos sólidos” (anexo 4). Los residuos biológicos procedentes de las cabezas de los langostinos son evacuadas diariamente, mediante el procedimiento de almacenamiento en cavas refrigeradas y trasladados hasta el muelle para ser embarcados y usados como carnadas para la pesca artesanal.

Figura 1. Sitio de acopio de residuos sólidos

1.2.2. Lavado de los registros: los sistemas de drenaje que se encuentran en la sala de procesos para la evacuación de las aguas residuales provenientes de los procesos llevados a cabo, están dotados de rejillas como lo reglamenta el decreto 3075 de 1997. Los residuos que circulan en estos drenajes son llevados hasta unos registros de desagüe que se encuentran aislados de la sala de procesos para evitar focos de contaminación; los drenajes son lavados y desinfectados diariamente.

Los registros de desagüe en donde son depositadas las aguas residuales son lavados semanalmente con jabón industrial y agua clorada con una concentración de 1000- 5000 ppm con un tiempo de contacto de 10-15 minutos. Esta actividad es registrada en el formato “limpieza trampas de sólidos” (anexo 5) y es verificada por el auxiliar de calidad y el jefe de procesos.

1.3 PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS Y MALEZAS

El desmonte en la planta se realiza con guadañadora principalmente en las zonas mas cercanas a la sala de procesos, y la actividad es realizada mensualmente por el personal de mantenimiento de la empresa y para ello se diligencia el formato de "registro del programa de control de malezas y plagas" (anexo 6).

En cuanto a las plagas tanto en los barcos como en la planta, se realiza un control visual de rastros de plagas y trimestralmente se utiliza SOLFA al 50% (8 cm. por litro de agua). Este servicio lo presta una empresa dedicada a esta labor en el municipio y se verifica a través del formato de "registro de fumigación de los barcos" y "registro de fumigación de la planta en general" (anexo 7). Todas las superficies que tienen contacto directo con los productos marinos son desinfectadas con hipoclorito de sodio al 10% para evitar la emanación de olores que atraen las moscas. Esta actividad es diaria y permanente.

Se realiza un control sobre los murciélagos en las instalaciones de la planta de procesos (excepto cuartos fríos y áreas de tratamiento químico y empacado) y las locaciones administrativas, para lo cual se utiliza una solución de creolina con cipermetrina o con THIODAN 35 CS siguiendo las indicaciones del productor. Esta actividad se hace fumigando las partes altas de los techos y cielos falsos.

1.4 PROGRAMA DE AGUA POTABLE

Este programa prerrequisito del plan HACCP pretende asegurar que el agua que se utiliza en los procesos cumpla con los parámetros físicoquímicos y microbiológicos exigidos en el decreto 475 de 1998. Para tal fin se diligencian formatos en el registro de la preparación y adición de las sustancias utilizadas en el tratamiento del agua, así como también el monitoreo de los valores de pH y concentraciones de cloro residual en la fuente.

La verificación de la concentración de cloro residual se lleva a cabo aplicando una técnica colorimétrica que se basa en la comparación con una carta de colores preestablecida por el fabricante y cuyo procedimiento es el siguiente:

- *Enjuague las celdas para ser usadas con el agua a analizar*
- *Llene la celda con agua hasta la marca*
- *Añada cinco (5) gotas de la solución de ortotolidina al 0.1%*
- *Coloque la tapa de la celda y remueva suavemente la mezcla*
- *Espere 10 segundos hasta que se estabilice el color*
- *Coloque el comparador hacia la luz y observe las tonalidades para registrar la concentración.*
- *Los valores de comparación están dados en partes por millón (ppm)*

Para la verificación del valor del pH del agua se utiliza el mismo procedimiento descrito en la técnica anterior bajo el mismo principio, salvo que en lugar de utilizar como reactivo ortotolidina se utiliza rojo fenol 0.04% p/v.

Si en la verificación realizada los resultados se encuentran por debajo o por encima del límite establecido, el cual es para el cloro entre 1.0 ppm y 1.5 ppm, y para el pH entre 6.8 y 8.0, se adiciona el desinfectante hasta que alcance el valor establecido; sin embargo, no se debe iniciar ni continuar procesos si la concentración de cloro residual del agua se encuentra por debajo de 0.5 ppm, ya que no garantiza la calidad microbiológica de la misma. Este procedimiento se realiza diariamente antes de suministrar agua a las albercas y su registro es diligenciado en el “formato de concentración de cloro residual en agua potable” (anexo 8) en donde se lleva control de las cantidades agregadas cuando se es necesario.

1.5 MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Comprende todos los procedimientos que son necesarios para garantizar la calidad y seguridad del alimento durante cada una de las etapas de proceso, el cual es una herramienta sólida y de constante cambio que busca después de identificar y corregir debilidades, convertirse en las bases que soportan las labores de aseguramiento de la calidad. La aplicación de este manual se soporta en el cumplimiento del decreto 3075 de 1997, el cual contempla entre otras disposiciones al personal manipulador, instalaciones físicas, instalaciones sanitarias, servicios a la planta, equipos y operaciones. Para la verificación de cada uno de estos puntos el auxiliar de calidad realizaba las siguientes funciones:

1.5.1 Instalaciones y dotación de servicios sanitarios: las instalaciones sanitarias del personal manipulador de alimentos son inspeccionadas visualmente para verificar el estado y la higiene de los servicios sanitarios, y la dotación de productos de aseo que se debe tener para la jornada de trabajo; así como el buen estado de los lokers y el suministro de agua potable de estos.

1.5.2 Sistemas de tubería y drenaje: el manejo de los residuos tanto líquidos como sólidos se convierte en una actividad en la cual se debe realizar un control riguroso, debido a que son fuente de contaminación en las áreas de elaboración de alimentos. Los drenajes de piso que tienen la debida protección con rejillas y trampas adecuadas para grasas y sólidos, se les realiza una inspección visual y se verifica que las trampas estén limpias y desinfectadas correctamente para que no sean focos de contaminación. Las trampas de residuos sólidos retienen por sedimentación los sólidos en suspensión y por flotación el material graso, para que atrapen así todos los volúmenes de desechos y se realice de forma eficaz una buena limpieza de los registros de desagüe.

1.5.3 Equipos e instrumentos de medición: los equipos que interviene en la elaboración de alimentos se les realiza un mantenimiento trimestral en una empresa prestadora de este servicio con el propósito de su buen funcionamiento dentro del procesamiento, y con el fin de evitar la contaminación del alimento por daños internos que provoquen pérdidas de aceites u otras sustancias químicas que puedan contaminar el producto, como es el caso del peso electrónico y la bascula eléctrica. Otro instrumento de medición es el termómetro el cual se calibra siguiendo el método del punto de congelación con ayuda de una herramienta apropiada que realiza el ajuste necesario, registrando fecha, lectura a temperatura mínima de 0°C tanto del patrón como del termómetro a calibrar y el registro se diligencia en un formato "calibración y mantenimiento de equipos", que describe la fecha y el encargado del proceso entre otros.

Procedimiento: método del punto de congelación

- *En un recipiente coloque agua con abundante hielo.*
- *Introduzca el bulbo del termómetro patrón y deje que cense la temperatura del agua.*
- *Sumerja completamente la varilla del termómetro a calibrar y deje que este cense la temperatura del agua.*
- *Si la medición tanto del termómetro patrón como del termómetro a calibrar son iguales (0ºC), el termómetro está calibrado.*
- *Si la temperatura del termómetro a calibrar difiere de la del termómetro se realiza el ajuste necesario hasta igualar las lecturas.*

1.5.4 Personal manipulador de alimentos: el estado de salud de las personas que intervienen directa e indirectamente en la elaboración de alimentos debe ser vigilada por medio de la realización de exámenes clínicos y microbiológicos que se realizan trimestralmente, con el fin de verificar los niveles de contaminación microbiológica debido a los microorganismos

encontrados en las muestras. Al personal manipulador de las embarcaciones y de la planta se le inspecciona de forma visual diariamente el correcto uso de la dotación personal y elementos de protección personal por parte del personal operativo de la planta; al igual que su higiene personal para asegurar la calidad en los procesos y la inocuidad en el producto final. Aspecto relevante en este punto es le suministro de ropa de trabajo acorde con las estipulaciones del decreto 3075 de 1997 (Figura 2), al manipulador de alimentos proveniente de la embarcación que entrega el producto a la planta para ser recepcionado.

Figura 2. Ropa de trabajo operario de procesos.

1.5.5 Requisitos higiénicos de fabricación: el almacenamiento del camarón se realiza a una temperatura optima de -18 °C la cual garantice su congelación y conservación hasta el despacho como producto final, para ello se controla la temperatura de los cuartos de congelación por medio del monitoreo de la temperatura cada hora y la automatización de los cuartos fríos en cuanto al tiempo de apagado y encendido, así se evitan fluctuaciones en la temperatura que pueden contribuir al deterioro o descomposición del alimento. El producto es almacenado en canastillas por

tallas y lotes de producción, a las cuales se les realiza un lavado con agua clorada a una concentración de 300 ppm y se enjuagan con agua potable, al igual que a las estibas plásticas cada vez que se hace rotación del producto en el cuarto de congelación, para evitar focos de contaminación en el producto. En la zona de almacenamiento de suministros químicos y empaques se verifica diariamente a través de una inspección visual el rotulado de cada uno de los productos utilizados en las diferentes etapas del proceso y de los dosificadores de jabón y soluciones desinfectantes con el fin de que el personal identifique cada una de las soluciones que se utilizan en los procesos de limpieza y desinfección. Otro aspecto considerado es la manipulación del hielo; debido a que el camarón es un producto altamente perecedero y durante su procesamiento se debe mantener la temperatura se precisa de agregar hielo troceado para mantenerla, este es transportado en canastas o sacos los cuales son debidamente lavados y desinfectados para la utilización y la manipulación en condiciones higiénicas del hielo.

1.5.6 Programa de capacitaciones: dentro de las especificaciones del decreto 3075 de 1997 se establece que el personal manipulador de alimentos se le deben realizar actividades de formación en educación sanitaria y todo lo correspondiente a prácticas higiénicas. Este programa busca formar los manipuladores en materia de educación sanitaria, haciendo uso de los conceptos estipulados en relación con las BPM y el sistema HACCP, contribuyendo al desarrollo de los cambios de actitud del manipulador de alimentos frente al producto que labora, con el fin que a conciencia evite la contaminación del alimento.

Este programa mantiene su actividad durante todo el año y está dirigido a todas aquellas personas que laboran dentro de la planta, y se realizan con una frecuencia de cada dos meses o cuando se requiera de la socialización de un tema de interés. Para cumplir con estas especificaciones en la empresa “PESTOLU S.A.” al personal manipulador se le han realizado

capacitaciones en la parte de higiene personal, programas de limpieza y desinfección; de igual forma en BPM y los diferentes programas con que cuenta la empresa. Se ha enfatizado en las capacitaciones con respecto a el cumplimiento del plan HACCP que se esta implementado y las buenas relaciones personales entre los empelados para crear atmosferas de trabajo sano. Para el cumplimiento de este programa de capacitaciones se ha contado con la colaboración de personal idóneo y capacitado que refiere charlas y realiza talleres al personal laboral de la empresa.

2. VERIFICACIÓN A CONTROLES DE PROCESO Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO

El alimento procesado en la empresa es considerado como “alimento de mayor riesgo en salud pública”, según lo establece el decreto 3075 de 1997 por su alto contenido proteico propenso a deterioro y a generar enfermedades, cuando son procesados de forma inadecuada. En la etapa de proceso del alimento se requiere esperar a que se termine el procesamiento de un barco para continuar con el otro, y es aquí en donde el alimento debe mantenerse a temperaturas bajas para evitar el crecimiento bacteriano; por ello es necesario hacer un seguimiento a las temperaturas que intervienen en la etapa de proceso y monitorear los puntos críticos de control.

2.1 TEMPERATURAS DEL PRODUCTO EN ETAPAS DEL PROCESO

Las temperaturas a las cuales se les realiza un seguimiento para comprobar que se encuentran en los límites establecidos por la empresa en base a la normatividad vigente para el camarón congelado, que es el producto comercializado por la empresa Colombiana Pesquera de Tolú “PESTOLÚ S.A.”, son las temperaturas de recepción, tratamientos de conservación y almacenamiento, las cuales se describen a continuación.

2.1.1 Temperaturas y tiempos de tratamiento: el monitoreo de la temperatura del alimento empieza una vez se realiza la recepción de la materia prima; los crustáceos (langosta, camarones, cangrejos) deben recibirse a una temperatura de 7°C (45°F) o más baja[5].

[5] Congreso Nacional de Educación sobre la Seguridad de los Alimentos. Inspección de los Alimentos. 2002. Disponible en internet: [http:// www.cesasin.com.mx/CentroAmerica/8%20Buenas%20practicas.pdf]

Una vez realizada la recepción el producto es sometido a un tratamiento bactericida en la que las canastillas se sumergen en una solución desinfectante a base de hipoclorito de sodio a una temperatura baja aproximada a 1°C, ya que a esta temperatura se obtiene el máximo retraso a la putrefacción, y si la temperatura se reduce por debajo de 1°C los camarones pueden resultar perjudicados por la congelación parcial[6].

El tiempo de tratamiento es de 30 minutos, con el objetivo que se disminuya la carga microbiana que trae el producto desde la captura y así evitar la contaminación por microorganismos. En esta operación se monitorea la temperatura (Figura 3), realizando mediciones cada diez minutos y manteniendo la temperatura entre 1°C - 2°C agregando hielo desmenuzado con el fin de que haya un contacto mas intimo y así proporcionar un enfriamiento rápido. Seguido a este tratamiento bactericida se realiza un ligero enjuague para retirar residuos provenientes de esta etapa y así poder continuar con el curado, en donde la temperatura debe permanecer en los mismos intervalos y el tiempo de sumergido es 20 minutos; la tina de curado contiene una solución de metabisulfito de sodio al 5 % y salmuera. Las mediciones de temperatura en esta etapa se realizan con una frecuencia de cada cinco minutos, puesto que en esta etapa se asegura la calidad del producto para que se encuentre exento de manchas negras (melanosis), las cuales ocasionan rechazo en el producto final por parte del mercado y por ende pérdidas económicas a la empresa.

[6] Código Internacional Recomendado de Prácticas para los Camarones. 1999. Disponible en internet: [http:// www.codexalimentarius.net]

Figura 3. Registro de Temperatura en la tina de Tratamiento Bactericida.

2.1.2 Temperatura del cuarto de congelación: el producto se ubica en los cuartos de congelación y almacenaje, que mantendrán una temperatura entre los -18°C y 2°C, pero esta debe alcanzar por lo menos los -21 °C para conservar sin alteración el estado del producto durante el tiempo necesario hasta su transferencia como producto terminado. Los cuartos fríos están provistos de termómetros digitales electrónicos (Figura 4) que permiten el monitoreo de las temperaturas, y la actividad es realizada por el auxiliar de calidad o el operario de producto terminado, registrando la temperatura cada hora diariamente en el formato “temperatura de cuartos de congelación”.

Figura 4. Termómetro Digital Electrónico

2.2 MONITOREO A PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS

El plan HACCP hace referencia a todos los aspectos generales de la planta y hace énfasis básicamente en los productos y servicios prestados, describiendo en detalle cada una de las operaciones a desarrollar dentro de la línea de proceso, identificando en cada una de ellas los PC y PCC del proceso.

Dentro de la línea de proceso hay identificados cuatro PCC según lo expuesto en la descripción del proceso productivo y en el trabajo ya realizado por los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial, LIZBETH BELTRÁN y FRANCISCO ATENCIA quienes diseñaron el sistema de análisis de peligros y puntos de control critico (HACCP) en la empresa Colombiana Pesquera de Tolú "PESTOLÚ S.A."; estos puntos son monitoreados diariamente a través de un reconocimiento durante el proceso, identificando desviaciones en dichas operaciones, realizando una inspección visual y sistemática a cada etapa del proceso en la cual se produce una desviación y así mismo evaluar los PCC para determinar el grado de cumplimiento de las acciones preventivas establecidas para evitar desviaciones en estos puntos y cumplir de esta manera con las especificaciones de los límites críticos. Cabe resaltar que quien realiza la acción correctiva es el manipulador responsable de la etapa y el auxiliar de calidad en conjunto con el jefe de control de calidad y jefe de procesos se encargan de la verificación del proceso evaluando la efectividad de las acciones correctivas tomadas. A continuación se describen las actividades que se ejercen como vigilancia en los puntos de control críticos que implica el proceso productivo.

2.2.1 Recepción y deshielado: cuando el camarón es entregado a la planta, debe ser perfectamente inspeccionado para tener seguridad de las condiciones de temperatura interior del alimento (7°C o menos) y características sensoriales como olores y sabores extraños, y libres de

contaminación (anexo 9), debido a que hay un tiempo crítico desde la muerte del camarón hasta que se coloca en hielo. Inmediatamente después de sacrificado, las enzimas autolíticas y bacterianas empiezan a descomponer las proteínas, lípidos y carbohidratos[7]. Una vez recibido el camarón es llevado a una tina de lavado con agua fría que contiene una solución de 10 ppm (partes por millón) de cloro en agua potable y se le agrega hielo en forma constante, con el fin de conservar una temperatura de -2°C a 2°C la cual es verificada durante toda la etapa de recepción y el deshielado del alimento (Figura 5), ya que la temperatura de deshielado no debe ser mayor a 8°C debido a que puede ocasionar la contaminación del alimento. El camarón en la tina de lavado debe estar en agua fría con el fin de que no sufra cambios bruscos de temperatura y eliminar tantas bacterias como sea posible, para ello el agua de la tina de lavado debe cambiarse aproximadamente cada dos horas para evitar al máximo las posibles contaminaciones. El alimento que quede en tiempo de espera se enhiela nuevamente hasta que se pueda continuar con el proceso, debido a que el enhielado evita el riesgo de la acción enzimática (melanosis) y la acción bacteriana (putrefacción) o proliferación de bacterias.

Figura 5. Deshielado del Producto Recepcionado

[7] Guías Empresariales. Flujo del Proceso Productivo y Escalas de Producción. Subsecretaria para la Pequeña y Mediana Empresa. México, DF. Disponible en internet: [http://www.contactopyme.gov.mx/]

2.2.2 Tratamiento bactericida: en esta etapa del proceso después de que el alimento fue sometido a un proceso de lavado, aún quedan en él presencia de bacterias patógenas que alteran la composición del alimento y por lo tanto debe realizarse un tratamiento con el mismo desinfectante activo de la etapa de recepción pero controlando la cantidad de cloro residual en el agua (Figura 6). El compuesto común de cloro comercial para la desinfección en esta etapa es el hipoclorito de sodio (NaOCl), que es ampliamente utilizado en la industria alimentaria para el control del crecimiento microbiano y la destrucción de microorganismos patógenos. El cloro reacciona con el agua para formar un ácido fuerte (ácido hipoclorico) y un ácido débil (ácido hipocloroso o HOCL), este ultimo denominado cloro residual libre el cual es dominante en agua dependiendo el pH[8].

Figura 6. Tratamiento Bactericida

Para que el cloro actúe adecuadamente como desinfectante debe de tener un pH de 6 a 7.5, por que a pH de 5 actúa como corrosivo y a pH de 7.5 pierde su acción bacteriana[9].

[8] TALAVERA, Víctor. La Clorinación y Calidad del Agua en Estanques Acuícolas. Boletín Nicotiva, Camarón de Mar. Vol. 1. Ejemplar 12. Perú. 1996. Disponible en internet: [http:// www.alicorp.com.pe/ohs_images/nicotiva/]

[9] CHAVÉZ, María e HIGUERA, Inocencio. Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria. 1ra Edición. México. 2003. Disponible en internet: [http:// www.senasica.sagarpa.gob.mx]

Las bajas temperaturas son mejores para que fusione el cloro adecuadamente, pero este pierde su acción conforme se disuelve el hielo y aumenta el pH del agua de desinfección, así mismo cuando entra en contacto con los camarones; por lo que es necesario medir constantemente como se encuentra la concentración de cloro y agregar más en caso necesario, para ello se usan dos técnicas, la primera es por colorimetría descrita anteriormente para conocer la concentración del cloro residual que según Codex Alimentarius se recomienda que para desinfectar camarones para consumo humano es de 10 ppm, y la segunda utilizando tiras de medición para corroborar que el valor del pH se encuentre entre el rango comprendido.

2.2.3 Curado: el camarón es un producto extremadamente perecedero, su deterioro empieza una vez este tenga contacto directo con la luz y no cuente con las condiciones de temperatura adecuadas para antes de su procesamiento y almacenamiento (1°C a 2 °C). La melanosis es considerada el principal problema en la industria del camarón entero, es referida a una coloración negruzca causada enzimáticamente por la polifenol oxidasa (tirosinasa), esta enzima reacciona con el contenido celular del camarón para formar pigmentos, los cuales se desarrollan a las pocas horas de la muerte del camarón comenzando en la cabeza y ramificándose a través de la cola[10].
El procesado de los camarones con metabisulfito de sodio debe ser llevado a cabo antes de que los mecanismos post-mortem den pie al inicio de la aparición de la melanosis, cuando estos mecanismos empiezan sólo se pueden retrasar con frio, y si esto ocurre el riesgo es alto, pues a la hora de descongelar el producto habrá un espectacular pico de melanosis, lo cual

[10] ÁLVAREZ HERRERA, Mario. Evaluación de tres metodologías de tratamiento con metabisulfito de sodio en camarones enteros para prevenir la melanosis. Zamorano, Honduras. 2000.10 p. Trabajo de Grado (Ingeniero Agrónomo).
Disponible en internet: [http://www.zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/2000]

puede tener horrendas consecuencias comerciales[11]. Para controlar el oscurecimiento se utiliza el metabisulfito de sodio al 5 %, cuya concentración residual en el producto final varía entre 40-60 ppm, y la duración del tratamiento es 20 minutos. En el tratamiento de curado que se lleva a cabo en el proceso productivo del camarón entero, se monitorean las concentraciones de metabisulfito de sodio (anexo 10), debido a que parte de este es absorbido por lo camarones y la cantidad que garantiza su conservación va disminuyendo; pero el principal factor de la variación es la dilución por la adición de hielo.

La verificación de la concentración de metabisulfito de sodio se lleva a cabo aplicando una técnica basada en un test sulfitos que contiene una escala colorimétrica preestablecida por el fabricante, la cual tiene intervalos de medida desde 10 hasta 400 mg/L de SO_3^{2-} y cuyo procedimiento es el siguiente:

- *Introducir la zona de reacción de la tira de ensayo durante un segundo en la muestra de medición*
- *Elimine el exceso de liquido de la tira sacudiéndola*
- *Después de 30 segundos clasifique el color de la zona de reacción de la mejor manera posible de acuerdo con una zona de color de la etiqueta*
- *Leer el valor correspondiente de medición en mg/L de SO_3^{2-} o estimar un valor intermedio.*

Para reforzar la técnica del curado generalmente sólo se añade más metabisulfito en polvo, lo cual no es realmente eficiente porque éste no es fácilmente soluble en agua fría, y una gran parte cae al fondo de la tina de

[11] LUCIEN-BRUN, Herve. Black Spots and Sodium. Metabisulfite: Melanosis. Articulo de Fondo. 2004. Disponible en internet: [http://www.listproc.ucdavis.edu/archives/seafood]

curado, no siendo efectivo para el tratamiento. Además, con el tiempo, la tasa de metabisulfito de sodio residual en los tejidos disminuye y cuando se vuelve insuficiente los mecanismos inician nuevamente[12]. Se debe entonces aplicar un tratamiento lo suficientemente fuerte para producir un efecto duradero, pero los residuales no deben exceder la tasa autorizada de sulfitos residuales en la carne, los cuales se evidencia en la tabla 2.

TABLA 2. Aditivos Alimentarios

ADITIVOS		DOSIS MÁXIMA EN EL PRODUCTO FINAL
Reguladores de pH		BPF (Buenas Prácticas de Fabricación)
330	Ácido cítrico	
Humectantes y agentes de retención de agua		10 mg/Kg, expresados como P_2O_5, solos o en combinación (con inclusión de fosfatos naturales)
450 iii)	Difosfato tretrasódico	
450 v)	Difosfato tetrapotásico	
451 i)	Trifosfato pentasódico	
451 ii)	Trifosfato pentapotásico	
Antioxidantes		BPF (Buenas Prácticas de Fabricación)
300	Ácido ascórbico (L-)	
Colores		30 mg/Kg, solamente en productos sometidos a tratamiento térmico
124	Ponceau 4R	
Sustancias conservadoras		100 mg/Kg de sulfito en la parte comestible del producto crudo o 30 mg/Kg en la parte comestible del producto cocido, expresado como SO_2 solos o en combinación
221	Sulfito de sodio	
223	Metabisulfito de sodio	
224	Metabisulfito de potasio	
225	Sulfito de potasio	

FUENTE: Norma del Codex para los Camarones Rápidamente Congelados. CODEX STAN 92-1981, Rev. 1-1995

[12] LUCIEN-BRUN, Herve. Black Spots and Sodium. Metabisulfite: Melanosis. Articulo de Fondo. 2004. Disponible en internet: [http://www.listproc.ucdavis.edu/archives/seafood]

2.2.4 Congelación y almacenamiento: el almacenamiento del producto debe realizarse a una temperatura de -18°C la cual garantiza la conservación del alimento hasta su despacho como producto final. La temperatura en el cuarto debe ser lo suficientemente baja para conservar el producto, se recomienda que la cámara alcance por lo menos a -21°C[13].

El control de la temperatura se realiza por medio de termómetros digitales que se revisan cada hora durante todo la jornada de trabajo para verificar que la temperatura sea la óptima para su conservación y se sigue el procedimiento en el formato de temperatura de cuartos fríos. Se realiza una inspección visual diariamente a las cámaras frigoríficas con el fin de verificar que estén limpias, ordenadas y de eliminar materiales inútiles u obsoletos, para que no sean fuente de contaminación y se pueda realizar correctamente la limpieza; así mismo se verifica que todo el producto almacenado se encuentre con todos los empaques cerrados y debidamente protegidos para evitar la pérdida de calidad por deshidratación y contaminación del producto.

Además se verifica que las estibas se encuentran bien acomodadas, para permitir el flujo del aire frio entre las canastas y empaques del producto, cuidando de no sobrepasar la altura de los difusores, y cuidando que exista el suficiente espacio para el manejo del producto (Figura 7), y también para permitir que el producto que ha sido procesado primero, sea distribuido primero para cumplir con el sistema de primeras entradas y primeras salidas PEPS; con el fin de dar la correcta rotación de los productos almacenados.

[13] CÁRDENAS, Alma y NORIEGA, Lorena. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en el Procesamiento Primario de Productos Acuícolas. 1ra Edición. Sonora, México. 2003. Disponible en internet: [http://www.senasica.sagarpa.gob.mx]

Figura 7. Producto almacenado en el cuarto de congelación

CAPITULO II

DISEÑO DEL PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN Y MODIFICACIÓN EN LA EMPRESA COLOMBIANA PESQUERA DE TOLÚ, "PESTOLÚ S.A."

El sistema HACCP consta de siete principios que describen cómo establecer, implementar y mantener un plan HACCP bajo la operación para estudio[14], siendo los dos últimos principios los que permiten desarrollar procedimientos de verificación para mantener el sistema HACCP y asegurar que siga funcionando eficazmente, así como también mantener registros para demostrar que el sistema esta funcionando bajo control y que han sido aplicadas las acciones correctivas apropiadas, y es por estos dos principios aplicados y la observación que se realizó en los puntos de control crítico que se debe realizar el programa de actualización y modificación en la empresa Colombiana Pesquera de Tolú, "Pestolú S.A." y debido a las auditorias y aspectos exigidos por la autoridad competente, en este caso INVIMA.

3. PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN Y MODIFICACIÓN

El Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, HACCP, incluye dentro de sus fundamentos el programa de Actualización y Modificación que comprende todos los mecanismos planificados estratégicamente según los requerimientos del decreto 3075 de 1997 donde están consignadas la Buenas

[14] Centro de Comercio Internacional. Calidad de las Exportaciones. Una Introducción al Sistema de HACCP. Boletín N° 71. Diciembre. 2002. Disponible en internet: [http://www.intracen.org/tdc/Export%20Quality%20Bulletins/EQM71%20spanish.pdf]

Prácticas de Manufactura para las industrias de alimentos, en el cual se enuncian los aspectos desfavorables en la empresa que deben ser eliminados o modificados para darle cumplimiento a las exigencias normativas nacionales e internacionales.

En estos momentos se hace referencia a la parte del decreto 3075/97 donde se estipulan las condiciones mínimas para la organización de la infraestructura física de las plantas procesadoras de alimentos. Es así como se hace absolutamente necesario que en la Empresa Colombiana Pesquera de Tolú, PESTOLU S.A., se lleve a cabo la reorganización del área de procesos, de tal manera que el flujo de operaciones básicas para el procesamiento de los langostinos y el pescado tengan una secuencia lógica dentro de la planta que faciliten dichas operaciones y eviten los riesgos de contaminación y/o recontaminación.

Para tales efectos se enuncian a continuación las necesidades más urgentes a tener en cuenta en el Programa de Actualización y Modificación del Plan HACCP implementado en la empresa:

- La planta debe contar con entrada y salida de los productos totalmente independientes y que conformen una línea coherente con los procesos industriales llevados a cabo en la empresa, es decir, la recepción del producto debe ubicarse al inicio de la línea de proceso, así como la congelación y el despacho deben ir al final de dicha línea.
- El área intermedia existente actualmente en la planta de procesos donde se recepciona, se hace el pesaje, se almacenan las canastas plásticas, se corta el pescado y en general es una zona en común para varias actividades, debe ser reubicada hacia el otro extremo donde funciona área de clasificación y empacado como se ilustra en la figura 8.

- Los pisos deben ser de material antideslizante, de fácil lavado, que no produzca incrustaciones de materia orgánica.

- Las paredes deben ser lisas cubiertas con pinturas lavables, de color blanco, con bordes redondeados en la parte superior e inferior para evitar acumulación de suciedad.

- Debe existir en el techo un cielo raso o techo falso a una altura prudente, igualmente fabricado de material lavable.

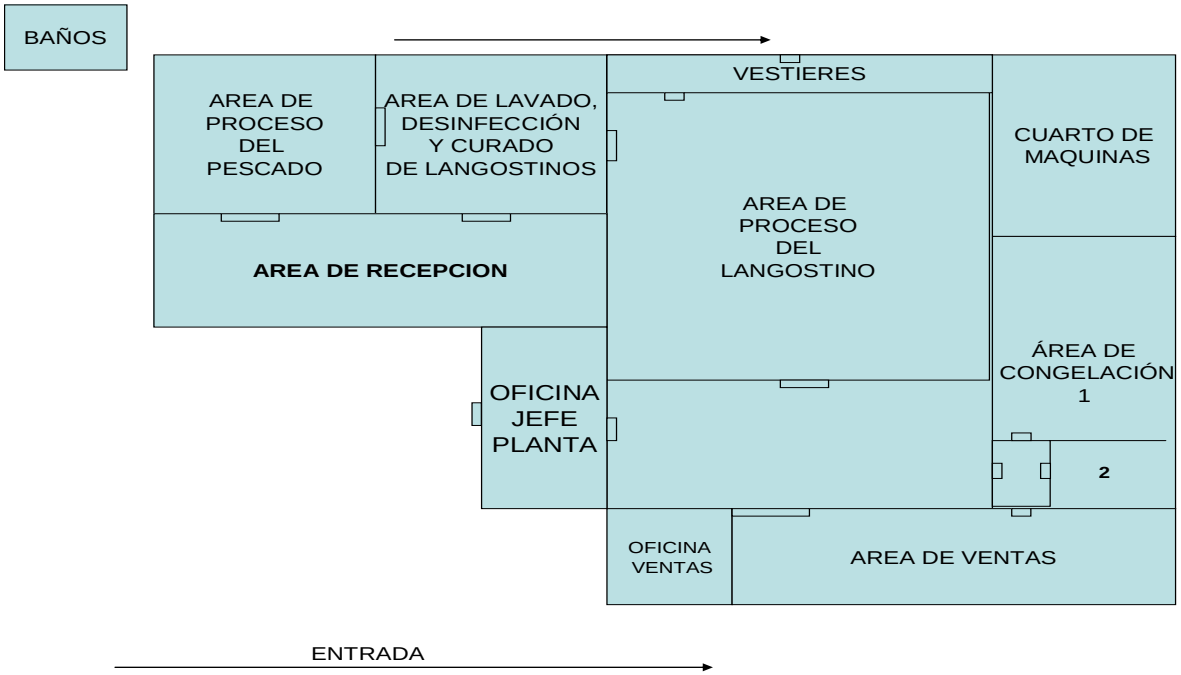
- Poner en funcionamiento mínimo dos lavamanos con agua potable permanente con sistema de apertura no manual dotados de jabón líquido antibacterial y por lo menos uno de ellos debe proveerse de agua caliente para el lavado de manos de los manipuladores.

- En los lugares donde existan lavamos debe existir toallas de papel desechables para el secado personal.
- Instalación de extractores eléctricos para eliminar vapores emanados por el bisulfito utilizado en el proceso, además de sistemas de aire acondicionado.

- Implementar sistemas de iluminación con rejillas protectoras.

Figura 8.

GRAFICO DE REUBICACION DE AREAS DE PROCESO DE LA PLANTA PESTOLU S.A.



En el gráfico se muestra que el mayor cambio lo presenta la reubicación del área de proceso del langostino y la de recepción.

Las puertas de acceso a la planta están ubicadas así:

- Una puerta para la entrada de recepción hacia el área de proceso del pescado que llega.
- Una puerta para la entrada de recepción hacia el área de lavado, desinfección y curado del langostino que llega.
- Una puerta para la entrada y salida de los operarios de proceso hacia los vestieres.
- Una puerta para la salida del producto congelado hacia el embarco en los camiones o la comercialización al detal. (existente)
- Una puerta de acceso directo a los cuartos fríos. (existente)

Los cambios estructurales o arquitectónicos que aquí se observan están sujetos a sufrir las adaptaciones o modificaciones de carácter ingenieril que más se adapten a las consideraciones y requerimientos de la empresa.

Dando continuidad al programa de Actualización y Modificación, y estudiando las desviaciones encontradas en la verificación de los puntos críticos de control, se hace necesario ejercer vigilancia permanente en ciertas actividades del proceso y tomar acciones correctivas que permitan minimizar los riesgos en la inocuidad del alimento. Estas especificaciones deben dirigirse desde el momento de la captura y a las instalaciones de la embarcación.

- Las piezas de madera que tenga el barco deben estar impregnadas de un material que impida la absorción de humedad, y debe estar cubierta de una pintura duradera, de color claro, de fácil limpieza y no tóxica. Las piezas de acero deben estar revestidas de pintura anticorrosiva y no tóxica.

- Aislar todas las tuberías, cadenas o conductos que pasen por la bodega, para reducir la cantidad de calor que penetra en la bodega, y por consiguiente, la velocidad de fusión del hielo.

- Instalar en las bodegas un sistema eficaz de desagüe para evacuar el agua de fusión del hielo según se vaya acumulando.

- Las embarcaciones deberán contar con una iluminación suficiente en la cubierta, en la zona en donde se descargue, clasifique y ponga en hielo el alimento, debido a que la captura es nocturna.

- Se debe verificar la concentración de cloro residual durante la limpieza, ya que la proporción de este normalmente debe oscilar de 10 a 100 ppm, debido a que en espacios pequeños, tales como la bodega de la embarcación, puede construir un peligro para las personas.

- Los ingredientes secos, tales como la sal, azúcar, aditivos alimentarios, etc., almacenados a bordo de la embarcación para su utilización en la conservación de los camarones, deberán conservarse en un lugar separado, protegido de la humedad y la contaminación.

- Para manipular el camarón en cubierta, se deben emplear recipientes con superficies lisas e impermeables, fáciles de limpiar y desinfectar.

- Antes que el camarón llegue a bordo y entre cada lance, las cubiertas y todo el resto del equipo de cubierta con el que los camarones entran en contacto, se deberán lavar con agua de mar limpia y se cepillaran para quitar toda la suciedad y residuos visibles.

- Se debe verificar que los camarones en hielo no se almacenen en capas de mucho espesor de hielo, debido a que pierden gran cantidad de peso cuando se almacenan apilados en capas de mucho espesor.

- El personal manipulador de las embarcaciones deberá utilizar la ropa de trabajo adecuada (gorro, tapabocas, guantes, botas, etc.) para la manipulación del alimento.

- Colocar en la embarcación letreros alusivos a la necesidad de lavarse las manos después de cualquier cambio de actividad.

- Durante el almacenamiento del camarón en las bodegas de la embarcación se deben realizar mediciones para la verificación de que la temperatura sea óptima durante el transporte, o en lo posible dotar las bodegas de termómetros digitales.

- Evitar el contacto de los camarones con el suelo, o con otras superficies sucias en el momento de la descarga, tampoco exponerlos a la luz directa o al efecto secante del viento.

- Implementar un sistema de descarga adecuado, con transportadores mecánicos que puedan aumentar la rapidez de la descarga y causar menos daños que los métodos manuales tradicionales.

- Implementar en cada embarcación un programa de inspección sanitaria en donde se haga participe a todo el personal de la tripulación y que cada uno de sus miembros tenga una función concreta en la limpieza y desinfección de la embarcación.

El programa de Actualización y Modificación, también ha basado sus necesidades a las exigencias pedidas por el INVIMA, a través de las auditorias realizadas a la planta para emitir un concepto favorable, estas especificaciones son de carácter obligatorio pero que pueden darse durante el adecuamiento de la planta en general; según las necesidades requeridas por la autoridad competente y las que requiere la planta para proporcionar un alimento con condiciones sanitarias adecuadas se especifican las siguientes:

- Las puertas exteriores de la empresa deberán poseer protecciones en buen estado que eviten la entrada de polvo, lluvia, insectos y roedores, como cortinas de aire, guarda polvos, entre otros. Además deben abrir al exterior y estar señaladas.
- El ancho de las puertas deberá ser tal que permita la entrada de los alimentos y las personas que transiten con ellos, así como del equipo que utilicen para su transporte.
- Las ventanas deberán tener un solo cristal, en cualquier caso irrompible y el marco deberá ser de material liso e irrompible.

- En el área de proceso las ventanas no deben abrir al exterior, pues su función es dejar pasar la luz para efectos de iluminación.
- Los contenedores en donde se depositan los residuos sólidos deberán cambiarse por aquellos que tengan tapas y se les deberá realizar una limpieza cada vez que sean desocupados por la empresa recolectora. Así mismo estos deberán depositarse en el contenedor establecido para cada residuo generado por la empresa (Tabla 3), con la debida etiqueta y color establecido por la norma, como se ilustran en la figura 9.

Figura 9. Código de colores NTC 024

Plástico **Papel Y Cartón** **Biodegradable** **Ordinarios E Inertes** **Peligrosos**

Tabla 3. Residuos sólidos generados en las diferentes áreas de la empresa

TIPO DE RESIDUO	PROCESOS	TALLER DE MAQUINAS	ALMACÉN	ADMINISTRACIÓN Y CAFETERIA	TALLER DE MECÁNICA	MUELLE
Biodegradables			X	X	X	X
Reciclable plástico	X	X				X
Reciclable cartón	X		X	X		
Reciclable chatarra		X			X	
Ordinarios e inertes				X		X
Residuos peligrosos	X			X		
Orgánico Industrial	X					X

FUENTE: Autor del trabajo

- Las tuberías deberán ser identificadas por colores de acuerdo al fluido que transporta según lo indicado en la tabla 4. El color se podrá aplicar ya sea pintando toda la tubería con su color correspondiente, utilizando franjas de color o bien con etiquetas indelebles que cubrirán la circunferencia de la tubería, estas dos ultimas formas tomarán en cuenta el ancho de la tubería, indicado en la tabla 5.

Tabla 4. Código de colores para la identificación de las tuberías

USO DE LA TUBERIA	COLOR
Tuberías contra incendios	Rojo
Fluidos peligrosos	Amarillo
Fluidos de bajo riesgo	Verde

FUENTE: NTC 3458. Higiene y Seguridad. Identificación de tuberías y servicios

Tabla 5. Ancho de la franja o etiqueta de color para identificar las tuberías

Diámetro exterior de la tubería (mm)	**Ancho mínimo de la franja o etiqueta de color (mm)**
Hasta 38	100
> 38 hasta 51	200
> 51 hasta 150	300
> 150 hasta 250	600
> 250	800

FUENTE: NTC 3458. Higiene y Seguridad. Identificación de tuberías y servicios

- Se debe llevar un registro de la forma de lavado y la cantidad de desinfectante según la tabla de concentraciones de cloro empleada para la limpieza y desinfección, para cada uno de los equipos y utensilios que hacen parte de la elaboración del alimento.
- Implementar la colocación de trampas de cebos en diversas áreas de la empresa para reforzar el programa de plagas y malezas que actualmente se maneja.
- Adecuar todos los sifones de desagüe, de tal forma que estén completamente equipados con rejillas adecuadas que permitan la fácil limpieza de estos.
- Adecuar un sitio específico y apartado del área de producto terminado, para las posibles devoluciones de producto terminado, que no cumpla con las especificaciones del cliente, con el fin de que no haya una contaminación.
- Implementar un programa de capacitación constante en la empresa en el que se instruya al personal nuevo y se refuerce al personal antiguo en las labores para la inocuidad del alimento. Los temas de capacitación se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Listado de temas por cada fase del programa de capacitación

TEMA
FASE DE INDUCCIÓN – NIVEL I
1. INDUCCIÓN E HIGIENE PERSONAL
2. INDUCCION A LAS BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA
FASE BASICA – NIVEL II
1. BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN PROCESO
2. HIGIENE DE PERSONAL
3. MICROBIOLOGIA BASICA Y ALIMENTARIA
4. ENFERMDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETAS)
6. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
7. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS**.**
8 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS
9. AGUA POTABLE
10. CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS
FASE DE PROFUNDIZACIÓN – NIVEL III - FORTALECIMIENTO AL SISTEMA DE CALIDAD
1. PRINCIPIOS BASICOS HACCP
2. LIMITES CRITICOS DE PROCESO
3. DESVIACIONES DE LOS PC Y PCC

FUENTE: Autor del trabajo

Otros aspectos relevantes tenidos en cuenta para la buena puesta en marcha del plan HACCP implementado en la empresa y que se traen a colación en el programa de actualización, se obtuvieron a través de la elaboración de un diagnóstico de condiciones de trabajo, por medio del cual se evidenciaron ciertas especificaciones a cerca de los riesgos químicos, físicos, biológicos y ergonómicos, entre otros.

- Etiquetar todos los recipientes utilizados en el trabajo y que se almacenen que contengan sustancias peligrosas.
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los sistemas contra incendios.
- Demarcar y señalizar todas las áreas de trabajo y donde se encuentren ubicadas zonas de alto peligro para el personal que labora en la empresa.
- Realizar la debida señalización del uso obligatorio de equipos de protección personal, tanto para el personal de planta como para el visitante, según sea el caso.
- El cableado y los elementos de las instalaciones eléctricas del techo, deberán estar detrás de este, de modo que se evite la acumulación de polvo o aniden insectos, o en su efecto que estén debidamente protegidos por una tubería de color naranja que es la adecuada para señalar este tipo de instalaciones, según NTC 3458.
- La iluminación deberá ser tal que no altere el color de los alimentos. En las zonas de trabajo normal, la iluminación mínima deberá ser de 300 lux. En las zonas en donde se realice la inspección del alimento, la iluminación mínima deberá ser de 540 lux y áreas de acceso o bodegas 50 lux serán suficientes, según resolución 2400 de 1979.
- Para verificar que la iluminación en las diferentes áreas sea la indicada, se debe utilizar un luxómetro el cual será operado de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

- Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos y maquinas en todas las áreas de la empresa.

- Aislar las maquinas que de una u otra forma implican significativamente un riesgo para el trabajador. Para ello se debe hacer recubrimiento de las paredes con materiales absorbentes, como hule, espuma, icopor, corcho, entre otros (cualquier material capaz de absorber la energía de las ondas sonoras que inciden sobre él, transformándola principalmente en calor) en donde se encuentren equipos que produzcan ruidos industriales.

- El suministro de combustible a los barcos debe hacerse una vez se hallan terminado las labores de desembarco del alimento, por personal capacitado y con la debida protección personal para la realización de esta actividad.
- La localización del suministro de combustible deberá estar debidamente señalizada, al igual que el depósito debe estar pintado de color blanco o un color claro como el aluminizado, para evitar la absorción de calor. La señalización del depósito debe ser alusiva al peligro que representa en este caso líquido inflamable.

Todos los puntos anotados en el programa de Actualización y Modificación diseñado para la empresa Colombiana Pesquera de Tolú, “Pestolú S.A.” tienen el fin de adecuar las instalaciones y los procesos que se llevan a cabo, para seguir dando continuidad a las actividades de calidad implementadas en la planta y a las exigencias requeridas por la autoridad competente, en este caso el INVIMA para que acredite a la empresa en el sistema HACCP que se encuentra en marcha. Además de enfocar a el personal que labora en la planta hacia el cumplimiento de los objetivos y políticas de calidad de la empresa.

4. MODIFICACIONES EFECTUADAS EN LA EMPRESA

Las modificaciones mencionadas a continuación se realizaron en base a especificaciones requeridas por la planta para el aseguramiento de la calidad y por las requeridas por la autoridad competente, en este caso INVIMA, estas se anotan a continuación.

- ***Planta:*** los drenajes fueron provistos de rejillas nuevas debido a que las existentes estaban en mal estado, además de colocar a estas trampas de sólidos las cuales retienen por sedimentación los sólidos en suspensión y por flotación el material graso. La zona en donde se almacenan los suministros químicos y empaques fue dotada de estantes y canastas para organizar todo lo referente.

  Las puertas interiores que comunican al área de clasificación, pesaje y empaque del camarón, se les colocaron mecanismos de cierre automático para cortar el paso del aire y que el personal manipulador no tenga contacto con esta, y así no sea una fuente de contaminación para el alimento. Se le colocó la debida protección al extractor y claraboyas del área de procesos, además se señalizaron las diferentes áreas y secciones en cuanto a acceso y circulación de personas, servicios, seguridad, salidas de emergencia, etc.

- ***Cuartos de congelación y maquina de hielo:*** debido a las condiciones de almacenamiento dadas y a el aumento en la producción se habilito otro cuarto de congelación (Figura 10) específicamente para el camarón entero el cual garantiza la temperatura óptima de congelación para el camarón (-18°C), también se cambiaron las estibas de madera las cuales eran afectadas por la humedad causando así un foco de contaminación para el

producto, por estibas plásticas en donde se almacena el producto terminado.

Figura 10. Cuarto de Congelación

Se construyó nuevamente el piso del cuarto de congelación existente por uno de material impermeable, antideslizante y no acabable por los ácidos grasos, los ángulos de encuentro con las paredes, el techo y el piso fueron redondeados al igual que las columnas. Al piso se le hizo una leve inclinación hacia al exterior para facilitar el desalojo del agua y tiene un color claro para facilitar los procesos de limpieza.

La maquina de hielo se encontraba presentando fugas en la parte inferior y por ende produciendo una humedad y un verdín debajo de esta, ocasionando una fuente de contaminación en el área. A este equipo se le realizaron unas adecuaciones para impedir las fugas que habían en el, se impermeabilizaron las paredes y techos, y el piso fue construido de nuevo, se le colocó pintura externa inoxidable de color gris como lo estipulan las normas técnicas de seguridad industrial (Figura 11).

Figura 11. Acondicionamiento Maquina de hielo.

- ***Servicios sanitarios:*** las instalaciones sanitarias del personal manipulador de alimentos fueron ampliadas y abastecidas de más servicios sanitarios y vestideros independientes para hombres y mujeres con casilleros que puedan así facilitar la higiene del personal. Además se realizó la construcción de una instalación sanitaria independiente para el personal manipulador de los barcos, con el fin de facilitar la higiene personal de estos manipuladores antes de entrar a la sala de procesos a recepcionar el producto. Una vez el barco camaronero arriba al muelle uno de los operarios que viene del proceso de captura se prepara para llevar el producto a la sala de procesos, realizándose una adecuada higiene.

CONCLUSIONES

En base al seguimiento y verificación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico realizado en la empresa Colombiana Pesquera de Tolú se hicieron cambios estructurales y organizacionales tales como la construcción de un nuevo cuarto de congelación para el almacenamiento del producto final, el cual alcanza la temperatura optima de conservación en un tiempo mas corto minimizando los riesgos de contaminación. Se incorporaron técnicas que permiten la verificación de concentraciones residuales tanto de cloro como de metabisulfito de sodio, los cuales en concentraciones no adecuadas pueden provocar daños al consumidor por cantidades no permitidas o daños al producto por cantidades insuficientes que no proporcionen un efecto de conservación duradero. De igual forma se estandarizaron procesos para llevar una trazabilidad de las condiciones variables en las operaciones, y así de esta manera realizar las acciones correctivas según el caso, también se implementaron manuales de procedimientos para todas las operaciones que tiene el proceso productivo.

En la elaboración del programa de actualización y modificación se plantearon las necesidades inmediatas de la planta en general para seguir con la consecución de la certificación en HACCP. Básicamente las necesidades se centran en la parte estructural de la planta debido a los requerimientos establecidos por el decreto 3075 de 1997 donde están consignadas la Buenas Prácticas de Manufactura para las industrias de alimentos y las exigidas por el INVIMA para dar el concepto favorable de la planta en cuanto al sistema HACCP se refiere, para ello se debe realizar una completa reubicación de la planta para que haya una línea de producción coherente y las áreas de la sala se encuentren bien ubicadas acorde con las etapas del proceso. Así mismo se le debe dar un correcto manejo a los residuos generados por la planta ya que representan una fuente de contaminación

si no se tratan de acuerdo a las necesidades requeridas por la planta, para ello se realizo un estudio de los residuos generados en cada una de las áreas de la empresa y según los resultados obtenidos estos deberán depositarse en el contenedor establecido para cada residuo generado por la empresa con la debida etiqueta y color establecido por la norma técnica colombiana 024. Para cumplir con otro requisito de las BPM se elaboro una lista de temas por cada fase del programa de capacitación en el cual se evidencia una inducción para el personal nuevo que labora en la planta o que entre a laborar y para el personal antiguo al cual se le debe reforzar los programas implementados anteriormente y los actuales.

RECOMENDACIONES

La Empresa Colombiana Pesquera de Tolú, Pestolú S.A., ha encaminado su labor comercial al progreso económico de la región generando actividad comercial y necesidad de mano de obra. Para lograr ser una empresa que comercializa un producto de excelente calidad el cual es vendido a otra empresa nacional que se encarga de llevarlo hasta el mercado internacional. Pestolú S.A. ha tenido que incorporar ciertos procesos estandarizados que han permitido mejorar paulatinamente la línea de producción que se maneja en la empresa para así conseguir que su producto sea comercializado a mercados extranjeros; pero no descansa en la búsqueda de ser certificada en un sistema que garantice la inocuidad del alimento desde el inicio de la elaboración y no en su etapa final como lo garantice el Plan HACCP, para así de esta manera consolidarse con su propia marca en el mercado internacional, por esto se precisa de la colaboración de personal capacitado que aporte sus conocimientos a tan importante objetivo.

La Universidad de Sucre como ente educador e impulsador de la educación y el progreso en la región, se debe comprometer con estas empresas que tienen objetivos y planes claros de cómo generar productos de calidad y que puedan competir en otros mercados, permitiendo que se abran espacios tan enriquecedores como para las empresas las cuales necesitan ideas nuevas y bien estructuradas, así como para los estudiantes quienes necesitan de una experiencia enriquecedora y de aplicar sus conocimientos y adquirir nuevos, los cuales enriquecen el trabajo como alumno y como ser competitivo en una sociedad que cada día es mas exigente.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ HERRERA, Mario. Evaluación de tres metodologías de tratamiento con metabisulfito de sodio en camarones enteros para prevenir la melanosis. Zamorano, Honduras. 2000. 10 p. Trabajo de grado (Ingeniero Agrónomo). Disponible en internet: [http://www.zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis-infolib/2000/t1162.pdf]

BELTRÁN, Lizbeth. PLAN DE SANEAMIENTO "PESTOLÚ S.A.". 2006

CÁRDENAS, Alma y NORIEGA, Lorena. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en el Procesamiento Primario de Productos Acuícolas. 1ra Edición. Sonora, México. 2003. Disponible en internet: [http://www.senasica.sagarpa.gob.mx]

CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL. Una introducción al sistema HACCP. Boletín No.71. 2002. Disponible en internet: [http://www.intracen.org/tdc/Export%20Quality%20Bulletins/EQM71%20spanish.pdf]

CHAVÉZ, María e HIGUERA, Inocencio. Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria. 1ra Edición. México. 2003. Disponible en internet: [http:// www.senasica.sagarpa.gob.mx]

Código Internacional Recomendado de Prácticas para los Camarones. 1999. Disponible en interne: [http:// www.codexalimentarius.net]

Congreso Nacional de Educación sobre la Seguridad de los Alimentos. Inspección de los Alimentos. 2002. Disponible en internet: [http:// www.cesasin.com.mx/CentroAmerica/8%20Buenas%20practicas.pdf]

FERNANDEZ, Jorge. Diseño del sistema HACCP para el proceso de producción de carne bovina para consumo. Universidad de Antioquia. 2003. Disponible en internet: [http://kogi.udea.edu.co/revista/16/16-1-7.pdf]

GÓMEZ, Carlos. PLAN DE SANEAMIENTO "PESTOLÚ S.A.". 2008.

Guías Empresariales. Flujo del Proceso Productivo y Escalas de Producción. Subsecretaria para la Pequeña y Mediana Empresa. México, DF. Disponible en internet: [http://www.contactopyme.gov.mx/]

LUCIEN-BRUN, Herve. Black Spots and Sodium. Metabisulfite: Melanosis. Disponible en internet: [http://www.listproc.ucdavis.edu/archives/seafood/]

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. La Cadena del Camarón de Cultivo en Colombia. Documento de Trabajo N° 70. Bogotá. 2005. Disponible en internet: [http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/]

NORMA DEL CODEX PARA LOS CAMARONES RÁPIDAMENTE CONGELADOS. CODEX STAN 92-1981. Rev. 1-1995

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 3458. Higiene y Seguridad. Identificación de tuberías y servicios. 1992

TALAVERA, Víctor. La Clorinación y Calidad del Agua en Estanques Acuícolas. Boletín Nicotiva, Camarón de Mar. Vol. 1. Ejemplar 12. Perú. 1996. Disponible en internet: [http:// www.alicorp.com.pe/ohs_images/nicotiva/]

ANEXOS

ANEXO 1

REGISTRO DE CONTROL DEL PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION

ACTIVIDAD: LAVADO Y DESINFECCION DE LA PLANTA DE PROCESOS

MES Y AÑO:

DIAS	ANTES/ DESPUES	OK	DIAS	ANTES/ DESPUES	OK
1			17		
2			18		
3			19		
4			20		
5			21		
6			22		
7			23		
8			24		
9			25		
10			26		
11			27		
12			28		
13			29		
14			30		
15			31		
16					

SUPERVISÓ: _____

ANEXO 2

ACTIVIDAD: LAVADO Y DESINFECCION DE LOS CUARTOS FRIOS (2)

FECHA	PROXIMA FECHA	No 1	No 2	SUPERVISÓ

ACTIVIDAD: LAVADO Y DESINFECCION DE MAQUINA DE HIELO

FECHA	PROXIMA FECHA	No 1	No 2	SUPERVISÓ

ANEXO 3

FORMATO DE REGISTRO DE LAVADO Y DESINFECCION DE LAS ALBERCAS (4)

FECHA	PROXIMA FECHA	No 1	No 2	No 3	No 4	No 5	SUPERVISÓ

ANEXO 4

FORMATO DE REGISTRO DE EVACUACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

FECHA (año/mes/día)	HORA	EMPRESA RECOLECTORA	SUPERVISÓ

OBSERVACIONES:_____
_____
_____
_____
_____

ANEXO 5

FORMATO DE REGISTRO DEL PROGRAMA DE DESECHOS SÓLIDOS

ACTIVIDAD: LIMPIEZA TRAMPAS DE SÓLIDOS

FECHA	PROXIMA FECHA	SUPERVISÓR

ANEXO 6

FORMATO DE REGISTRO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE MALEZAS Y PLAGAS

ACTIVIDAD: ELIMINACIÓN DE MALEZAS

FECHA	MANUAL	MECANICA	QUIMICA	PROXIMA FECHA	SUPERVISÓ

ANEXO 7

FORMATO DE REGISTRO DE FUMIGACION DE LOS BARCOS

FECHA	PROXIMA FECHA	NOMBRE BARCO	SUPERVISÓ

ANEXO DE FOTOCOPIA DEL CERTIFICADO DE FUMIGACION

FORMATO DE REGISTRO DE FUMIGACION DE LA PLANTA EN GENERAL

FECHA	PROXIMA FECHA	AREA FUMIGADA	SUPERVISÓ

ANEXO DE LA FOTOCOPIA DEL CERTIFICADO DE FUMIGACION

ANEXO 8

FORMATO DE CONCENTRACION DE CLORO RESIDUAL EN AGUA POTABLE

FECHA	AREA MUESTREADA	CONCENTRACION REGISTRADA (PPM)	CONCENTRACION AJUSTADA (PPM)	TECNICA UTILIZADA	SUPERVISÓ

ANEXO 9

FORMATO DE PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS Y FISICOQUIMICAS DE CAMARON - LANGOSTINO

FECHA	PRODUCTO	LOTE	TEMP. (ºC)	COLOR	OLOR	TEXTURA	APARIENCIA	CONCENTRACION BISULFITO (PPM)

CONVENCIONES: Color característico (1) - color anormal (2)
Olor fresco (1) – olor anormal (2) - olor putrefacto (3)
Textura normal (1) – textura blanda (2) – textura dura
Apariencia normal (1) – apariencia extraña (2)

OBSERVACIONES:_____
_____
_____
_____
_____

ANEXO 10

FORMATO DE CONCENTRACIÓN DE BISULFITO EN LANGOSTINOS

FECHA	AREA MUESTREADA	CONCENTRACION (PPM)	TECNICA UTILIZADA	OBSERVACIONES