

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

DISEÑO DEL PLAN DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) PARA LA ELABORACIÓN DE MORTADELA EN UNA PROCESADORA DE EMBUTIDOS DE TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN

POR:

ASTRID DAMARIS AGUILAR VELÁSQUEZ

DIAGNÓSTICO

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2012

DISEÑO DEL PLAN DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) PARA LA ELABORACIÓN DE MORTADELA EN UNA PROCESADORA DE EMBUTIDOS DE TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN

POR:

ASTRID DAMARIS AGUILAR VELÁSQUEZ

Ing. FANNY ALEYDA MARADIAGA CARRANZA
Asesor Principal

DIAGNOSTICO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

CATACAMAS

OLANCHO

DICIEMBRE, 2012

DEDICATORIA

A DIOS, por llenar mi vida de bendiciones, a quien agradezco por brindarme la oportunidad de culminar esta etapa y apoyarme en todo momento.

A mis padres biológicos por darme la vida que aunque no estén conmigo, me cuidan desde el cielo.

A mis padres, Dennis García Oseguera y Maira Aguilar Velázquez, por ser mi ejemplo y motivación en todo momento. A quienes agradezco de todo corazón por sus consejos, apoyo y amor incondicional.

A mi abuelo, Emilio Aguilar Euceda por ser un gran apoyo en el transcurso de mi vida y por ser un ejemplo a seguir y estar conmigo siempre.

A mi hijo Carlos Andrés Irias Aguilar que bajo del cielo, para llenar de alegría mi vida, gracias porque eres mi inspiración y fortaleza, una sonrisa tuya ilumina mi mundo y me da las fuerzas necesarias para luchar y conseguir mis metas.

A MI ALMA MATER “UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA”, por enseñarme el valioso sentido del estudio, trabajo y disciplina.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mí amado compañero de vida Carlos Enrique Irias Peralta mil gracias por acompañarme en este proceso, por sobre todo, tu amor, tu comprensión, paciencia y fortaleza ¡Gracias!, Te amo vida mía, porque *eres mi amor, mi cómplice y todo, en la calle codo a codo, somos mucho más que dos.*

CONTENIDO

	pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS	viii
RESUMEN	x
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	3
2.1 General	3
2.2 Específicos.....	3
III REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Definición HACCP	4
3.2 Objetivo Principal HACCP	4
3.3 Historia HACCP	5
3.4 Beneficios del sistema HACCP	5
3.5 Enfoque HACCP.....	6
3.6 Tipos de peligros.....	6
3.7 Principios HACCP	11
3.8 Directrices del sistema HACCP.....	12
3.9 Pre Requisitos del HACCP.....	18
3.9.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	19

3.9.2 Procedimientos Operativo Estandarizado de Sanitización (POES)	19
3.10 La carne y su importancia.....	20
3.11 Productos cárnicos	22
3.11.1 Embutidos	22
3.11.2 Mortadela.....	23
3.12 Evaluación de la gravedad que causan los organismos en los seres humanos	24
IV MATERIALES Y MÉTODO	28
4.1 Ubicación y descripción del sitio de investigación.....	28
4.2 Equipo y materiales de oficina.....	28
4.3 Descripción del método de estudio	28
4.4 Manejo del proyecto.....	29
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
5.1 Formación del equipo HACCP	32
5.2 Descripción del producto e identificación del uso final.....	33
5.3 Elaboración del diagrama de flujo	34
5.4 Enumeración de todos los posibles peligros relacionados con cada fase y ejecución de un análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados .	34
VI CONCLUSIONES	48
VII RECOMENDACIONES	49
VIII BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	54

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1 Actividad microbiana según distintas temperaturas.	22
Cuadro 2 Caracterización de peligros.	24
Cuadro 3 Gravedad alta de los organismos en los seres humanos.	25
Cuadro 4 Gravedad moderada de los organismos en los seres humanos.	26
Cuadro 5 Gravedad baja de los organismos en los seres humanos.	27
Cuadro 6 Identificación de peligros.	40
Cuadro 7 Hoja maestra.	44

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Secuencia lógica para la aplicación de los principios del sistema de HACCP. ..	13
Figura 2 Ejemplo de una secuencia de decisiones para identificar los PCC.....	16

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo 1 Equipo HACCP.	55
Anexo 2 Información general.....	56
Anexo 3 Descripción del producto.	57
Anexo 4 Nombre común y los ingredientes.....	58
Anexo 5 Describir los consumidores y uso esperado del producto.	59
Anexo 6 Diagrama de flujo del proceso.	60
Anexo 7 Verificación del diagrama de flujo.	61
Anexo 8 Análisis de peligros, evaluar el riesgo.	62
Anexo 9 Determinación de un PCC (Codex).	67
Anexo 10 Límites críticos, monitoreo y acciones correctivas.	69
Anexo 11 Verificación, validación y documentos relacionados a cada PCC.	71
Anexo 12 Hoja maestra.....	73
Anexo 13 Ejemplos de límites críticos.	77
Anexo 14 Hoja HACCP 1 Empresa Embutidos.....	77
Anexo 15 Hoja HACCP 2 Empresa Embutidos.....	77
Anexo 16 Hoja HACCP 3 Empresa Embutidos.....	80
Anexo 17 Hoja HACCP 4 Empresa Embutidos.....	81
Anexo 18 Hoja HACCP 5 Empresa Embutidos.....	82
Anexo 19 Hoja HACCP 6 Empresa Embutidos.....	83
Anexo 20 Hoja HACCP 7 Empresa Embutidos.....	84

Anexo 21 Hoja HACCP 8 Empresa Embutidos.....	85
Anexo 22 Hoja HACCP 9 Empresa Embutidos.....	86

Aguilar Velásquez, A.D. 2012. Plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para la elaboración de mortadela en una procesadora de embutidos de Tegucigalpa, Francisco Morazán., Tesis, Lic. Tecnología Alimentaria, Catacamas Honduras, Universidad Nacional de Agricultura. 97 p.

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en una procesadora de embutidos de Tegucigalpa en el Departamento de Francisco Morazán (por motivos de confidencialidad no se menciona el nombre de la empresa), el propósito fue diseñar el plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP por sus siglas en ingles) en el proceso de elaboración de mortadela, la metodología utilizada fue seguir los siete principios y las directrices del sistema HACCP. El principal objetivo de este sistema es brindar alimentos inocuos al consumidor final, lo cual nos permite saber cuáles son los peligros que se presentan en cada uno de los pasos de la elaboración del producto en esta empresa. Como resultado del trabajo realizado, se formó el equipo HACCP con el personal más calificado dentro de la empresa, para que coordinaran las actividades recomendadas en el sistema, llevando una secuencia lógica de los pasos a seguir para la aplicación del mismo, realizando así una descripción del producto (mortadela), desarrollando el flujo del proceso y haciendo una verificación in situ de lo antes mencionado, se hizo un análisis de los riesgos identificando los Puntos Críticos de Control, estableciendo los límites críticos que nos permiten reducir y controlar a niveles aceptables los peligros en el desarrollo del proceso, estableciendo las medidas correctivas por si ocurre una desviación, dando lugar a hacer una verificación y llevando registros de todo el proceso de elaboración de la mortadela.

Palabras Claves: HACCP, peligros, inocuidad, procesos y mortadela

I INTRODUCCION

El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) es un enfoque científico para tratar el control del proceso. Está diseñado para prevenir la incidencia de problemas al asegurar la aplicación de controles en cualquier punto de un sistema de producción de alimentos donde pudieran surgir situaciones riesgosas o críticas. Los riesgos o peligros incluyen la contaminación biológica, química o física de los productos alimenticios.

La industria de elaboración de alimentos procesados en Honduras ha tomado un auge importante, y es por tal razón que deben adoptar medidas, exigencias y prestaciones cada vez más refinadas con respecto a la recepción de sus materias primas y en los procesos de elaboración de los alimentos. El comercio que se desarrolla a través de dichas empresa mueve gran parte de la economía nacional y brinda importantes fuentes de empleo, a la par de su crecimiento ellos deben incorporar reglamentaciones necesarias para mejor los estándares de calidad que ofrecen en sus productos, así como; un mejor ambiente con seguridad para los empleados.

Estas empresas tienen la obligación de ofrecer productos que hayan pasado por un proceso higiénico sanitario controlado; garantizando así la calidad e inocuidad de sus productos; por esta razón existen normas internacionales que dictan y regulan los parámetros de control en los procesos de recepción, almacenamiento, elaboración y distribución de sus productos.

Entre los productos mayormente procesados y comercializados por las industrias procesadoras de productos cárnicos esta la mortadela, la cual es una mezcla de carne de res,

Pollo, cerdo Carne Mecánicamente Deshuesada (CDM), es un producto muy apetecido por el público en general, de alta comercialización y consumo, por ser accesible en precio a cualquier sector de la economía nacional. Este producto es de fácil preparación ya que se consume crudo o recalentado, y contiene un alto valor nutritivo por ser una mezcla de los tres tipos de carnes antes mencionadas.

La necesidad de la implementación de estas normas de inocuidad son indispensables para el mantenimiento de la salud y la vida de las personas, que dependen en gran parte de la calidad nutricional de los alimentos, como por ejemplo la mortadela, que es consumida diariamente por gran parte de la población nacional; esta calidad a su vez depende de los estándares de calidad higiénico-sanitarios, de los empleados que trabajan en el proceso de su formulación, así como; las instalaciones físicas de la empresa donde se procesan y los controles que se tienen que hacer al momento de la recepción de las materias primas.

El descuido y no aplicación de estas normas provoca la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos consumidos, las cuales no son reportadas estadísticamente, ya que en el país los sistemas públicos y privados encargados de monitorear lo referente a la salud, no llevan un registro adecuado de los mismos y dichas enfermedades son tratadas normalmente en casa y con medicinas caseras o auto medicadas, sin tener en cuenta de donde y porque se originó la enfermedad o el malestar.

Como resultado de este trabajo, queda evidenciado que las compañías dedicadas a este rubro deberían hacer mayor inversión en personal especializado y en la adopción de normas de seguridad en el proceso de elaboración de alimentos para consumo humano, para evitar así, al máximo la contaminación de las personas por alimentos malamente procesados y de consumo masivo como es la mortadela. Por lo tanto se hace imperativo la necesidad de invertir en inocuidad de los alimentos para impulsar el desarrollo de las compañías procesadoras.

II OBJETIVOS

2.1 General

Diseñar el plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), para la elaboración de la mortadela en una procesadora de embutidos de Tegucigalpa, Francisco Morazán.

2.2 Específicos

- Identificar los Puntos Críticos de control durante el proceso de elaboración de la mortadela.
- Establecer un sistema de monitoreo en cada Punto Crítico de Control (PCC).
- Recomendar las acciones correctivas en caso de que se presente el peligro.
- Establecer un sistema de documentación para procedimientos y registros del plan HACCP.

III REVISION DE LITERATURA

3.1 Definición HACCP

El sistema HACCP en sus siglas en inglés (Hazard Analysis and Critical Control Point System o Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en su traducción al castellano). Es un método sistemático con fundamentos científicos, donde permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos en todos los ámbitos de la producción primaria, transporte, elaboración, almacenamiento, distribución, comercialización y consumo de los alimentos. (FAO 2002)

3.2 Objetivo Principal HACCP

HACCP previene los posibles peligros en los alimentos que pueden dañar la salud de los consumidores; está enfocado a las partes del proceso que generan peligros, a la prevención más que a la inspección, la seguridad sanitaria del producto no a su calidad. En ella da claramente y separa las responsabilidades para el operario, para los inspectores y gerentes; delegando actividades para así poder identificar alguna deficiencia tomando acción para poder corregir los problemas de seguridad alimentaria. (SECOFI s.f.)

3.3 Historia HACCP

El concepto de HACCP fue desarrollado en los años 1960 por la administración nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA) de los Estados Unidos para asegurar la inocuidad de los alimentos utilizados por los astronautas en el espacio. La compañía Pillsbury trabajando junto con la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA) desarrollaron el sistema original. (Martínez 2004)

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) el sistema HACCP permitió controlar el proceso, acompañando el sistema de procesamiento de la manera más detallada posible, utilizando controles en las operaciones, o técnicas de monitoreo continuo en los puntos críticos de control. La Pillsbury Company presentó el sistema HACCP en 1971, en una conferencia sobre inocuidad de alimentos en los Estados Unidos, y el sistema después sirvió de base para que la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) desarrollara normas legales para la producción de alimentos enlatados de baja acidez.

3.4 Beneficios del Sistema HACCP

- Es el método más eficaz para maximizar la seguridad de los alimentos.
- Localiza los recursos en las áreas críticas del proceso reduciendo el peligro de producir alimentos peligrosos.
- Brinda una respuesta inmediata ante una situación de peligro.

El sistema HACCP fue desarrollado para garantizar la calidad sanitaria pero puede también ser aplicado con otros propósitos. Por ejemplo, puede aplicarse para desarrollar y mantener el control de calidad de los alimentos pero en este caso, como en otros, debe tenerse claro el objetivo perseguido al aplicarlo y no confundir al personal. También puede aplicarse, con éxito, a productos distintos de los alimentos (Michanie 2002).

3.5 Enfoque HACCP

Está dirigido a controlar los peligros en las diferentes etapas del proceso de producción, desde la producción primaria hasta el consumo. Todos los peligros son eliminados o reducidos a niveles aceptables de manera que no sean peligrosos. Como primer paso para la aplicación del HACCP a cualquier sector de la cadena alimenticia es necesario la aplicación de los pre requisitos como ser las Buenas Practica de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) según las normativas deben ser conforme a los principios generales de higiene de los alimentos del Codex Alimentarius , el cual debe incluir las practicas higiénicas que se deben aplicar en la planta de alimentos (Arias s f.).

3.6 Tipos de peligros

Estudios realizados por Arias (s.f.) en el proceso de producción de los alimentos se pueden presentar situaciones que pueden poner en peligro la inocuidad de este, estas situaciones están divididas en tres categorías que se describen a continuación:

3.6.1 Peligros Físicos

Al hablar de peligros físicos nos referimos a objetos inherentes al proceso de producción que pudieran causar daño al consumidor. En una planta procesadora de alimentos el peligro físico más común es el metal, este viene de muchas fuentes incluyendo trituradoras, maquinas empacadoras y todo tipo de piezas metálica.

Se debe mantener un inventario chequeo del equipo de procesamiento por el potencial de contaminación por metal, dicho inventario debería incluir todos los objetos físicos peligrosos cerca del área de almacenamiento y del equipo. Las mallas usadas para cernir la materia prima se pueden romper, caer en las maquinas mezcladoras, un objeto duro

descargado con material a granel puede dañar la malla de cernir, si la malla está hecha de alambre de acero inoxidable no magnético, puede pasar todas las barreras para detección de metales como pueden ser los imanes, detector de metales y terminar en la boca de alguien antes de que se detecte el problema.

A pesar que el metal es el más común no es el único además el papel, la madera, vidrio, plástico duro y blando, hilo, uñas, cabellos y vellos, joyería en general, excretas de animales, son considerados también peligros físicos. El proceso de diagrama de flujo debe ser usado para identificar todo el equipo utilizado durante el procesamiento debe analizarse el potencial de cada uno de los pasos del flujo del proceso de que algún material se desprenda y pueda caer en el producto. El flujo se debe analizar desde el material que nos entregan los proveedores, ya sea cerniéndolos todos previo a realizar el proceso de producción.

Para realmente detectar peligros físicos como el metal se puede usar un detector de metales, el cual será identificado como un punto crítico de control, para los otros peligros físicos como vidrio, plástico, papel no existe ningún equipo que pueda detectar estos materiales, pero en un buen plan HACCP los otros peligros deben ser controlados por el programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

3.6.2 Peligros Químicos

La contaminación química puede suceder en cualquier etapa de la producción, los productos químicos son de mucha utilidad en la industria alimenticia y se utilizan deliberadamente en el proceso de algunos alimentos, por ejemplo los plaguicidas son utilizados para controlar las plagas que puedan afectar las materias primas o el producto ya terminado. Los productos químicos no son peligrosos si se utilizan adecuadamente y de manera controlada, los peligros químicos se pueden considerar desde algunos puntos que son muy importantes como:

- Lo que sucede con los ingredientes y el material de empaque antes y durante la recepción de estos.
- Durante el proceso en que etapas los productos químicos son utilizados.
- La forma de almacenamiento de los productos químicos.
- La utilización de los productos químicos de limpieza, sanitizantes, lubricantes y otros productos químicos que puedan ser utilizados.
- Antes del despacho de producto terminado.

El peligro de la contaminación química aumenta cuando los productos químicos no son controlados o cuando las dosificaciones recomendadas son excedidas, la cantidad de producto químico es la que determina si este es un peligro o no, debido a que para los productos químicos existen límites reglamentarios.

Según Dobrecky (2008) existen tres tipos de peligros químicos:

a.- Productos químicos de ocurrencia natural: Estos son los que se derivan de las plantas, animales o microorganismos. En la mayoría de los casos estos productos químicos de ocurrencia natural se presentan antes o durante la cosecha de las materias primas de origen natural a pesar de que estos productos químicos son de origen biológico son considerados como químicos.

b.- Productos químicos agregados intencionalmente: Estos productos son agregados intencionalmente a los productos alimenticios debido a que forma parte del mismo. Estos productos químicos son seguros y pueden ser agregados respetando los niveles establecidos, pero pueden ser peligrosos si estos límites se exceden.

c.- Productos químicos agregados accidentalmente o no intencionalmente: Los productos químicos pueden ser agregados y formar parte del alimento sin ser agregados intencionalmente. Estos productos químicos pueden formar parte de un ingrediente al

momento de su recepción, los cuales deben ser dosificados según las cantidades recomendadas.

Los materiales de empaque que están en contacto directo con los productos o ingredientes pueden contener dosificaciones altas de productos que pueden afectar la inocuidad del producto, como tintas o solventes. Los productos químicos como insecticidas o venenos pueden ser agregados accidentalmente, estos no son aceptados dentro del producto no importando el nivel de dosificación.

3.6.3 Peligros Biológico

Los peligros biológicos son todos aquellos que provienen de microorganismos vivos o sus subproductos tóxicos, estos peligros pueden ser bacterias, virus, hongos, levaduras o parásitos; en cada uno de los procesos y productos debe realizarse una evaluación de los peligros biológicos específicos que puedan existir. Los peligros biológicos se definen como todos aquellos microorganismos que puedan causar enfermedad en los humanos, ya sea causando una infección o una intoxicación, las infecciones son causadas al ingerir patógenos vivos que crecen en el cuerpo, las intoxicaciones son provocadas por los subproductos creados por los microorganismos, estos subproductos son llamados toxinas (Moreira *et al.* 2010).

En el momento de desarrollar un Plan HACCP se debe realizar una evaluación de los peligros biológicos potenciales que puedan existir y los puntos donde las condiciones son ideales para el crecimiento de estos. Los peligros biológicos luego de ser detectados se deben tomar acciones para minimizar el peligro potencial (Moreira *et al.* 2010).

Luego de realizar la evaluación e indicar cuáles son las probables fuentes de introducción de microorganismos ya sea a partir de materias primas, material de empaque, proceso o por parte del cliente, se debe determinar cómo controlar, eliminar o reducir a niveles aceptables

el peligro biológico en el producto final, se debe realizar el siguiente cuestionamiento, ¿Puede controlarse más eficazmente este peligro biológico? si la respuesta a la pregunta es sí, indica que la posibilidad de que el producto sea contaminado es baja; no obstante no quiere decir que se ha eliminado por completo, en caso contrario si la respuesta fuese no el peligro de que el producto llegue contaminarse es más alto. (OPS s.f.)

Estudios realizados por Martínez (2004) demuestra que existen dos fuentes de contaminación biológicas que deben ser tomadas en cuenta en todas las plantas de alimentos:

- Contaminación provocada por materia fecal humana o animal, la cual puede ser reducida implementando una política estricta de lavado de manos. En esta política las compañías deben exigir a los empleados que se laven las manos al dejar los sanitarios y en el momento de su ingreso a la planta de alimentos, para lo cual la empresa debe proveer estas estaciones de lavado de manos (BPM, POES) para lograr una reducción mayor de estos contaminantes se debe utilizar jabón y sanadores formulados especialmente para estos microorganismos.
- Contaminación provocada por el medio ambiente, los cuales se pueden encontrar en las unidades de refrigeración, drenajes, pisos o en los sistemas de ventilación. Esta contaminación puede ser reducida con un programa de limpieza y saneamiento de las áreas.

En los peligros biológicos que se pueden presentar en el proceso de elaboración de la mortadela, hay una serie de bacterias que nos perjudican, entre las más comunes tenemos *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytognes*, *Clostridium botulinum*, *Echerichia coli*, *Shigella*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* y *Vibrio vulnificus*.

3.7 Principios HACCP

Según el Codex Alimentarius (1969) el sistema HACCP se fundamenta en los siete principios que guían su preparación, implantación y mantenimiento. Estos principios tienen un amplio y contrastado reconocimiento internacional, tanto a nivel de gobiernos y de organismos internacionales como de instituciones académicas e industrias alimentarias, a continuación se detallan los siete principios fundamentales:

Principio 1 Realizar un análisis de peligros: En este principio el equipo HACCP debe identificar todos los peligros que pudiesen existir en todas las fases, desde la recepción de la materia prima hasta la entrega al consumidor. Una vez identificados los peligros potenciales, se evalúa y prioriza aquellos que son importantes para la inocuidad de los alimentos y se establecen medidas para su control.

Principio 2 Determinar los Puntos de Control Crítico (PCC): Establece los puntos, operaciones o etapas que pueden ser controlados y que eliminan o minimizan hasta un nivel aceptable los peligros significativos. Estos sirven para determinar las fases operacionales que puedan controlarse para eliminar peligros o reducir al máximo la probabilidad de que se produzca.

Principio 3 Establecer límites críticos: Determina aquellos criterios o límites que deben ser cumplidos para asegurar que los PCC están bajo control. Este principio requiere la especificación de los límites críticos para cada medida preventiva. Los límites críticos son los niveles o tolerancias prescritas que no deben superarse para asegurar que el PCC es controlado efectivamente.

Principio 4 Establecer un sistema de monitoreo para controlar los PCC: Determina una serie de procedimientos dirigidos a monitorear que los PCC se encuentren bajo control, es decir dentro de los límites críticos, el monitoreo es la medición u observación programada de un PCC en relación con sus límites críticos. Los procedimientos de

vigilancia deben ser capaces de detectar una irregularidad en el PCC, lo ideal es que el monitoreo proporcione información en el caso de cualquier desviación antes de que los parámetros de medición del PCC estén fuera de los límites de control y evitar rechazos de producto.

Principio 5 Establecer las medidas correctivas: Las que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado. Define las acciones correctoras que deben ser seguidas cuando los límites críticos muestran que los PCC no están bajo control e Incluye tanto las acciones a tomar sobre los productos alimenticios afectados, como aquellas destinadas a normalizar el proceso fuera de control.

Principio 6 Establecer procedimientos de verificación: Para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente se determinan los procedimientos de comprobación que evidencian que el sistema HACCP se aplica de forma correcta y eficaz.

Principio 7 Establecer un sistema de documentación: Sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación, la documentación permite el análisis y la aplicación adecuada del sistema HACCP, los registros evidencian la correcta aplicación del sistema, posibilitan su verificación y aportan garantías sobre la seguridad de los alimentos. Para aplicar el programa HACCP es fundamental contar con un sistema de peligros eficiente y preciso, esto considera la elaboración de un manual que incluya la documentación sobre todos los procedimientos del programa.

3.8 Directrices del sistema HACCP

Según el Codex Alimentarius (2004) el sistema HACCP se puede aplicar en los diferentes sectores de la cadena alimentaria, la finalidad de este sistema es lograr que el control se centre en el punto crítico de control, en el caso que se identifique un peligro y así se controle; pero si no se encuentra un punto crítico de control, deberá considerarse la

posibilidad de formular de nuevo la operación. El sistema de HACCP tiene que aplicarse por separado a cada operación concreta, se aplique de modo flexible, teniendo en cuenta el carácter y la amplitud de la operación. A continuación se presenta la Figura 1 en donde se detalla la secuencia a seguir para la aplicación de los siete principios del sistema HACCP.

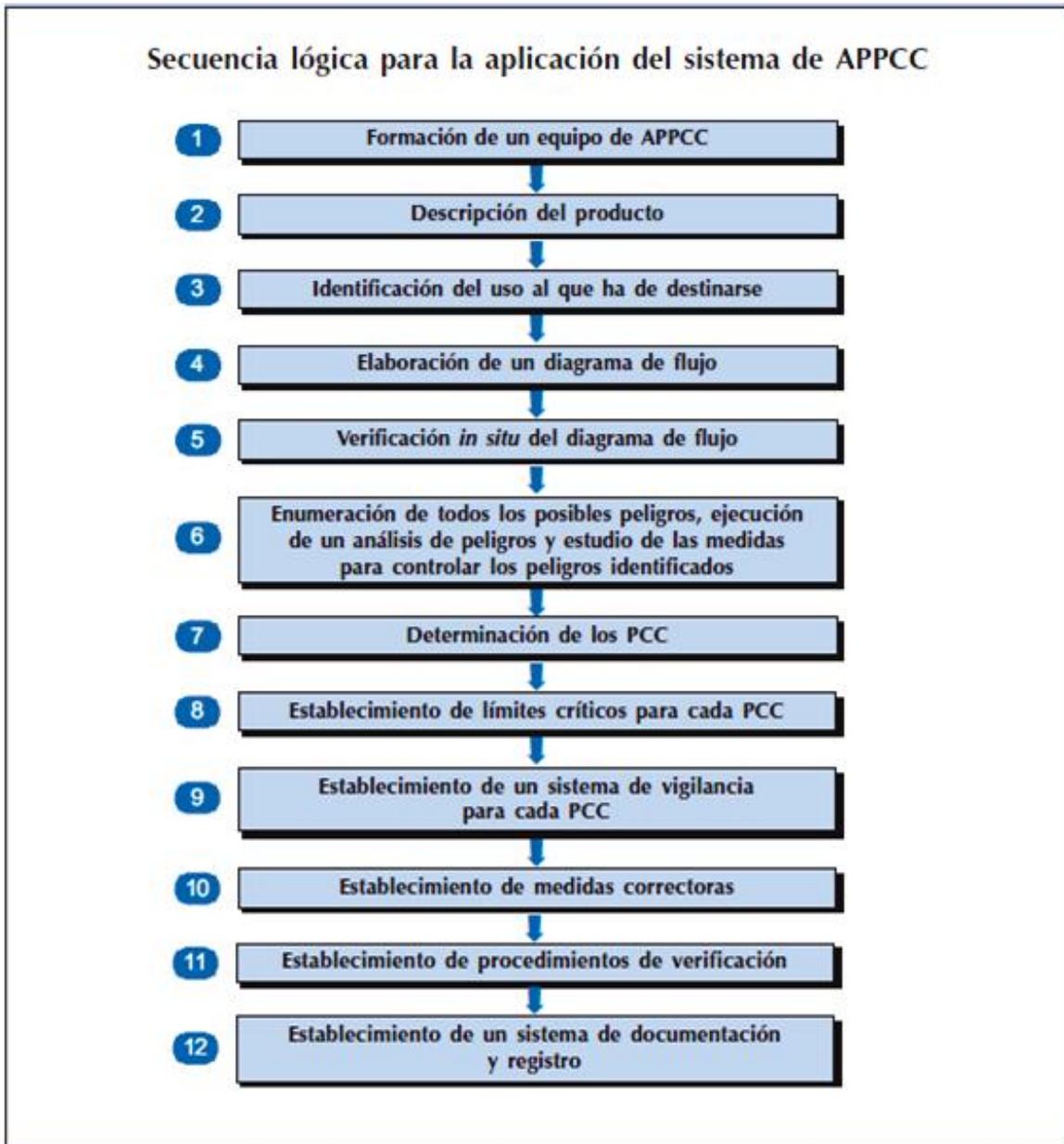


Figura 1 Secuencia lógica para la aplicación de los principios del sistema de HACCP.
Fuente: (FAO/ONU 2002).

- **Formación de un equipo de HACCP:** Es esencial crear un equipo multidisciplinario que tenga los conocimientos y competencia técnica adecuados para formular un plan HACCP eficaz. Si no se dispone de este tipo de servicios dentro de la empresa, será necesario buscar asesoramiento técnico de otras fuentes e identificar el ámbito de aplicación del plan (Norma Técnica Nicaragüense 03 001 -98).
- **Descripción del producto:** Es preciso la descripción completa del producto que incluya información referente a la inocuidad así como: Composición, estructura física/química, tratamientos microbicidas o microbiostáticos utilizados, envasado, duración, almacenamiento y sistemas de distribución (INN 2012).
- **Elaboración de un diagrama de flujo:** El equipo de HACCP deberá construir un diagrama de flujo, el cual debe abarcar todas las fases de las operaciones relativas a un producto determinado. Se podrá utilizar el mismo diagrama para varios productos si su fabricación comporta fases de elaboración similares; al aplicar el sistema de HACCP a una operación determinada, deberán tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a dicha operación (FAO/OMS 1999).
- **Verificación *in situ* del diagrama de flujo:** El equipo de HACCP deberá comparar el diagrama de flujo con la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos, y corregirlo cuando proceda (Guía de aplicación de HACCP, Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria SENASA).
- **Enumeración de todos los posibles peligros relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados:** El equipo de HACCP deberá elaborar una lista de todos los peligros que pueden razonablemente preverse que se producirán en cada fase de los procesos productivos. Luego deberá ejecutar un análisis de peligros para identificar cuáles son los peligros que es indispensable eliminar o reducir a niveles aceptables para poder producir un alimento inocuo.

Se deberán considerar los siguientes factores:

- Probabilidad de que surjan peligros y gravedad de sus efectos nocivos para la salud.
- Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros.
- Supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados.
- Producción o persistencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos en los alimentos; y condiciones que pueden originar lo anterior.

El equipo de HACCP deberá analizar las medidas de control, si las hubiera, que se pueden aplicar en relación con cada peligro (Codex Alimentarius 1997).

- **Determinación de los puntos críticos de control (PCC):** Es posible que haya más de un PCC al que se aplican medidas de control para enfrentar un peligro específico. El uso de un árbol de decisiones facilita la determinación de los PCC, esta técnica deberá aplicarse de manera flexible, considerando si la operación se refiere a la producción, la elaboración, el almacenamiento, la distribución u otro fin, y debe ser orientativa ya que puede no ser aplicable a todas las situaciones. En la Figura 2, se muestra un ejemplo de la secuencia de decisiones para identificar los PCC.

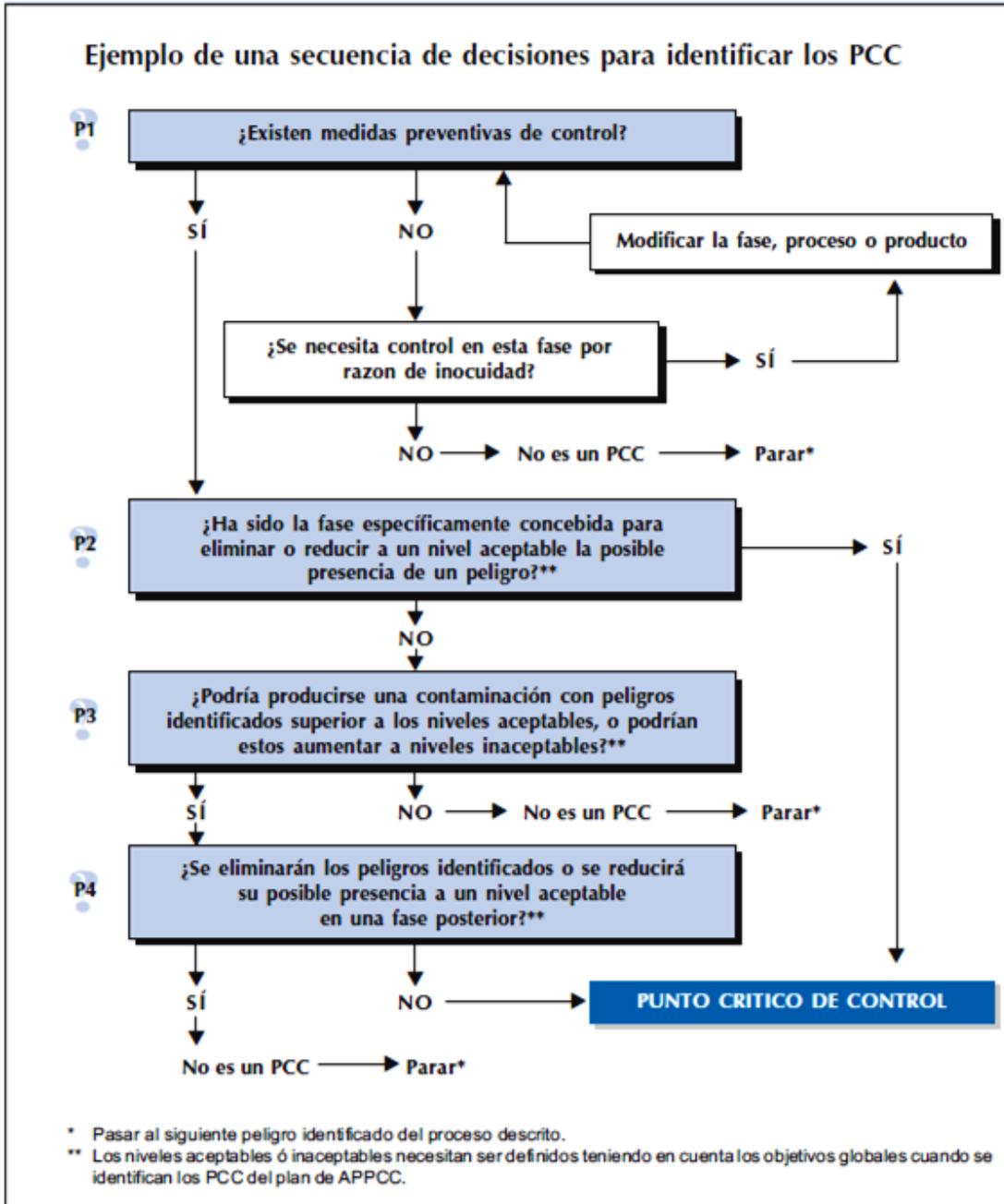


Figura 2 Ejemplo de una secuencia de decisiones para identificar los PCC.

Fuente: (FAO/ONU 2002).

- **Establecimiento de límites críticos para cada PCC:** Para cada PCC deberán especificarse y validarse, si es posible, límites críticos mensurables; en algunos casos, para una determinada fase se fijará más de un límite crítico. Entre los criterios

aplicados suelen estar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, pH, Aw y cloro disponible, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura.

- **Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC:** Mediante los procedimientos de vigilancia programada deberá poderse revelar cualquier pérdida de control en los PCC la vigilancia debe proporcionar datos rápidos y a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso y evitar desviaciones, Si la vigilancia no es continua, su grado o frecuencia deberán ser suficientes como para garantizar que el PCC esté controlado. Además, todos los documentos y registros deberán ser firmados por la persona que efectúan la vigilancia, junto con el funcionario de la empresa encargado de la revisión (Norma Cubana 2002).

- **Establecimiento de medidas correctoras:** Para hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deberán formularse medidas correctoras específicas para cada PCC, las medidas adoptadas incluirán un sistema adecuado de eliminación del producto afectado. Todos los procedimientos deberán documentarse en los registros de HACCP (Norma Técnica Nicaragüense 03 001 – 98).

- **Establecimiento de procedimientos de verificación:** Para determinar la eficacia del Sistema de HACCP podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de verificación y comprobación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar su eficacia. Entre las actividades de verificación pueden citarse:
 - a) Examen del Sistema de HACCP y de sus registros.
 - b) Examen de desviaciones y sistemas de eliminación del producto.
 - c) Confirmación de que los PCC siguiesen estando controlados.

Cuando sea posible, las actividades de validación deberán incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del plan de HACCP (INN 2012).

- **Establecimiento de un sistema de documentación y registro:** Deberán documentarse los procedimientos del Sistema de HACCP, y el sistema de documentación y registro deberá ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión. Los ejemplos de documentación son:
 - a) El análisis de peligros.
 - b) La determinación de los PCC.
 - c) La determinación de los límites críticos.

Como ejemplos de registros según el Codex Alimentarius (1997) se pueden mencionar:

- a) Las actividades de vigilancia de los PCC.
- b) Las desviaciones y las medidas correctoras correspondientes.
- c) Las modificaciones introducidas en el Sistema de HACCP

3.9 Pre Requisitos del HACCP

Para la aplicación de un sistema HACCP es necesario que cualquier empresa cuente con pre requisitos para el diseño y ejecución del mismo, siendo estos los primeros en brindarnos seguridad y calidad del producto (Avila 2007).

3.9.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las Buenas Prácticas de Manufactura constituyen procedimientos, métodos y políticas que establecen una guía para que los fabricantes de alimentos implementen programas de inocuidad. Estas son de carácter general y proveen los procedimientos básicos que controlan las condiciones de operación dentro del establecimiento y aseguran que las condiciones sean favorables para la producción de alimentos seguros. (INTI 2006).

BPM se refiere a las regulaciones promulgadas por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) bajo autoridad de la Ley Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos. Estas regulaciones, que tienen la fuerza de la ley, requieren que los productores, procesadores y empaques de alimentos tomen medidas proactivas para asegurar que sus productos son seguros, puros y correctamente etiquetados. Las regulaciones de BPM requieren un enfoque de calidad para la manufactura, permitiendo a las compañías minimizar o eliminar los casos de contaminación, confusión y errores. Esto a su vez protege al consumidor de comprar un producto que esté contaminado, mal representado en el etiquetado o hasta peligroso (Harshavardhan 2006).

Las BPM constituyen el procedimiento higiénico básico; y un prerrequisito del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés) constituye un proceso más perfeccionado y complejo que puede ser aplicado en industrias en etapas de desarrollo más avanzadas, pero que se tornan inaplicables si no existen las BPM. Estas son siempre el primer paso fundamental en el proceso de instalación de sistemas de garantía de la inocuidad (Nader 2003).

3.9.2 Procedimientos Operativo Estandarizado de Sanitización

Los POES son procedimientos que describen las actividades asociadas con el manejo sanitario de los alimentos y limpieza del ambiente de planta. Su utilización en las industrias tiene como ventaja evitar la incorporación de contaminantes al alimento, identificación y

prevención de problemas, aumento de la efectividad del HACCP, facilitar la capacitación del personal y proporcionar evidencias a los consumidores de las BPM de la empresa (Rivera 2003).

Según Rivera (2003) los POES ayudan a:

- Implantar una cultura organizacional (disciplina laboral).
- Controlar el consumo de recursos empleados en faena.
- Obtener resultados confiables en faena (minimizar incertidumbre del error).
- Establecer plataforma de mejora continua.

"Todos los establecimientos donde se faenen animales, elaboren, fraccionen y/o depositen alimentos están obligados a desarrollar Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) que describan los métodos de saneamiento diario a ser cumplidos por el establecimiento."

En cada etapa de la cadena alimentaria desde la producción primaria hasta el consumo son necesarias prácticas higiénicas eficaces. Así, se podrían mencionar muchos más ejemplos de la influencia de la higiene en la calidad de los productos alimenticios. Asimismo la aplicación de POES es un requerimiento fundamental para la implementación de sistemas que aseguren la calidad de los alimentos. Para la implantación de los POES, al igual que en los sistemas de calidad, la selección y capacitación del personal responsable cobra suma importancia.(Avila 2003)

3.10 La Carne y su importancia

La carne es un alimento que debemos clasificar entre los de primera clase, que el hombre siempre ha buscado con avidez. Esta apetencia de la carne se justifica ampliamente, pues es un alimento completo, el 70 % de su masa es agua, y el resto, materias sólidas, de las

cuales el 20 % son proteínas. A las proteínas en especial debe la carne su gran valor nutritivo, puesto que son fácilmente asimilables y sus productos de descomposición son los más apropiados para efectuar el proceso de reconstrucción de nuestros tejidos (Luna 2009).

3.10.1 Definición de carne

Studies on, citado por Luna (2009) define a la carne como el musculo proveniente del faenamiento de los animales de abasto aptos para la alimentación humana, sacrificados recientemente sin haber sufrido ningún tratamiento destinado a prolongar su conservación.

3.10.2 Nutrientes que aporta la carne

Todas las carnes están englobadas dentro de los alimentos proteicos y nos proporcionan entre un 15 y 20% de proteínas, que son consideradas de muy buena calidad ya que proporcionan todos los aminoácidos esenciales necesarios. Son la mejor fuente de hierro y vitamina b12, aportan entre un 10 y un 20 % de grasa (la mayor parte de ellas es saturada) tienen escasa cantidad de carbohidratos y el contenido de agua oscila entre un 50 y 80 %. Además nos aportan vitaminas del grupo B, zinc y fósforo (SECOFI s f).

En el Cuadro 1 se muestra la distinta actividad microbiana que puede existir a diferentes rangos de temperatura en la carne, donde se identifican distintos tipos de zonas como ser de cocción, alarma, peligro, enfriamiento y congelación, donde pueden ocurrir diferentes actividades, según el microorganismo existente.

Cuadro 1 Actividad microbiana según distintas temperaturas.

100 °C	74 °C	60 °C	8 °C	0°C
Zona de cocción	Zona de alarma	Zona de peligro	Zona de enfriamiento	Zona de congelación
Se destruye la mayoría de microorganismos	No hay multiplicación sí supervivencia	Gran proliferación bacteriana	No hay multiplicación, el alimento puede estar a esta temperatura breves períodos	No hay multiplicación, pero sí supervivencia. Se usa en períodos largos

Fuente: (FAO/ONU 2002).

3.11 Productos cárnicos

INEN (La Norma del Instituto Ecuatoriano de la Normalización 1217) (1985) define como producto cárnico a los elaborados a base de carne, provenientes de especies en la norma y otras permitidas por la ley.

3.11.1 Embutidos

Se le clasifica en embutidos frescos, cocidos, escaldados y curados:

- Los embutidos frescos son aquellos embutidos crudos que no hay sido sometidos a procesos de cocción, mantenidos a una temperatura entre 0°C a 4 °C y cuyo periodo de vida útil oscile entre uno a cinco días.
- Los embutidos cocidos son aquellos embutidos cuya materia prima y productos terminados han sido sometidos a un proceso de cocción, de hasta 100 °C.

- Embutidos escaldados: Son aquellos embutidos en su elaboración alcanza temperaturas menores a los de los embutidos cosidos y no superiores a los 80 °C (Mortadela) (Moreira *et al.* 2010).

3.11.2 Mortadela

De acuerdo con la norma del Instituto Ecuatoriano de la Normalización (INEN) 1340. (1996) la mortadela es el embutido elaborado a base de carne molida o emulsionada mezclada o no bovino, porcino, pollo y otros tejidos comestibles de estas especies, con condimentos y aditivos permitidos, ahumados o no escaldados.

a.- Disposiciones específicas de la mortadela

Según la norma del Instituto Ecuatoriano de la Normalización (INEN) 1340, citado por (Luna 2009) indica que la mortadela debe presentar color, olor, sabor propio y característico del producto y estar exenta de olores y sabores anormales. Debe presentar interiormente una textura firme y homogénea, exteriormente no debe ser resinoso ni exudar líquidos y su envoltura debe estar completamente adherida.

Según OPS (2004) los peligros se clasifican según su naturaleza; en la elaboración de productos alimenticios, tales como; la mortadela se pueden presentar una serie de peligros de diferente índole, estos peligros se detallan a continuación en el Cuadro 2.

Cuadro 2 Caracterización de peligros.

PELIGRO BIOLÓGICO	PELIGRO QUÍMICO	PELIGRO FÍSICO
<ul style="list-style-type: none"> - Bacterias - Virus - Parásitos patogénicos - Determinadas toxinas naturales - Toxinas microbianas - Determinados metabólicos tóxicos de origen microbiano. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesticidas - Herbicidas - Contaminantes tóxicos inorgánicos - Anti-bióticos - Promotores de crecimiento - Aditivos alimentarios tóxicos - Lubricantes y tintas - Desinfectantes - Mico toxinas - Ficotoxinas - Metil y etilmercurio - Histamina 	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentos de vidrio - Metal - Madera - Otros objetos que puedan causar daño físico al consumidor.

3.12 Evaluación de la gravedad que causan los organismos en los seres humanos

No todos los organismos se clasifican de la misma manera, ya que todos tienen diferentes tipos de síntomas que pueden generar al consumidor. Los peligros pueden clasificarse en cuatro grupos, según su gravedad para la salud del ser humano, estos tipos de gravedad los detallamos a continuación en los Cuadros 3, 4 y 5.

Cuadro 3 Gravedad alta de los organismos en los seres humanos.

(Efectos graves para la salud, con posibilidades de muerte, el afectado necesita atención hospitalaria)		
BIOLOGICO	QUIMICO	FISICO
<p>Toxina del <i>Clostridium botulinum</i>, <i>Salmonella typhi</i>, <i>S. paratyphi</i> A y B, <i>Shigella dysenteriae</i>, <i>Vibrio cholerae</i> O1 clásico, <i>Vibrio Vulnificus</i>, <i>Brucella melitensis</i>, <i>Clostridium perfringens</i> tipo C, virus de la Hepatitis A y E, <i>Listeria Monocytogenes</i> (en individuos más susceptibles), <i>Escherichia coli</i> O157:H7, <i>Trichinella spiralis</i>, <i>Taenia solium</i> (en la forma de cisticercosis cerebral).</p>	<p>Contaminación directa de alimentos por sustancias químicas prohibidas o en concentraciones altas, determinados metales, como las formas orgánicas del mercurio (metil y etilmercurio) o aditivos químicos que pueden causar una intoxicación grave. Residuos de antibióticos, como la penicilina, u otro contaminante o sustancia química, que pueden causar síntomas agudos y severos en individuos alérgicos, ya sensibilizados.</p>	<p>Objetos extraños y fragmentos no deseados que pueden causar lesión o daño al consumidor, como piedras, vidrios, agujas, metales y objetos cortantes y perforantes, constituyendo un riesgo para la vida del consumidor. La gravedad de estos agentes depende de sus dimensiones y del tipo de consumidor. Por ejemplo, los bebés son afectados por fragmentos de vidrio relativamente pequeños, que pueden resultar inocuos para el adulto sano.</p>

Fuente: (OPS 2004)

Cuadro 4 Gravedad moderada.

La patogenicidad y el grado de contaminación es menor, los efectos pueden evitarse con atención médica y podría incluir hospitalización. Su atención será de orden ambulatorio		
BIOLOGICO	QUIMICO	FISICO
<p><i>Escherichia coli</i> enteropatógenas (con excepción de la <i>Escherichia coli</i>O157:H7), <i>Salmonella</i> spp., <i>Shigella</i> spp., <i>Streptococcus</i> B-hemolítico, <i>Vibrio</i> parahaemolyticus, <i>Listeria</i> monocytogenes, <i>Streptococcus</i> pyogenes, rotavirus, virus Norwalk, <i>Entamoeba</i> histolytica, <i>Diphyllobothrium</i> latum, <i>Cryptosporidium</i> parvum.</p>	<p>No existe patología en este caso.</p>	<p>No existe patología en este caso.</p>

Fuente: (OPS 2004)

Cuadro 5 Gravedad baja.

Causa epidemias, provoca enfermedades cuando los alimentos ingeridos contienen gran cantidad de patógeno.		
QUÍMICO	BIOLÓGICO	FÍSICO
Sustancias químicas permitidas en alimentos que pueden causar reacciones moderadas, como somnolencia o alergias transitorias.	<i>Bacillus Cereus</i> , <i>Clostridium Perfringens</i> tipo A, <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Yersinia enterocolítica</i> , y toxina del <i>Staphylococcus aureus</i> , la mayoría de los parásitos.	No existe patología.

Fuente: (OPS 2004)

IV MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Ubicación y descripción del sitio de investigación

La empresa de embutidos está ubicada en la zona centro del país; específicamente en Tegucigalpa, departamento de Francisco Morazán; debido a políticas de privacidad se omite el nombre de dicha institución.

4.2 Equipo y materiales de oficina

- Computadora,
- Cronometro,
- Lápiz
- Libreta,
- Formato de HACCP.
- Tableros
- Gabacha
- Redecillas
- Boquillas
- Botas de hule color blanco

4.3 Descripción del método de estudio

Este trabajo está basado en el diseño del plan HACCP para el producto estrella de la empresa; siendo este la mortadela, ha sido adaptado siguiendo todos los lineamientos del

plan, estudiando cada principio y enfatizándolo en la cadena de producción de dicho producto.

4.4 Manejo del proyecto

La metodología desarrollada se basó en la recopilación de información a través de:

Trabajo de Gabinete: Consultas bibliográficas, y en la red.

Trabajo de Campo: Recopilación de la información a través de visitas a la planta procesadora de embutidos.

Este trabajo comprendió en el análisis, la descripción y la interpretación de los procesos de producción que realiza el personal de la empresa de embutidos en la producción de mortadela. Para la elaboración del plan HACCP se realizó una serie de pasos los cuales se detallan a continuación:

- Formación del equipo HACCP de trabajo.
- Descripción del producto (Mortadela).
- Identificación del uso al que ha de destinarse la mortadela.
- Elaboración de un diagrama de flujo del proceso de elaboración de la mortadela.
- Verificación *in situ* del diagrama de flujo.
- Enumeración de todos los posibles peligros, ejecución de un análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados.
- Determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC).
- Establecimiento de límites críticos para cada PCC.
- Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC.
- Establecimiento de medidas correctoras.
- Establecimiento de procedimientos de verificación.

- Establecimiento de un sistema de documentación y registro.

Antes de diseñar o querer implementar un sistema HACCP, la planta donde se hará el trabajo debe contar con pre requisitos previos a la implementación del sistema en cualquiera de los procesos de producción, para este trabajo se verifico que la planta ya cuenta con ellos, siendo estos; POES y BPM, para lo cual es factible diseñar el plan HACCP para el proceso de elaboración de la mortadela en la planta de embutidos.

La planta no cuenta con un laboratorio propio, es por ello; que los análisis microbiológicos se realizan en el Laboratorio Nacional de Residuos (LANAR) estos análisis los realizan mensualmente por producto, dicha información de los resultados no la comparten, por ser confidencial en la empresa. Se realizan en la empresa auditoria por parte de SENASA cada tres meses.

4.5 Pasos para diseñar el plan HACCP

Primer paso: Se realizó una presentación a los jefes de cada departamento con el objetivo de dar a conocer el trabajo realizado.

Segundo paso (Anexo 1): Se formó un equipo multidisciplinario, que dispone de responsabilidad y conocimiento del proceso de elaboración de la mortadela, el cual consecuentemente recorría cada etapa del proceso de producción, por lo menos uno a dos días en cada etapa del proceso.

Tercer paso (Anexo 2 y 3): Se realizó una descripción del producto e identificación del uso final, incluyendo todos sus ingredientes, métodos de elaboración, materiales de envasado y otros utilizados en la fabricación de la mortadela; los cuales nos ayudaron a identificar todos los posibles peligros asociados a dicho producto.

Cuarto paso: Se realizó un diagrama de flujo con su respectiva confirmación *in situ*: (Anexo 4) esto ayudo a la identificación de los peligros asociados a las materias primas, desde el punto de su ingreso a la planta, pasando por todo el proceso de elaboración, hasta la salida de la planta.

Quinto paso: Se hizo una enumeración de los peligros relacionados con cada fase del proceso de elaboración de la mortadela, ejecutando un análisis de peligros y recomendando las medidas para controlar los peligros identificados.

Sexto paso: Se determinaron los puntos críticos de control, con ayuda del árbol de decisiones.

Séptimo paso: Se estableció los límites críticos para cada punto crítico de control, lo que permitió distinguir entre lo aceptable y lo inaceptable.

Octavo paso: Se realizó en el establecimiento del proceso de elaboración de la mortadela, un sistema de vigilancia para cada punto crítico de control llevando una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control, evaluando si un PCC está bajo control.

Noveno paso: Se realizó el establecimiento de medidas correctivas, adoptando medidas correctivas cuando se producen desviaciones.

Decimo paso: Se realizó el establecimiento de procedimientos de verificación, verificando cada uno de los puntos críticos de control, y para validando la idoneidad del plan de HACCP.

Decimo primer paso: Se estableció un sistema de documentación y registro.

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se verificó que la planta contara con los pre requisitos BPM y POES, ya que estos son la base del éxito del diseño del plan HACCP, confirmando que existieran los mismos se prosiguió a diseñar este plan.

La planta hace sus pruebas microbiológicas en el Laboratorio Nacional de Residuos (LANAR) ya que no cuenta con uno propio; esto se hace mensualmente y SENASA lo hace cada tres meses.

5.1 Secuencia lógica de los pasos a seguir para diseñar el sistema HACCP.

5.1.1 Formación del equipo HACCP

Para la formación del equipo HACCP, se buscó dentro de la empresa el personal calificado que cumpliera con las características de responsabilidad, experiencia y conocimiento en el proceso de elaboración de la mortadela, así como; que tengan un nivel académico superior y de preferencia universitario. Para que el equipo formado tenga un mayor criterio en la toma de decisiones y resultados, se eligieron a los jefes de cada área de los procesos que se llevan a cabo en la empresa; los cuales se encargaran de desarrollar este sistema de una manera eficiente. (Anexo 1)

El equipo se conformó de la siguiente forma:

Nombre	Posición
<input type="checkbox"/> Ing. Pedro Almeyda	Gerente general
<input type="checkbox"/> Dra. María Gutiérrez	Jefe de producción
<input type="checkbox"/> Ing. José Pérez	Jefe de control de calidad
<input type="checkbox"/> Dr. Juan Velásquez	Control microbiológico
<input type="checkbox"/> Lic. Eduardo Troches	Jefe de contabilidad
<input type="checkbox"/> Selvin Castillo	Jefe de mantenimiento
<input type="checkbox"/> Ing. Mónica Sierra	Jefe de compras

En la conformación del equipo HACCP el puesto de coordinador se le designo al jefe de control de calidad, el cual tendrá la obligación de convocar a los miembros participantes para elaborar un listado y conocer las necesidades de cada área, y así; redactar la documentación pertinente que será enviada a la gerencia, donde se tomaran las decisiones necesarias para reducir la probabilidad de ocurrencia de futuros peligros.

5.1.2 Descripción del producto e identificación del uso final

La mortadela es el embutido elaborado a base de carne emulsionada, resultado del mezclado de carne de pollo, res y cerdo (CDM) es decir; carne mecánicamente deshuesada, condimentos y aditivos permitidos (Proteína texturizada hidratada, almidón de papa, accord k, condimento wn4, polvo praga rosado 20%, arroz rojo, antioxidante, ajo en polvo, cebolla en polvo, azúcar, carragenina), la cual es sometida a un proceso de cocción después del mezclado de sus componentes para la eliminación de los microorganismos que se puedan presentar.

La materia prima (CDM) es importada de Estados Unidos, dicho producto debe traer carta de garantía de inocuidad, esta se recibe en cajas de 350 libra, las cuales son almacenadas por un corto periodo de tiempo en refrigeración a una temperatura de -20 a -7 °C, los ingredientes no cárnicos son almacenados a temperatura ambiente en bodega.

Para su almacenamiento y distribución la mortadela es colocada en cestas plásticas, manteniendo una cadena de frío en los cuartos de almacenamiento y en los camiones de distribución debidamente equipados de 0 a -4 °C, esperando así; que la vida útil sea de por lo menos de 45 días después de su elaboración. Este producto está dirigido para la venta del público en general y se pretende que sea recalentado previo a su consumo, se recomienda leer la etiqueta del producto.

5.1.3 Elaboración del diagrama de flujo

Se realizó el diagrama de flujo del proceso de la elaboración de la mortadela (Anexo 6) verificando el existente por parte de la empresa, haciendo un recorrido *in situ* de cada uno de los pasos, en el cual se verifico que todos los pasos existentes son los que están descritos en el diagrama de la empresa. Después de verificado y recorrido los pasos en la elaboración se puede seguir al siguiente paso que es la descripción del producto, ya que este facilita la identificación de los posibles peligros en el proceso.

5.1.4 Enumeración de todos los riesgos posibles, ejecución de un análisis de riesgos y determinación de las medidas de control

Se realizó el análisis de los posibles riesgos con ayuda del flujo de proceso e información adicional para saber la ocurrencia de estos.

Recepción de materia prima (MP) cárnica y almacenamiento: La materia prima que se utiliza es importada, esta llega en contenedores a una temperatura de -8 °C al

establecimiento donde es recibida por los empleados, estos descargan y la introducen en al cuarto de enfriamiento en este caso congelado a una temperatura de -20 a -7 °C.

Los empleados solo descargan la MP y no hay un técnico que este supervisando, no llenan formulario de entrada, lote, temperatura, etc. En el cuarto frio no hay una buena distribución de las cajas de este producto, estas son colocadas una tras otra y hay momentos que las cajas del producto alcanzan a tocar las paredes y el techo, sin existir circulación del aire frio, la puerta del cierre no está en buenas condiciones ya que no cierra totalmente permitiendo la salida del aire frio, todo esto puede causar que el producto pierda temperatura haciéndola apta para el crecimiento de microorganismos, las bacterias que se pueden encontrar son: *Escherichia coli*, *E. coli* O157:H7, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*.

Es por eso que el equipo HACCP determinó que existe una probabilidad razonable de que se presente un peligro a la inocuidad de los alimentos en este paso del proceso, ya que es muy alta la probabilidad de encontrar microorganismos patógenos y se puede presentar la existencia de material extraño en el proceso, porque la planta no cuenta con algún procedimiento o paso para detectar este peligro (metal, plástico, madera).

Se utilizó el árbol de decisiones (Figura 2) para determinar si esta parte del proceso es un punto crítico de control, según los resultados, se determinó que esta parte del proceso si es un PCC, existiendo un peligro biológico y físico.

Se prosiguió a establecer el límite crítico de control el cual será la carta de certificación de los proveedores de que el producto venga libre de toda carga bacteriana y libre de antibióticos.

Estableció un sistema de vigilancia, en donde el jefe de control de calidad vigilara la exactitud de todos los termómetros utilizados como dispositivos de vigilancia, y deberá

tener exactitud de ± 1 °C. Y los análisis microbiológicos. Para el registro se realizó un formato para recepción de materia prima y la hoja de trabajo del sistema HACCP.

Después de la recepción MP cárnica pasamos a la recepción de materia prima seca y esta es recibida por los empleados y almacenada a la bodega con una temperatura ambiente. El equipo HACCP ha decidido que el riesgo no tiene una probabilidad razonable de ocurrencia este se realizó con el árbol de decisiones ya que se tiene control de las entradas de estas y certificado de garantía.

En la etapa formulación (pesado) es aquí donde se determinan los pesos de aditivos y condimentos; los errores en esta etapa son determinantes en la inocuidad del producto, un descuido en esta etapa repercutirá durante todo el proceso; es por eso que el equipo HACCP determinó que existe una probabilidad razonable de que se presente un riesgo a la inocuidad de los alimentos en este paso del proceso. Ya que las concentraciones altas de los aditivos (nitritos) y alergénos son perjudiciales para la salud (Anexo 13).

Se utilizó el árbol de decisiones (Figura 2) para determinar si esta parte del proceso es un punto crítico de control, según los resultados; se determinó que esta parte del proceso si es un PCC, existiendo un peligro químico

Se establecieron los limites críticos que es el porcentaje de aditivos (nitritos) adecuados; regidos por el reglamento técnico centro americano.

Estableciendo así un sistema de vigilancia y las medidas correctivas y estableciendo un proceso de validación llevando registro de esto (Anexo 10 y 11).

En la etapa de la molienda, el objetivo principal de esta operación es disminuir el diámetro de partículas de la materia prima cárnica, es importante el control de la temperatura en esta operación, misma que no deberá pasar los 4 °C ya que las temperaturas óptimas para la

extracción de las proteínas contraíbles son entre los 4 °C y 7 °C. El equipo HACCP ha decidido que el riesgo no tiene una probabilidad razonable de ocurrencia. Haciendo uso del árbol de decisiones ya que se controlan con la implementación existente de las BPM Y POES.

En la etapa del mezclado: Este paso es muy importante ya que aquí se realiza la extracción de las proteínas, en el cual lo importante a controlar es el tiempo de mezclado, aquí es donde se le agregan todos los condimentos y aditivos; estos llevan un orden de adición que se debe seguir.. El HACCP equipo determinado que existe una probabilidad razonable de que se presente un riesgo a la inocuidad de los alimentos en este paso del proceso, ya que en el mismo puede ir concentraciones alta de aditivos y malos tiempos de mezclados, ya que los empleados no puedan cumplir con sus acciones y una mala manipulación.

Se utilizó el árbol de decisiones (Figura 2) para determinar si esta parte del proceso es un punto crítico de control, según los resultados, se determinó que esta parte del proceso si es un PCC existiendo un peligro químico.

Estableciendo así un sistema de vigilancia y las medidas correctivas y estableciendo un proceso de validación llevando registro de esto (Anexo 10 y 11).

Embutido: En esta etapa del proceso las variables a controlar son la temperatura y el aire en el producto (que está dentro de la salchicha). La empresa utiliza una clipadora para sellar. El HACCP determinado que existe una probabilidad razonable de que se presente un riesgo a la inocuidad de los alimentos en este pasó del proceso. Ya que al quedar aire (dentro de la mortadela) al momento de embutir hay medio de supervivencia de los microorganismos (*Escherichia coli*, *E. coli O157:H7*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*,) también se identificó un peligro físico. Porque hay presencia de metal en el producto mortadela que se han devuelto productos por este peligro, el cual el árbol de decisiones nos da que es un PCC, de peligro físico, estableciendo así los límites

críticos para estos peligro, después de tener los límites se estableció el sistema de vigilancia, luego se procedió establecer medidas correctiva (Anexo 10) pasando al sistema de verificación para luego establecer un sistema de documentación.

Cocción: Este paso le podemos decir que no es precisamente cocción ya que las temperaturas alcanzadas no llegan a los 100 °C y es más un proceso de escaldado, porque las temperaturas alcanzadas son de 72 °C, esto se realiza para evitar el crecimiento bacteriano en el producto elaborado; por tanto este proceso es muy importante y delicado, ya que si no se alcanza la temperatura deseada podría existir un crecimiento de microorganismos patógenos *Escherichia coli*, *E. coli* O157:H7, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes.*, contaminando así el producto. El HACCP ha determinado que existe una probabilidad razonable de que se presente un riesgo a la inocuidad de los alimentos en este paso del proceso, para la determinación de un PCC siendo un peligro biológico hizo uso del árbol de decisiones (Figura 2) el resultado de este fue un sí, se prosiguió a establecer los límites críticos de control (alcanzar los 72 °C) luego se estableció el sistema de vigilancia (Anexo 10) establecer las medidas correctivas (Anexo 10) procediendo al sistema de verificación para luego establecer un sistema de documentación.

Duchado: El objetivo del duchado es provocar un choque térmico para asegurarnos que no haya crecimiento de microorganismos patógenos. El equipo HACCP decidió que el riesgo no tiene una probabilidad razonable de ocurrencia ya que se verifica tiempo de duchado y temperatura.

Empaque: En este paso la variable de control es la temperatura, la cual no debe sobrepasar los 8 °C, el vacío del paquete es de especial importancia y el manipuleo del producto que deberá evitarse lo más posible. La manipulación del producto representa un foco de contaminación por microorganismos puesto que el producto se pone en contacto con las manos de los operadores. En esta área a la cual se le da poca importancia, puesto que no se ven beneficios inmediatos, pero estos son a largo y mediano plazo pues se verán

reflejados en que la vida de anaquel sea mayor, así como menores devoluciones del producto. Aquí el equipo HACCP ha determinado de que existe la probabilidad razonable de que se presente un riesgo a la inocuidad del producto y se determino que es un PCC. Al ser un PCC se establecerán los límites críticos de control (Anexo 10) para poder establecer un sistema de vigilancia y las medidas correctivas, luego se procedió al establecimiento de verificación y por último a realizar la documentación.

Almacenamiento. En esta fase la variable a controla es la temperatura de 0 a 4 °C el equipo HACCP determinado de que existe la probabilidad razonable que haya crecimiento de microorganismo por si llega a fallar o interrumpirse el fluido eléctrico, ya que; la empresa no cuenta con una planta eléctrica adecuada y esto ocasionaría que el producto pierda temperatura. Se recomienda a la empresa la adquisición de una nueva planta eléctrica para alimentar la totalidad de los cuartos fríos existentes.

Al realizar este diseño del HACCP, se determino que para la empresa no es factible, ya que como resultado del trabajo realizado, se encontraron nueve PCC, para lo que se recomienda mejorar los pre requisitos, como ser BPM y los POES en la empresa y asi poder implementar el HACCP .

Cuadro 6 Identificación de peligros.

MORTADELA

Enumerar todos los peligros relacionados con ingredientes, materiales incorporados, elaboración, flujo del producto, etc.

Ingrediente o paso (etapa) en el proceso	Peligros potenciales introducidos controlados o aumentados en este paso (etapa) Biológico (B), Químico (Q), Físico (F)	¿Por Qué?
Recepción de Materia Prima Cárnica (cerdo, res, pollo)	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Para el riesgo de la <i>Salmonella</i> y otros patógenos, el equipo HACCP propuso informar a sus proveedores que el producto no va a ser aceptado, a menos que este acompañado por una certificación que declare que el proveedor no ha fallado en dos grupos consecutivos de pruebas de las normas de rendimiento correspondiente a <i>Salmonella</i> u otros patógenos. El equipo propone la implementación de un técnico permanente, que este al momento de la recepción de la materia prima, llevando controles de certificados por parte de los proveedores y registros de entradas de la misma.
	Físico. presencia de materiales extraños (metal, plásticos)	El equipo HACCP propone establecer detectores de metales en los puntos de entrada de la materia prima.
	Químico (residuo de medicamentos veterinarios, antibiótico y hormonas.)	Pedir certificado a los proveedores de la última fecha de medicación o aplicación de hormonas de los animales de donde proviene la materia prima.
Recepción de Materia Prima Seca (condimentos, aditivos y embalaje)	Biológico. (<i>Salmonella spp</i>)	Pedir a los proveedores certificados de garantía y análisis microbiológicos y la implementación de un técnico especializado en llevar estos registros.
Almacenamiento Materia Cárnica (temperatura)	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>).	El equipo HACCP determina que debe existir una persona especializada en el almacenamiento y distribución de productos en el cuarto frío, ya que esta empresa carece de esta persona, ocasionando que se encuentren temperaturas fuera de los límites de control. Adquisición de una nueva planta eléctrica que tenga capacidad para abastecer a todos los cuartos fríos, ya que la existente no es eficiente y en un racionamiento

		del fluido eléctrico ocasionaría que los cuartos fríos no tengan la temperatura que está dentro de los límites de control de almacenamiento.
	Físico. Ninguno	Los registros del establecimiento muestran que no ha habido casos en los que se hayan descubierto materiales extraños en este proceso.
	Químico. Ninguno	Ninguno
Proceso de Formulación	Biológica. <i>Salmonella</i> en especies.	El equipo HACCP determina que se debe pedir a los proveedores carta de garantía para asegurar que no provocar salmonelosis al consumidor.
	Físicos. Presencia de material extraño.	Los registros del establecimiento muestran que no ha habido casos en los que se hayan descubierto materiales extraños en los condimentos y aditivos
	Químico. Exceso % de aditivo	El equipo HACCP decide colocar 1 persona más en el proceso de formulación ya que un exceso de aditivos puede ocasionar un peligro significativo hacia el consumidor
Molienda	Biológico (<i>Salmonella spp</i>)	Presenta un riesgo para los consumidores (salmonelosis).
	Químico. Ninguno	
	Físico (fragmentos de metales)	Los registros del establecimiento muestran que no ha habido casos en los que se hayan descubierto materiales extraños en los condimentos y aditivos
Mezclado	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>)	Representa un peligro significativo para la salud de los consumidores (salmonelosis)
	Químico. -Residuos de desinfectantes. -Exceso de nitritos -Alérgenos por contaminación en especies	Representa un peligro significativo para la salud de los consumidores

	Físico. Presencia de material extraño	El equipo HACCP decide establecer un detector de metales durante el proceso de mezclado, pero puede ocurrir la contaminación con plástico, cartón o metal ya que en esta área se manejan estos materiales.
Embutido	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>)	Representa un peligro significativo para la salud de los consumidores.
	Físico. Presencia de material extraño (metales).	En los registros de la empresa se ha detectado presencia de metales en el producto, y que la empresa no cuenta con una detectora de metales para reducir el peligro que se les presenta. Representando la causa de hemorragia interna del consumidor.
	Químico. (Funda impermeable corrugada no apta para el consumo)	Certificación de los proveedores que afirmen que la funda es apta para el contacto directo con el producto.
Cocción	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringen</i> .)	Existe la probabilidad de que el operario confunda tiempo de cocción de los diferentes productos y la falla en el monitoreo del mantenimiento de la caldera lo cual genera que el producto no alcance la temperatura optima de cocción y que operarios no cumplan con las BPM y POES.
Duchado	B. Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringen</i> .)	Porque el proceso de choque térmico no se realice correctamente dándole la oportunidad de sobrevivir a las bacterias.
	Físico. Ninguno	
	Químico. concentraciones de cloro	Se cuenta con un sistema de cloración automático el cual ayuda a obtener la concentración de cloro dentro de los parámetros establecidos por el SENASA (1.5 a 3 ppm), haciendo diario monitoreo calidad del agua con el formato correspondiente.

Empaque	<p>Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>salmonella sp</i>, <i>Listeria Monocytogenes</i>, <i>Escherichia coli</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Clostridium perfringen</i>.)</p>	<p>Representa un peligro significativo para la salud de los consumidores (salmonelosis)</p>
Fechado	<p>Biológico. Ninguno</p>	<p>Ninguno</p>
	<p>Físico. Ninguno</p>	<p>Ninguno</p>
	<p>Químico. Filtración de la tinta fechadora.</p>	<p>Funda permeable</p>
Almacenamiento	<p>Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella sp</i>, <i>Listeria Monocytogenes</i>, <i>Escherichia coli</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>).</p>	<p>Porque aunque este punto se tiene medidas preventivas para evitar temperaturas fuera de los límites (0-4°C) de control, en los cuartos fríos existe la posibilidad de que falle el fluido eléctrico y la planta no tiene la capacidad de generar la suficiente energía para todos los cuartos fríos, causando el crecimiento de carga bacteriana. Y existe la probabilidad razonable de que se presente un riesgo, salmonella que puede crecer en este producto si no se mantiene lo suficientemente fría.</p>
	<p>Físicos. Ninguno</p>	
	<p>Químico. Ninguno</p>	

Cuadro 7 Hoja Maestra.

HACCP Forma 5

Mortadela

Paso en el proceso/ Punto Crítico de Control	Peligros	Limite Crítico	Procedimiento de Vigilancia- Monitoreo				Acción Correctiva	Procedimiento Verificación	Registros
			¿Qué?	¿Cómo y dónde?	Frecuencia	¿Quién?			
Recepción de Materia Prima Cárnica (cerdo, res, pollo) PCC-B1	Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Certificación de proveedores correspondientes a <i>Salmonella</i> .	Análisis microbiológicos	Cada vez que se dé la recepción de materia prima cárnica.	Cada mes solicitar al proveedor resultados de <i>salmonella</i>	Técnico encargado de esta área.-	No recibir materia prima cárnica, que no van acompañadas de certificación de <i>Salmonella</i> .,	El jefe de control de calidad verificara, diariamente, la exactitud de todos los termómetros utilizados como dispositivo de vigilancia y deberá tener una exactitud de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. -Análisis microbiológicos de la carne, en el laboratorio respectivo del establecimiento continuamente. Inspecciones y auditorias frecuentes	El establecimiento cárnico mantiene registros, en donde detalla la información que ha sido plasmada en el plan HACCP, para reducir al máximo la concentración del control de los puntos críticos encontrados durante cada paso del proceso de obtención de la Mortadela Europea.
PCC-F2	Físico. presencia de materiales extraños (metal, plásticos)	La empresa debe contar un detector de metales. Mantenimiento de unidad de enfriamiento y calibración de termómetros.	Monitorear que no se encuentren fragmentos de metales en la materia prima.	Cada vez que se dé la recepción de materia prima cárnica.	Cada vez que se dé la recepción de materia prima.	Técnico encargado de esta área.	No se pasara a otra etapa de los procesos, mientras la carne recibida no haya sido verificada por el detector de metales.	El supervisor de mantenimiento verificara la exactitud del registro del detector de metales utilizado en el establecimiento	

Almacenamiento (MP Cárnica, Producto en proceso, producto terminado. PCC-B3)	Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Temperaturas -MP cárnica (-20 A -7°C) -producto en proceso: (8 A 12°C), Producto terminado (0 A 4°C)	Mantenimiento de unidad de enfriamiento y calibración de termómetros	Verificar temperaturas tanto de los cuartos fríos como del producto, calibración de termómetros	Diaria y calibración de termómetros día de por medio	Coordinador de control de calidad	Reportar mal funcionamiento de las unidades y verificar la ejecución del mantenimiento mediante documentación	El jefe de control de calidad verificara, diariamente, la exactitud de todos los termómetros utilizados como dispositivo de vigilancia y deberá tener una exactitud de $\pm 1^{\circ}$ c.	
Formulación Químico Exceso % de aditivo PCC-Q4	Exceso de % aditivo	Nitritos 0.02% Fosfatos límite máximo 0.05%	Cantidad de % de aditivos en el producto	Monitoreo del proceso de pesado de aditivos	Diaria desde que empieza la jornada de trabajo hasta que finalice.	Departamento de producción y control de calidad	El supervisor deberá retener el aditivo que no cumpla con el peso definido para el producto que se va a elaborar, posteriormente deberá regresar dicho aditivo nuevamente al proceso de pesado, documentando todo lo anterior en el formato correspondiente.	El supervisor de esta área estará verificando con exactitud el peso de cada aditivo para que este sea adicionado a cada lote.	
Mesclado Químico. PCC-Q5	-Residuos de desinfectantes. -Exceso de nitritos -Alérgenos por contaminación en especies. PCC-Q5	% de aditivos adecuados regidos por el Codex alimentarius(1969)	Exceso de aditivos	Monitoreo de los pesos de aditivos	Cada vez que se pesen estos aditivos	Personal encargado de esta área.	El supervisor deberá estar pendiente de los pesos y no dejar mezclar más de lo aceptable.	El supervisor de esta área verificara la exactitud de los pesos correctos de los aditivos. Controlar tiempos de mesclados de aditivos y condimentos.	

Embutido Físico PCC-F6	Presencia de material extraño	La empresa debe contar un detector de metales	Presencia de material extraño (metales)	verificando que se esté cumpliendo la función de este paso y que no hayan dejado pasar ningún producto contaminado	Diaria, desde que empieza la producción hasta que finaliza	Departamento de control de calidad y producción.	Rechazar y condenar el producto en el cual se detecta la presencia de metales, posteriormente debe aplicarse los POES en la máquina.	El supervisor de esta área estará verificando constantemente el funcionamiento correcto del detector de metales, reportando en el momento al departamento de mantenimiento cualquier falla que pueda presentarse.	
Cocción Biológico PCC B7	Crecimiento de microorganismos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Límite inferior 72 ⁰ C con un tiempo de 2 horas a 2:30	Mantenimiento de los hornos y calderas	Verificando tiempo y temperatura del producto tanto de entrada como de salida	Diario, durante toda la jornada de trabajo.	Departamento de control de calidad.	Al terminar el programa de cocción, el supervisor de área de hornos deberá verificar y documentar que las temperaturas de cocción se cumplan, caso contrario deberá agregar el tiempo necesario hasta alcanzarlo.	El jefe de control de calidad verificará diariamente con el programa de hornos la exactitud de los tiempos y temperaturas que se realicen.	
Empaque Biológico PCC B8									
Almacenamiento Biológico PCC-B9	Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium</i>	Temperaturas -MP cárnica (-20 A -7°C) -producto en proceso: (8 A 12°C), Producto terminado (0 A 4°C).	Mantenimiento de unidad de enfriamiento y calibración de termómetros.	Verificar temperatura tanto de los cuartos fríos como del producto, calibración de termómetro	Diaria y calibración de termómetros día de por medio.	Coordinador de control de calidad.	Reportar mal funcionamiento de las unidades y verificar la ejecución del mantenimiento mediante documentación.	El procedimiento de validación lo hará el encargado de SENASA en planta. -El establecimiento deberá presentar procedimientos de validación, también documentos que garanticen la	

	<i>perfringens.</i>)			s.					calidad higiénica de la carne, o un control microbiológico de presencia de <i>Salmonella.</i>	
--	-----------------------	--	--	----	--	--	--	--	---	--

Fecha: _____ Aprobado por: _____

VI CONCLUSIONES

- Al diseñar el plan HACCP, para el proceso de elaboración de la mortadela, nos asegura que el producto terminado será de excelente calidad, llevando un control de inocuidad en su elaboración.
- Con el diseño del plan HACCP en el proceso de elaboración de la mortadela, identificamos los Puntos Críticos de Control (PCC) en cada paso del proceso del producto y corregimos los posibles peligros que pueden existir, dando recomendaciones de cómo evitarlos, para que el resultado de la mortadela que sale a la venta al consumidor final sea de calidad y libre de contaminantes.
- Con el sistema de monitoreo establecido de forma permanente, reducimos los posibles peligros que pueden existir en cada Punto Crítico de Control (PCC), asegurando que en la planta el personal encargado lleve los registros de cada paso en el proceso de elaboración de la mortadela.
- Cada vez que se presente un posible peligro en el proceso de elaboración de la mortadela, se recomiendan las acciones correctivas para evitarlo y corregirlo en un futuro en dicho paso que se presente el peligro.

VII RECOMENDACIONES

- Diseñar el plan HACCP para cada proceso de elaboración de los otros productos que se realizan en la empresa, para tener excelentes productos que sean inocuos, y así poder certificarse para competir no solo en el mercado nacional, sino que internacionalmente.
- Fortalecer los POES y BPM, teniendo personal especializado en el área y que de manera permanente, lleve registros y controles sobre ello, ya que hay muchas debilidades en la aplicación de los mismos y da paso a que aparezcan los peligros en cada proceso de la elaboración de la mortadela.
- Contratación de un técnico de forma permanente que este especializado y enfocado a llevar registros precisos y confiables, implementado así de manera eficaz el plan HACCP en cada paso de los procesos de la elaboración de los productos que la empresa distribuye.
- Se debe implementar un sistema de abastecimiento eficiente de energía eléctrica para los cuartos fríos, en caso de que el fluido eléctrico falle o sea interrumpido, evitando así un descontrol en las temperaturas que se requieren en el almacenamiento de las materias primas y productos terminados, reduciendo un peligro permanente en la planta de procesamiento de productos cárnicos.

VIII BIBLIOGRAFÍA

Alcolea, A; Courchoudl, A; Cubero, G y Fabregat, S. 2006. Manual de implantación y supervisión del autocontrol basado en el análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC). Aragón, España. 64 p.

ANMAT (Asociación Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología Médica, AR)/OPS (Organización Panamericana de la Salud, US)/RENAPRA (Red Nacional de Protección de Alimentos, AR). s.f. Capacitación en inocuidad de alimentos (en línea). Portafolio educativo en temas clave en control de la inocuidad de los alimentos. 7 p. Consultado 13 jun. 2012. Disponible en <http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/libroVirtualPEIA/pdf/cap3.pdf>

Arias, G. s.f. Identificación de peligros y evaluación de riesgos (en línea). Consultado 23 ago. 2012. Disponible en <http://www.sigweb.cl/biblioteca/IPER.pdf>

Ávila, ML. 2007. Diseño de la documentación del sistema de buenas prácticas de manufactura para la empresa productos Le Chandelier. Tesis Lic. Tec. Ali. San José, CR, Universidad de Costa Rica. 98 p.

Codex Alimentarius. 1969. Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos. Roma, Italia. 35 p.

Días, LG. 2009. Análisis de peligros y control de puntos críticos en industria de alimentos (en línea). 25 p. Consultado 11 oct. 2012. Disponible en <http://www.slideshare.net/guestb4f0b2/haccp-1100205#btnNext>

Dobrecky, LP. 2008. Identificación de peligros y puntos críticos de control en bibliotecas. Lima, Perú. Ed. JS Aldana.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2002a. Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos: manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control. Roma, IT. 248 p.

_____. 2002b. Higiene de los alimentos. Roma, Italia. 47 p.

_____. 1997c. Codex alimentarius. Roma, Italia. 53 p.

Fintrac CDA (Centro de Desarrollo de Agronegocios, SV). 2001. Ejemplo de un plan HACCP. El Salvador. 10 p. (Boletín Técnico no. 13)

INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). 2006a. Norma técnica ecuatoriana 774:2006. Quito, Ecuador. 6 p.

_____. 2006b. Norma técnica ecuatoriana 1217:2006. Quito, Ecuador. 6 p.

INN (Instituto Nacional de Normalización). 2012. HACCP: directrices para conservas de alimentos de baja acidez. Managua, Nicaragua. 49 p.

Luna, RI. 2009. Diseño, implementación y evaluación de un sistema sanitario y productivo para asegurar la calidad de los productos cárnicos de la fundación Santa Lucía. Tesis Ing. Ind. Pec. Riobamba, Ecuador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 165 p.

Martínez, RA. 2004. Análisis de los puntos críticos de los procesos de importación de arroz granza en El Salvador, con énfasis en cuarentena agropecuaria. Tesis MSc. Tec. Montecillo, México. Colegio de Postgraduados. 37 p

Michanie, S. 2002. Sistema HACCP. Ganados y carnes no. 16. 6 p.

Ministerio de salud. 2006a. Norma técnica para la determinación de implementación del análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) en establecimientos de alimentos: resolución exenta no. 658. Santiago, Chile. 5 p.

_____. 2004b. Norma de requisitos para la aplicación del sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) en establecimientos de alimentos: resolución exenta no. 241. Santiago, Chile. 20 p.

Moreira, RM; Palma, JL; Vera, NG y Zambrano, FG. 2010. Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de cárnicos en la facultad de ciencias zootécnicas extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí. Tesis Ing. Zoo. Manabí, Ecuador, Universidad Técnica de Manabí. 93 p.

Mortimore, S; Wallace, C. 2001. HACCP: enfoque práctico. 2 ed. Zaragoza, España. 423 p.

NTON (Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense). 1998. Directrices para la aplicación del sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control. Managua, Nicaragua. 11 p.

OPS (Organización Panamericana de la Salud, US). 2004. Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP). Washington, US.

Padilla, D. 2010. Recomendaciones para la aplicación de buenas prácticas de manufactura alimentaria (BPM) para restaurantes y cafeterías de los hoteles de la ciudad de Ibarra. Tesis Lic. Tec. Ali. Ibarra, Ecuador. Universidad Técnica del Norte. 15 p

SECOFI (Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, MX). s.f. Guías empresariales: embutidos. Distrito Federal, MX. 256 p.

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria). s.f. Guía de aplicación del sistema HACCP: principios y recomendaciones para la aplicación del HACCP. Tegucigalpa, Honduras. 18 p.

Tellez, JA. 2009. Implementación de un sistema de gestión de inocuidad en una empresa de alimentos en polvo. Distrito Federal, MX. Tesis MSc. Ing. Cal. Universidad Iberoamérica. 269 p.

ANEXOS

Anexo 1 Equipo HACCP.

**Pasos preliminares al
PLAN HACCP**

Paso 1

Equipo HACCP

NOMBRE

TITULO/POSICION

- | | |
|--|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ing. José Pérez | Jefe de control de calidad |
| <input type="checkbox"/> Dra. María Gutiérrez | Jefe de producción |
| <input type="checkbox"/> Dr. Juan Velásquez | Control microbiológico |
| <input type="checkbox"/> Lic. Eduardo Troches | Jefe de contabilidad |
| <input type="checkbox"/> Selvin Castillo | Jefe de mantenimiento |
| <input type="checkbox"/> Ing. Mónica Sierra | Jefe de compras |
| <input type="checkbox"/> Ing. Pedro Almendares | Gerente general |

Fecha: _____

Aprobado por _____

Anexo 2 Información general.

Pasos preliminares al

PLAN HACCP

Paso 1-A

Información General

Compañía: Está localizada al este de la ciudad de Tegucigalpa, en el Departamento de Francisco Morazán, por motivos de confidencialidad se omite el nombre de la empresa..

Compañía: Empresa de Embutidos

Producto: Mortadela

Código del producto: 7421900300015

La Mortadela de la empresa tiene diferentes presentaciones y códigos de ventas; los cuales son 001 es rollo de 7 libras, 002 es paquetes de 200 gr, 003 es paquetes de 3 libras, 004 es paquetes de 100 gr. Su comercio es en el mercado nacional con un volumen de producción de trescientas mil libras del producto, los empleados de la empresa tienen un horario de trabajo de 5:30 am a 6:00 pm contando con 75 empleados, un inspector permanente de SENASA y auditorias microbiológicas de SENASA cada 3 meses.

Fecha_____ Aprobado por_____

Anexo 3 Descripción del producto.

Pasos preliminares al

PLAN HACCP

Paso 2

Descripción del Producto y Método de

Distribución

Categoría del producto.

- 1.- Nombre común: Mortadela
- 2.- ¿Cómo se va a distribuir: El producto es distribuido en bandejas colocadas en camiones con equipo de refrigeración que ayuda a mantener el producto, el cual es almacenado y distribuido a (0-4°C).
- 3.- Tipo de empaque: Funda impermeable corrugada membretada para rollo de 7 lb, empacado al vacío.
- 4.- Tiempo de vida útil: Se puede determinar una vida útil de 45 días
 - a. ¿A qué temperatura?: 0-4°C
- 5.- ¿Dónde se va a vender?: Será distribuido al mercado nacional (supermercados, pulperías etc.)
- 6.- Instrucciones en la etiqueta: Manténgase refrigerado de 0-4°C
- 7.- ¿Es necesario un control de distribución especial: Si es necesario el control de la temperatura (0-4°C), y control del tiempo ya que estos productos deben mantenerse en refrigeración en el periodo de 45 días?

Fecha: _____ Aprobado por: _____ -

Anexo 4 Nombre común y los ingredientes.

Pasos preliminares al

PLAN HACCP

Paso 2-A

Nombre Común y los Ingredientes

Mortadela, producto sometido a un tratamiento térmico; bajo esterilización comercial

Materia prima cruda e ingredientes:

Ingredientes cárnicos

- Cerdo
- Pollo
- Res

Ingredientes no cárnicos

- Proteína texturizada hidratada
- Almidón de papa
- Accord k
- Condimento wn4
- Polvo Praga rosado 20%
- Arroz rojo
- Antioxidante
- Ajo en polvo
- Cebolla en polvo
- Azúcar
- Carragenina

Fecha: _____ Aprobado por: _____

Anexo 5 Describir los consumidores y uso esperado del producto.

Pasos preliminares al

PLAN HACCP

Paso 3

Describir los consumidores y uso esperado del producto

Producto: Mortadela

Está dirigido a todo público en general.

El uso esperado del producto es satisfacer las necesidades de la población nacional, cumpliendo con la calidad e inocuidad del producto.

Se recomienda recalentamiento previo a su consumo y mantener en refrigeración (0-4°C), aunque en el empaque se recomienda recalentamiento, algunos consumidores podrían consumir el producto sin recalentamiento.

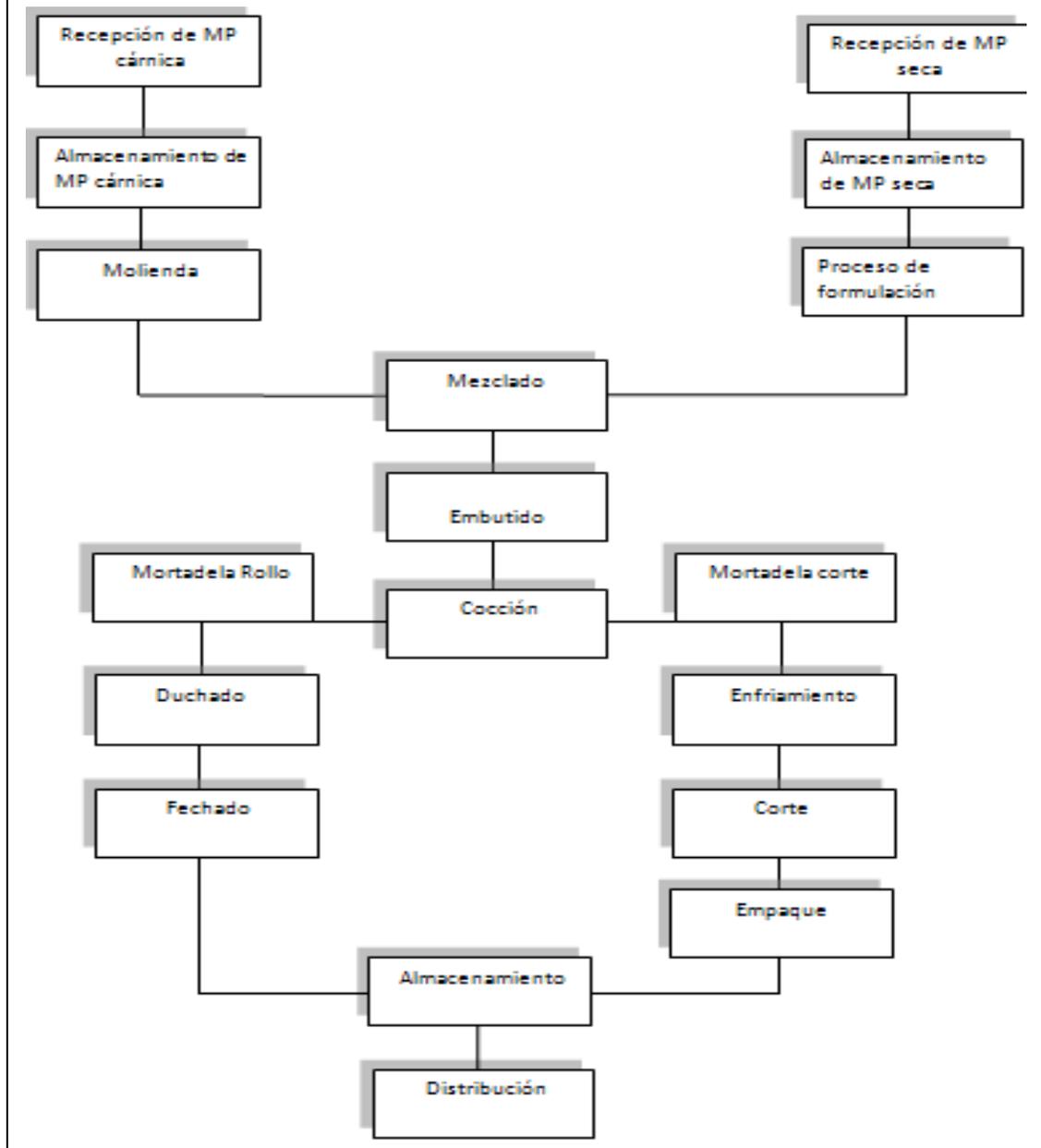
Fecha: _____ Aprobado por: _____

Anexo 6 Diagrama de flujo del proceso.

Pasos preliminares al PLAN HACCP

Paso 4

Diagrama de flujo del proceso



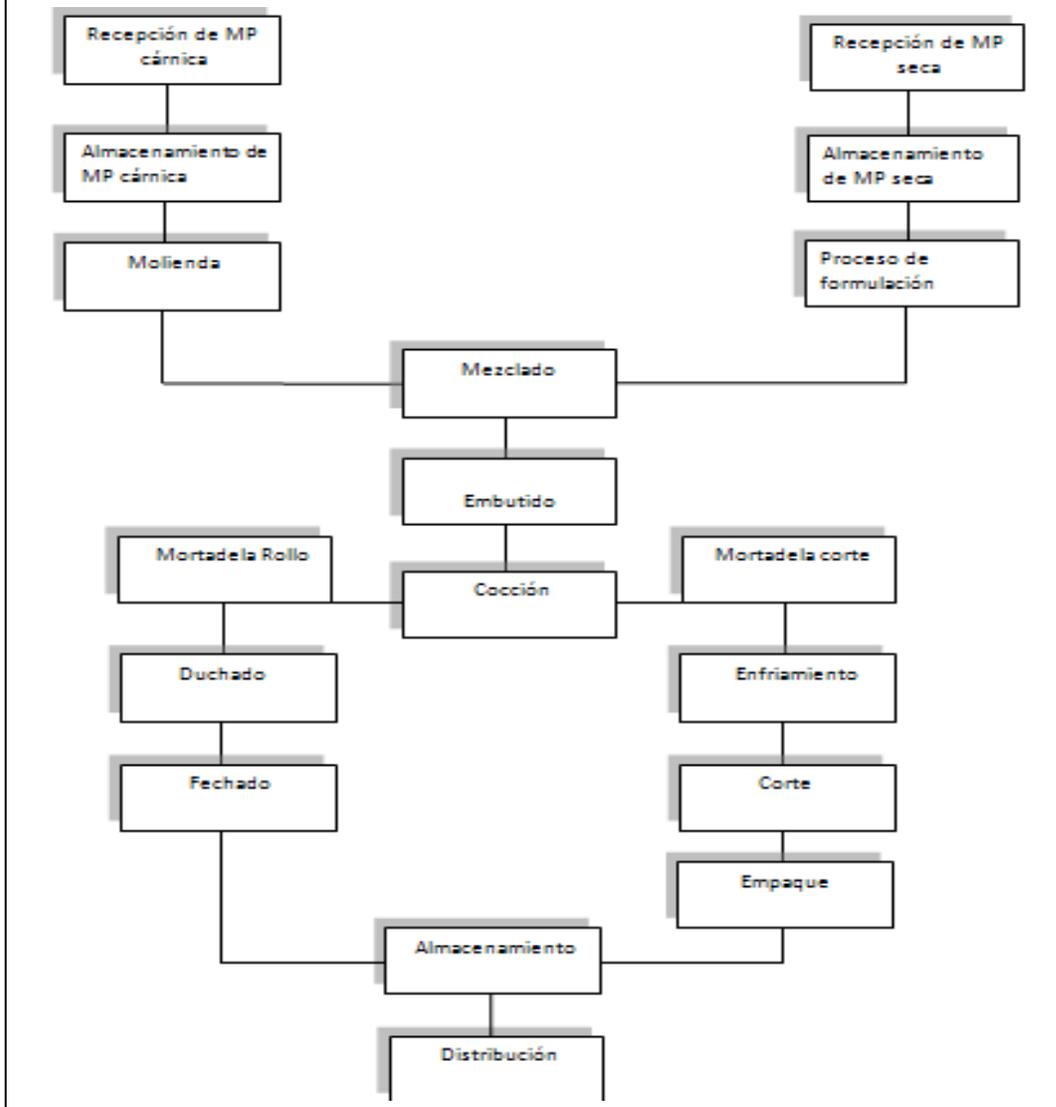
Anexo 7 Verificación del diagrama de flujo.

Pasos preliminares al PLAN HACCP

Paso 5

Verificación

Diagrama de flujo del proceso



Anexo 8 Análisis de peligros, evaluar el riesgo.

HACCP DISEÑO 1

Mortadela

MORTADELA EN PAQUETE					
Ingrediente o paso (etapa) en el proceso	Peligros potenciales introducidos controlados o aumentados en este paso (etapa) Biológico (B), Químico (Q), Físico (F)	Valoración del riesgo: ¿Se necesita considerar este peligro potencial en el plan HACCP? ¿Es el peligro potencialmente significativo? (Si o No)	¿Por Qué?	¿Qué medidas pueden ser aplicadas para prevenir, eliminar o reducir los peligros que están siendo considerados en su plan HACCP?	¿En este paso o etapa un punto crítico de control? PCC
Recepción de Materia Prima Cárnica (cerdo, res, pollo)	B. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	SI	Debido a que el personal no cumpla con las Buenas Prácticas de Manufactura, y que la cadena de frio no se pierda ya que si esto pasa hay crecimiento bacteriano. Al momento del ingreso de la de MP cárnica, esta es recibida por los empleados y es llevada al cuarto frio (congelado) ya que no cuentan con un técnico que lleve el registro de entrada del producto ni existen formatos que llenar.	-Monitoreo del cumplimiento de las BPM, POES y de la cadena de frio. - Certificación de los proveedores que afirmen que el producto ha sido sometida a un muestreo libre de todo microorganismo patógeno y que ha cumpla con las normas de rendimiento. -Colocar un técnico en esta área. -Elaborar formatos para tener registro de la entrada de este producto.	PCC-B1
	Físico. presencia de materiales extraños (metal, plásticos)	Si	Los registros de la planta demuestran que no ha habido casos en los que hayan descubierto materiales extraños en los productos recibidos en la planta.	Utilizar de un detector de metales	PCC-2F
	Químico (residuo de medicamentos veterinarios, antibiótico y hormonas.)	No	El producto es importado viene con un control fitosanitario	Certificación de los proveedores que afirmen que el producto ha sido sometida a un muestreo libre de todo residuo de medicamentos veterinarios, antibiótico y hormonas	
Recepción de Materia Prima Seca	Biológico. (<i>Salmonella spp</i>)	Si	Puede provocar salmonelosis al consumidor	Certificado de garantía y análisis microbiológicos	
	Químico. no son	No	Se reciben cartas de garantía de todos	BPM	

(condimentos, aditivos y embalaje)	aceptables para el uso deseado		los proveedores condimentos y aditivos		
	F. presencia de material extraño	No	Los registros de la planta demuestran que la contaminación con materiales extraños no ha ocurrido durante los últimos años.	BPM	
Almacenamiento Materia Cárnica (temperatura)	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>).	Si	-Porque aunque este punto se tiene medidas preventivas para evitar temperaturas fuera de los límites de control (-20A-7°C), en los cuartos fríos existe la posibilidad de que haya falla de electricidad y la planta no tiene la capacidad de generar la suficiente energía para todos los cuartos fríos, causando el crecimiento de carga bacteriana. -Al momento de ingresar la MP, no hay un técnico que haga uso de manejo adecuado del cuarto frío.	Monitoreo de las BPM y de las temperaturas, tanto del producto como del cuarto frío.	PCC-B3
	Físico. Ninguno				
	Químico. Ninguno				
Proceso de Formulación	Biológica. <i>Salmonella</i> en especies.	Si	Puede provocar salmonelosis al consumidor.	Certificado de garantía y análisis microbiológicos	
	Físicos. Presencia de material extraño.	No	Los registros del establecimiento muestran que no ha habido casos en los que se hayan descubierto materiales extraños en los condimentos y aditivos	BPM	
	Químico. Exceso % de aditivo	Si	Esta etapa solo hay un pesador no hay otra persona que confirme los pesos exactos, y puede darse el peligro de que se confunda y exceder el peso de los aditivos o ingredientes causando una intoxicación en el consumidor de	-Monitoreo de las BPM y el monitoreo continuo del proceso de pesado. -Sistema de calibración de balanzas.	PCC-Q4

			este producto.		
Molienda	Biológico (<i>Salmonella spp</i>)	Si	Presenta un riesgo para los consumidores (salmonelosis).	Solicitar un buen programa de muestreos microbiológico Prevenir desde la selección de la carne	
	Químico. Ninguno				
	Físico (fragmentos de metales)	Si	Los registros del establecimiento muestran que no ha habido casos en los que se hayan descubierto materiales extraños en los condimentos y aditivos	BPM	
Mezclado	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>)	Si	Representa un peligro significativo para la salud de los consumidores (salmonelosis)	BPM	
	Químico. -Residuos de desinfectantes. -Exceso de nitritos -Alérgenos por contaminación en especies	Si	Representa un peligro significativo para la salud de los consumidores	Monitoreo de BPM y proceso de mezclado -	PCC-Q5
	F. Presencia de material extraño	Si	Existe la probabilidad de que durante el proceso de mezclado pueda ocurrir la contaminación con un pedazo de plástico, cartón o metal ya que en esta área se manejan estos materiales.	Monitoreo de BPM y del proceso de mezclado.	
Embutido	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> ,	Si	Representa un peligro significativo para la salud de los consumidores.	BPM	

	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i>				
	F. Presencia de material extraño (metales).	Si	En los registros de la empresa se ha detectado presencia de metales en el producto, y que la empresa no cuenta con una detectora de metales para reducir el peligro que se les presenta. Representando la causa de hemorragia interna del consumidor.	Colocar un detector de metales y monitoreo de mantenimiento de la maquina embutidora. Contando con una inspección periódica del equipo.	PCC-F6
	Químico. (funda impermeable corrugada no apta para el consumo)	No	Certificación de los proveedores que afirmen que la funda es apta para el contacto directo con el producto.	Certificado de garantía de que la funda es apta para el contacto directo con el producto.	
Cocción	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringen</i> .)	Si	Existe la probabilidad de que el operario confunda tiempo de cocción de los diferentes productos y la falla en el monitoreo del mantenimiento de la caldera lo cual genera que el producto no alcance la temperatura optima de cocción y que operarios no cumplan con las BPM y POES.	Monitoreo de proceso de cocción, tiempo y temperatura, monitoreo de mantenimiento de hornos y calderas, monitoreo de BPM y POES.	PCC-B7
	Físico. Ninguno				
	Químico. Ninguno				
Duchado	B. Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringen</i> .)	Si	Porque el proceso de choque térmico no se realice correctamente dándole la oportunidad de sobrevivir a las bacterias.	-BPM -control del tiempo de duchado-	
	F. Ninguno				
	Q. concentraciones de cloro	Si	Se cuenta con un sistema de cloración automático el cual ayuda a obtener la concentración de cloro dentro de los	Monitoreo de BPM y monitoreo de calidad del agua.	

			parámetros establecidos por el SENASA (1.5 a 3 ppm), haciendo diario monitoreo calidad del agua con el formato correspondiente.		
Empaque	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringen</i> .)	Si	Representa un peligro significativo para la salud de los consumidores (salmonelosis)	BPM Y POES	PCC-B8
Fechado	Biológico. Ninguno				
	Físico. Ninguno				
	Químico. Filtración de la tinta fechadora.	No	Funda permeable	Monitoreo del proceso de fechado y de BPM.	
Almacenamiento	Biológico. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella sp</i> , <i>Listeria Monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>).	Si	Porque aunque este punto se tiene medidas preventivas para evitar temperaturas fuera de los límites (0-4°C) de control, en los cuartos fríos existe la posibilidad de que haya falla de electricidad y la planta no tiene la capacidad de generar la suficiente energía para todos los cuartos fríos, causando el crecimiento de carga bacteriana.	Monitoreo de las BPM y de las temperaturas: tanto del producto como del almacén.	PCC-B9
	Físicos. Ninguno				
	Químico. Ninguno				

Fecha _____ Aprobado por: _____

Anexo 9 Determinación de un PCC (Codex).

HACCP 2 Forma

(UN PUNTO DE CONTROL CRITICO SE DEFINE COMO UN PASO EN EL CUAL SE PUEDE APLICAR UN CONTROL PARA PREVENIR, ELIMINAR O REDUCIR HASTA NIVELES ACEPTABLES UN PELIGRO A LA INOCUIDAD DE ALIMENTOS.)

Mortadela

Paso (etapa) en el proceso	Peligros Biológico B Químico Q Físico F	P1. ¿Existen medidas de control preventivas (para los peligros identificados)?	P1a. ¿Es necesario un control en este paso para la inocuidad?	P2. ¿Está diseñado este paso específicamente para eliminar reducir la probabilidad de la ocurrencia de un peligro a un nivel aceptable? Si= es un PCCC. No= pase a la P3.	P3. ¿Podría ocurrir contaminación con el peligro identificado mayor al nivel aceptable o podría aumentar a un nivel inaceptable? Si= pase a la P4 No= no es un PCC siga con el siguiente paso.	P4. ¿Podría un paso subsiguiente eliminar los peligros identificados o reducir su probable ocurrencia a un nivel aceptable?	# PCC (B,Q,F)
Recepción de Materia Prima Cárnica (cerdo, res, pollo)	Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Si		Si			PCC-B1
	Físicos. . presencia de materiales extraños (metal, plásticos)	Si		Si			PCC-F2
Recepción de Materia Prima Seca (condimentos, aditivos y embalaje)	Físico. presencia de material extraño						
Almacenamiento (MP Cárnica, Producto en proceso, producto terminado)	Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Si		Si			PCC-B3

Proceso de Formulación	Químico Exceso % de aditivo	Si		Si			PCC-Q4
Mezclado	Químico. -Residuos de desinfectantes. -Exceso de nitritos -Alérgenos por contaminación en especies	Si		Si			PCC-Q5
Embutido	Físico Presencia de material extraño (metales).	Si		Si	i		PCC-F6
Cocción	B. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Si		Si			PCC-B7
Duchado							
Empaque							PCC-B8
Fechado							
Almacenamiento	Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Si		Si			PCC-B9

Anexo 10 Límites críticos, monitoreo y acciones correctivas.

HACCP Forma 3

Mortadela

Paso en el proceso/ Punto Crítico de Control	Límite Crítico	Procedimiento de Vigilancia- Monitoreo				Acción Correctiva
		¿Qué?	¿Cómo y dónde?	Frecuencia	¿Quién?	
Recepción de Materia Prima Cárnica (cerdo, res, pollo) <ul style="list-style-type: none"> ● PCC-B1 ● PCC-F2 	Certificación de proveedores correspondientes a <i>Salmonella</i> .	Análisis microbiológicos de <i>Salmonella</i>	Cada vez que se dé la recepción de materia prima cárnica.	Cada mes solicitar al proveedor resultados de <i>salmonella</i>	Técnico encargado de esta área.	No recibir materia prima cárnica, que no van acompañadas de certificación de <i>Salmonella</i> .
	La empresa debe contar un detector de metales.	Monitorear que no se encuentren fragmentos de metales en la materia prima	Cada vez que se dé la recepción de materia prima cárnica.	Cada vez que se dé la recepción de materia prima.	Técnico encargado de esta área.	No se pasara a otra etapa de los procesos, mientras la carne recibida no haya sido verificada por el detector de metales.
Almacenamiento (MP Cárnica, Producto en proceso, producto terminado). <ul style="list-style-type: none"> ● PCC-B3 	Temperaturas - MP cárnica (-20 A -7°C) -producto en proceso: (8 A 12°C), Producto terminado (0 A 4°C)	Mantenimiento de unidad de enfriamiento y calibración de termómetros	Verificar temperaturas tanto de los cuartos fríos como del producto, calibración de termómetros	Diaria y calibración de termómetros día de por medio	Coordinador de control de calidad	Reportar mal funcionamiento de las unidades y verificar la ejecución del mantenimiento mediante documentación.
Formulación Químico Exceso % de aditivo <ul style="list-style-type: none"> ● PCC-Q4 	Nitritos 0.02%	Cantidad de % de aditivos en el producto	Monitoreo del proceso de pesado de aditivos	Diaria desde que comience la producción hasta finalizar	Departamento de producción y control de calidad	El supervisor deberá retener el aditivo que no cumpla con el peso definido para el producto que se va a elaborar, posteriormente deberá regresar dicho aditivo nuevamente al proceso de pesado, documentando todo lo anterior en el formato correspondiente.
Mesclado Químico. <ul style="list-style-type: none"> -Residuos de desinfectantes. -Exceso de nitritos -Alérgenos por contaminación en especies. 	% de aditivos adecuados regidos por el Codex alimentarius	Exceso de aditivos.	Monitoreo de los pesos de aditivos	Cada vez que se pesen estos aditivos.	Personal encargado de esta área.	El supervisor deberá estar pendiente de los pesos y no dejar mezclar más de lo aceptable.

<ul style="list-style-type: none"> ● PCC-Q5 						
Embutido Fisco <ul style="list-style-type: none"> ● PCC-F6 	La empresa debe contar un detector de metales	Presencia de material extraño (metales)	verificando que se esté cumpliendo la función de este paso y que no hayan dejado pasar ningún producto contaminado	Diaria, desde que empieza la producción hasta que finaliza	Departamento de control de calidad y producción.	Rechazar y condenar el producto en el cual se detecta la presencia de metales, posteriormente debe aplicarse los POES en la máquina.
Cocción Biológica. <i>(Salmonella spp, Listeria monocytogenes, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens.)</i> <ul style="list-style-type: none"> ● PCC-B7 	Límite inferior 72 ⁰ C con un tiempo de dos a 2:horas y media	Mantenimiento de los hornos y calderas.	Verificando tiempo y temperatura del producto tanto de entrada como de salida.	Diario, durante toda la jornada de trabajo.	Departamento de control de calidad.	Al terminar el programa de cocción, el supervisor de área de hornos deberá verificar y documentar que las temperaturas de cocción se cumplan, caso contrario deberá agregar el tiempo necesario hasta alcanzarlo.
Empaque Biológica. <i>(Salmonella spp, Listeria monocytogenes, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens.)</i> PCC-B8	Temperatura de empaque de 8 a 12 °C	Mantenimiento de las temperaturas de empaque.	Verificando el tiempo y la temperatura de empaque del producto	Diaria cada tres veces al día	Departamento de control de calidad.	Reportar si baja la temperatura y verificar cualquier desviación en el área de empaque.
Almacenamiento Crecimiento de microorganismos patógenos <i>(Salmonella spp, Listeria monocytogenes, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens.)</i> <ul style="list-style-type: none"> ● PCC-B9 	Temperaturas - MP cárnica (-20 A -7°C) -producto en proceso: (8 A 12°C), Producto terminado (0 A 4°C)	Mantenimiento de unidad de enfriamiento y calibración de termómetros.	Verificar temperaturas tanto de los cuartos fríos como del producto, calibración de termómetros.	Diaria y calibración de termómetros día de por medio.	Coordinador de control de calidad	.Reportar mal funcionamiento de las unidades y verificar la ejecución del mantenimiento mediante documentación.

Fecha:

Aprobado:

	cualquier falla que El procedimiento de validación lo hará el encargado de SENASA en planta pueda presentarse.		
Cocción Biológica. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .) • PCC-B7	El jefe de control de calidad verificara diariamente con el programa de hornos la exactitud de los tiempos y temperaturas que se realicen.	El procedimiento de validación lo hará el encargado de SENASA en planta.	Hoja 6-A
Empaque Biológica. Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	El jefe de control de calidad verificara diariamente las temperaturas en el área de empaque y monitoreara las BPM.	El procedimiento de validación lo hará el encargado de SENASA en planta.	Hoja 8- A
Almacenamiento Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .) • PCC-B9	El jefe de control de calidad verificara, diariamente, la exactitud de todos los termómetros utilizados como dispositivo de vigilancia y deberá tener una exactitud de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. -Análisis microbiológicos de la carne, en el laboratorio respectivo del establecimiento continuamente. Inspecciones y auditorias frecuentes	El procedimiento de validación lo hará el encargado de SENASA en planta. -El establecimiento deberá presentar procedimientos de validación, también documentos que garanticen la calidad higiénica de la carne, o un control microbiológico de presencia de <i>Salmonella</i> .	Hoja 7-A

Fecha:

Aprobado por:

Anexo 12 Hoja maestra.

HACCP Forma 5

Mortadela

Paso en el proceso/ Punto Crítico de Control	Peligros	Limite Critico	Procedimiento de Vigilancia- Monitoreo				Acción Correctiva	Procedimiento Verificación	Registros
			¿Qué?	¿Cómo y dónde?	Frecuencia	¿Quién?			
Recepción de Materia Prima Cárnica (cerdo, res, pollo) PCC-B1	Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Certificación de proveedores correspondientes a <i>Salmonella</i> .	Análisis microbiológicos	Cada vez que se dé la recepción de materia prima cárnica.	Cada mes solicitar al proveedor resultados de <i>salmonella</i>	Técnico encargado de esta área.-	No recibir materia prima cárnica, que no van acompañadas de certificación de <i>Salmonella</i> .,	El jefe de control de calidad verificara, diariamente, la exactitud de todos los termómetros utilizados como dispositivo de vigilancia y deberá tener una exactitud de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. -Análisis microbiológicos de la carne, en el laboratorio respectivo del establecimiento continuamente. Inspecciones y auditorias frecuentes	El establecimiento cárnico mantiene registros, en donde detalla la información que ha sido plasmada en el plan HACCP, para reducir al máximo la concentración del control de los puntos críticos encontrados durante cada paso del proceso de obtención de la Mortadela Hoja 1-A
PCC-F2	Físico. presencia de materiales extraños (metal, plásticos)	La empresa debe contar un detector de metales. Mantenimiento de unidad de enfriamiento y calibración de termómetros.	Monitorear que no se encuentren fragmentos de metales en la materia prima.	Cada vez que se dé la recepción de materia prima cárnica.	Cada vez que se dé la recepción de materia prima.	Técnico encargado de esta área.	No se pasara a otra etapa de los procesos, mientras la carne recibida no haya sido verificada por el detector de metales.	El supervisor de mantenimiento verificara la exactitud del registro del detector de metales utilizado en el establecimiento	Hoja 2-A

Almacenamiento (MP Cárnica, Producto en proceso, producto terminado. PCC-B3)	Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Temperaturas -MP cárnica (-20 A -7°C) -producto en proceso: (8 A 12°C), Producto terminado (0 A 4°C)	Mantenimiento de unidad de enfriamiento y calibración de termómetros	Verificar temperaturas tanto de los cuartos fríos como del producto, calibración de termómetros	Diaria y calibración de termómetros día de por medio	Coordinador de control de calidad	Reportar mal funcionamiento de las unidades y verificar la ejecución del mantenimiento mediante documentación	El jefe de control de calidad verificara, diariamente, la exactitud de todos los termómetros utilizados como dispositivo de vigilancia y deberá tener una exactitud de $\pm 1^{\circ}\text{C}$.	Hoja 3-A y Hoja 4-A
Formulación Químico Exceso % de aditivo PCC-Q4	Exceso de % aditivo	Nitritos 0.02% Fosfatos límite máximo 0.05%	Cantidad de % de aditivos en el producto	Monitoreo del proceso de pesado de aditivos	Diaria	Departamento de producción y control de calidad	El supervisor deberá retener el aditivo que no cumpla con el peso definido para el producto que se va a elaborar, posteriormente deberá regresar dicho aditivo nuevamente al proceso de pesado, documentando todo lo anterior en el formato correspondiente.	El supervisor de esta área estará verificando con exactitud el peso de cada aditivo para que este sea adicionado a cada lote.	Hoja 5-A
Mesclado Químico. PCC-Q5	-Residuos de desinfectantes. -Exceso de nitritos -Alérgenos por contaminación en especies. PCC-Q5	% de aditivos adecuados regidos por el Codex alimentarius	Exceso de aditivos	Monitoreo de los pesos de aditivos	Cada vez que se pesen estos aditivos	Personal encargado de esta área.	El supervisor deberá estar pendiente de los pesos y no dejar mezclar más de lo aceptable.	El supervisor de esta área verificara la exactitud de los pesos correctos de los aditivos. Controlar tiempos de mesclados de aditivos y condimentos.	Hoja 9-A

Embutido Físico PCC-F6	Presencia de material extraño	La empresa debe contar un detector de metales	Presencia de material extraño (metales)	verificando que se esté cumpliendo la función de este paso y que no hayan dejado pasar ningún producto contaminado	Diaria, desde que empieza la producción hasta que finaliza	Departamento de control de calidad y producción.	Rechazar y condenar el producto en el cual se detecta la presencia de metales, posteriormente debe aplicarse los POES en la máquina.	El supervisor de esta área estará verificando constantemente el funcionamiento correcto del detector de metales, reportando en el momento al departamento de mantenimiento cualquier falla que pueda presentarse.	Hoja 2-A
Cocción Biológico PCC B7	Crecimiento de microorganismos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Límite inferior 72° C con un tiempo de dos a 2:horas y media	Mantenimiento de los hornos y calderas	Verificand o tiempo y temperatura del producto tanto de entrada como de salida	Diario, durante toda la jornada de trabajo.	Departamento de control de calidad.	Al terminar el programa de cocción, el supervisor de área de hornos deberá verificar y documentar que las temperaturas de cocción se cumplan, caso contrario deberá agregar el tiempo necesario hasta alcanzarlo.	El jefe de control de calidad verificara diariamente con el programa de hornos la exactitud de los tiempos y temperaturas que se realicen.	Hoja 6-A
Empaque Biológico PCC B8	Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Limite de temperatura de 8 a 12 °C	Mantenimiento de las temperaturas adecuadas.	El jefe de control de calidad verificara diariamente e las temperaturas en el área de empaque y monitorear a las BPM.	Diario dos veces al día durante el proceso	Departamento de control de calidad.	Se determinara que no se encuentren variables en las temperaturas	El procedimiento de validación lo hará el encargado de SENASA en planta.	Hoja 8- A

Almacenamiento Biológico PCC-B9	Crecimiento de microorganismos patógenos (<i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium perfringens</i> .)	Temperaturas -MP cárnica (-20 A -7°C) -producto en proceso: (8 A 12°C), Producto terminado (0 A 4°C).	Mantenimiento de unidad de enfriamiento y calibración de termómetros.	Verificar temperatura s tanto de los cuartos fríos como del producto, calibración de termómetros.	Diaria y calibración de termómetros día de por medio.	Coordinador de control de calidad.	Reportar mal funcionamiento de las unidades y verificar la ejecución del mantenimiento mediante documentación.	El procedimiento de validación lo hará el encargado de SENASA en planta. -El establecimiento deberá presentar procedimientos de validación, también documentos que garanticen la calidad higiénica de la carne, o un control microbiológico de presencia de <i>Salmonella</i> .	Hoja 7-A
---------------------------------	---	---	---	---	---	------------------------------------	--	--	----------

Fecha: _____ Aprobado por: _____

Anexo 13 Ejemplos de límites críticos.

EJEMPLOS DE LÍMITES CRÍTICOS

Peligro	PCC	Límites críticos
Patógenos bacterianos (no-esporulados)	Pasteurización	72 °C por lo menos durante 15 seg.
Fragmentos metálicos	Detector de metales	Fragmentos metálicos superiores a 0,5 mm
Patógenos bacterianos	Horno de secado	$a_w \leq 0,85$ para controlar proliferación en productos alimentarios secos
Nitrito excesivo	Curado/salmuera	Máximo de 200 ppm de nitrito de sodio en producto final
Patógenos bacterianos	Fase de acidificación	pH máximo de 4,6 para controlar el <i>Clostridium botulinum</i> en alimentos acidificados
Alérgenos alimentarios	Etiquetado	Etiqueta que sea legible y que contenga una lista de ingredientes correctos
Histamina	Recepción	Niveles máximos de histaminas de 25 ppm en la evaluación de histaminas en el atún ^a

^a El nivel para adoptar una medida reguladora es de 50 ppm, pero los índices de histamina pueden aumentar durante el elaboración. Por consiguiente, los fabricantes pueden optar por establecer límites críticos menores para la histamina en el momento de recepción.

Anexo14 Hoja HACCP 1- A Empresa Embutidos.

LOGO DEL ESTABLECIMIENTO	FORMATO RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL DE EMPAQUE	PROGRAMA CONTROL A PROVEEDORES
		Código:
Versión: 001	Página: 1	Fecha de Aprobación:

Fecha	Nombre del proveedor	Tipo de Materia Prima o Material de Empaque	Lote	Fecha de vencimiento	Inspección		Certificado de Calidad		Revisado por
					C	NC	Si	No	

Verifica: _____

Anexo16 Hoja HACCP 3-A Empresa Embutidos.

TEMPERATURAS UNIDADES DE ENFRIAMIENTO

Fecha: _____

Monitoreado por: _____ Verificado por: _____ Validado por: _____

Área	T Media	T min °C	T max °C	Rango permitido	Ubicación de Log Tag	Acción Correctiva	Realizada	
							Si	No
Congelado MP				-2 a -7 °C				
Carnicería				8 a 10 °C				
Cuarto frio #1				0 a 40 °C				
Cuarto frio #2				0 a 10 °C				
Cuarto frio #4				0 a 40 °C				
Empaque				8 ^a 12 °C				
Anexo Empaque				8 a 12 °C				
Despacho				0 a 40 °C				
Congelado Despacho				-10 a -2 °C				
Precámara				10 a 14 °C				
Observaciones:								

Anexo17 Hoja HACCP 4-A Empresa Embutidos.

CALIBRACION DE TERMOMETROS (Frecuencia: de calibración día de
por medio)

Permitido + 0 – 1 °C

Fecha: _____

Monitoreado por: _____ Verificado por: _____ Validado por: _____

Código	T °C Hielo	T °C Hielo Termómetro Certificado	T °C Agua	T °C Agua Termómetro Certificado	Corrección		Ajuste
					Si	No	
TS-1 SENASA							
TP-2 Producción							
TH-3 Hornos							
TCF3-4 Cuarto frío 3							
TCC1-5 Calidad							
TCC2-5 Calidad							
TC-7 Carnicería							
TE-8 Emergencia							
Observaciones:							

Anexo18 Hoja HACCP 5-A Empresa Embutidos.

FORMULACIÓN

Fecha: _____

Monitoreado por: _____ Verificado por: _____ Validado por: _____

Lote #	Producto	Hora	% de nitritos	Acceptable	No acceptable	Observaciones

Anexo19 Hoja HACCP 6-A Empresa Embutidos.

REGISTRO DE HORNOS

Fecha: _____

Monitoreado por: _____ Verificado por: _____ Validado por: _____

Lote #	Producto	Hora Inicio	Hora Final	Temp. Entrada Hornos (0 a 10 °C)	Horno	Tiempo cocimiento	Temp. Cámara	Temp. Salida Hornos (72 a 78 °C)	Temp. HO BO °C	Observaciones

Anexo20 Hoja HACCP 7-A Empresa Embutidos.

REGISTRO DE REVISIONES PREVIAS AL ENVÍO

Fecha: _____

Monitoreado por: _____ Verificado por: _____ Validado por: _____

Producto	Identificación del Lote	Hora de Revisión de Registros	Revisado Por:	¿Se Aprobó el Lote para Envío? Firma	Observaciones

Anexo21 Hoja HACCP 8-A Empresa Embutidos.

Fecha: _____

Monitoreado por: _____ Verificado por: _____ Validado por: _____

LOGO DEL ESTABLECIMIENTO	FORMATO DE HOJA DE VIDA DE EQUIPOS	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
		Código:
Versión: 001	Página: 1	Fecha de Aprobación:
NOMBRE DEL EQUIPO:		
MARCA:		
No. DE INVENTARIO:		
FECHA DE COMPRA:		
MODELO:		
CODIGO:		
PROVEEDOR:		
USO: Continuo: _____ Parcial: _____		
LOCALIZACIÓN:		
RESPONSABLE DEL EQUIPO:		
COSTO DE ADQUISICIÓN:		
CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO:		

Anexo 22 HOJA HACCP 9-A Empresa Embutidos.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

DIAGRAMA DE FLUJO DEL
PROCESO

Fecha: _____

Monitoreado por: _____ Verificado por: _____ Validado por: _____

FASE	PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	PCC	LIMITE CRITICO	PROCEDIMIENTO VIGILANCIA	VERIFICACION	REGISTRO