



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA EN UNA INDUSTRIA DE FRITURAS, CON BASE EN EL
REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.33:06**

Karen Roxana Morales Gómez

Asesorado por el Ing. Oswin Antonio Melgar Hernández

Guatemala, mayo de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA EN UNA INDUSTRIA DE FRITURAS, CON BASE EN EL
REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.33:06**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

KAREN ROXANA MORALES GÓMEZ

ASESORADO POR EL ING. OSWIN ANTONIO MELGAR HERNÁNDEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Karla-María Lucas Guzmán
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADORA	Inga. María Martha Woldford de Hernández
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA INDUSTRIA DE FRITURAS, CON BASE EN EL REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.33:06

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha noviembre 17 de 2012.



Karen Roxana Morales Gómez



Guatemala, 07 de Noviembre de 2013

Ingeniero

César Ernesto Urquizú Rodas

Director Escuela de Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería

Presente

Estimado Ingeniero Urquizú

Informo a usted que he revisado el contenido del INFORME FINAL correspondiente al trabajo de graduación titulado **"GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA INDUSTRIA DE FRITURAS, CON BASE EN EL REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.33:06"** de la estudiante universitaria Karen Roxana Morales Gómez, Carné 200714193.

Luego de la revisión efectuada el suscrito considera que la propuesta llena los requisitos para su aprobación.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Oswin Antonio Melgar Hernández

Colegiado 9443

ASESOR

Oswin Antonio Melgar H.
INGENIERO INDUSTRIAL
Col. 9443



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA INDUSTRIA DE FRITURAS, CON BASE EN EL REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.33:06**, presentado por la estudiante universitaria **Karen Roxana Morales Gómez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

Ing. Aldo Estuardo García Morales
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Ing. Aldo Estuardo García Morales
Colegiado No. 2025

Guatemala, marzo de 2014.

/mgp



REF.DIR.EMI.075.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **GUIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA INDUSTRIA DE FRITURAS, CON BASE EN EL REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.33:06**, presentado por la estudiante universitaria Karen Roxana Morales Gómez, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2014.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

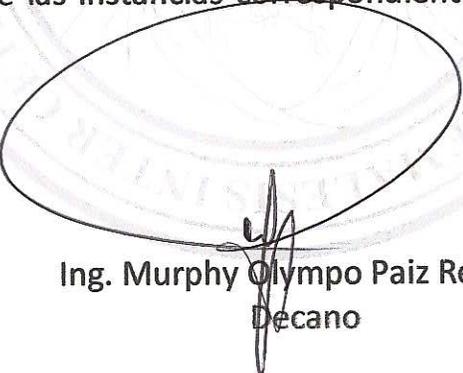


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 240.2014

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA INDUSTRIA DE FRITURAS, CON BASE EN EL REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO RTCA 67.01.33:06**, presentado por la estudiante universitaria **Karen Roxana Morales Gómez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 22 de mayo de 2014

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida, y permitirme alcanzar esta nueva meta siendo la fuerza que me motivó a seguir adelante.
- La Virgen María** Por acompañarme a lo largo de mi vida como buena madre, permitiéndome ponerme en sus brazos en los momentos en que todo parecía difícil.
- Mis padres** Wilfredo Morales y Violeta Gómez, por haberme traído al mundo, ser siempre mi ejemplo a seguir y por su apoyo incondicional aún en las madrugadas, cuando las noches se hacían cortas para cumplir con las metas, espero esto sea un paso más para poder aspirar a llegar a ser como ustedes.
- Mis hermanas** Nancy y Madelyn Morales, por estar conmigo en los momentos buenos y malos, dándome su apoyo incondicional y la alegría necesaria para encarrilar mi camino.
- Mis amigos** Caroll Jiménez, Luis Mateo, María Fernanda Vásquez, Krysthel Jiménez, José Rivas, Hugo Rodas, Cristian Rodríguez y Ernesto Nájera. Gracias por su apoyo y solidaridad incondicional.

Mis abuelos

Por creer en mí, y darme a los mejores padres del mundo, con su ejemplo y entrega.

Mi novio

Alberto Fajardo, por su paciencia, su amor y entrega, siendo ese ejemplo de lucha que me inspira cada día a seguir adelante, con el ideal de tener al mejor compañero de vida.

Mi amigo

Vicente Barcárcel, por su apoyo incondicional en todo momento, brindándome el ánimo necesario para culminar esta meta.

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por abrir sus puertas y permitirme llamarla mi *alma mater*, mi segundo hogar, en donde se me concedió el título y esa identidad de ser orgullosamente Sancarlista.

Facultad de Ingeniería

Por formarme como ingeniera industrial y prepararme para enfrentar los retos del día a día como profesional.

AGRADECIMIENTOS A:

Ing. Oswin Melgar

Por su apoyo, tiempo y dedicación para ayudarme a cumplir mi meta de convertirme en ingeniera industrial.

Julio Pellecer

Por su tiempo y apoyo incondicional y motivarme a continuar con este proyecto.

Ricardo Abril

Por su entusiasmo y apoyo constante en la elaboración de este proyecto.

Wilfredo Morales

Por creer en mi criterio profesional, y dejarme contribuir en los aspectos de mejora, al otorgarme su recomendación para la realización de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Terminología de calidad en la industria alimentaria.....	1
1.1.1. Definiciones de calidad	1
1.2. Normativas y reglamentos de aplicación en la industria alimentaria	2
1.2.1. Reglamento técnico centroamericano 67.01.33:06.....	3
1.2.2. Buenas Prácticas de Manufactura	4
1.2.3. Otras normas de aplicación	5
1.2.4. Relación entre normativas de aplicación	6
1.2.5. Entidades involucradas en RTC 67.01.33:06.....	6
1.3. Historia de la empresa	6
1.4. Políticas de calidad de la empresa	8

2.	SITUACIÓN ACTUAL	11
2.1.	Productos comercializados.....	11
2.2.	Procesos productivos	11
2.3.	Condiciones de los edificios	16
2.3.1.	Alrededores	17
2.3.2.	Ubicación.....	17
2.4.	Instalación física del área de proceso y de almacenamiento ...	18
2.4.1.	Diseño	19
2.4.2.	Pisos	19
2.4.3.	Paredes	20
2.4.4.	Techos.....	20
2.4.5.	Ventanas y puertas.....	20
2.4.6.	Iluminación	21
2.4.7.	Ventilación.....	21
2.5.	Instalaciones sanitarias	21
2.6.	Manejo y disposición de desechos líquidos	22
2.7.	Manejo y disposición de desechos sólidos.....	23
2.8.	Limpieza y desinfección	23
2.9.	Control de plagas	24
2.10.	Condiciones de los equipos y utensilios.....	24
2.11.	Personal	25
2.12.	Control en el proceso y en la producción	26
2.12.1.	Materias primas	26
2.12.2.	Operaciones de manufactura	26
2.12.3.	Envasado	27
2.12.4.	Almacenamiento y distribución	27
2.13.	Vigilancia y verificación	27

3.	PROPUESTA DE ASPECTOS GUÍA PARA BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.....	29
3.1.	Condiciones de mejora del edificio	29
3.2.	Buenas Prácticas de Manufactura en instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento.....	30
3.2.1.	Diseño.....	30
3.2.2.	Pisos	30
3.2.3.	Paredes	31
3.2.4.	Techos.....	32
3.2.5.	Ventanas y puertas.....	32
3.2.6.	Iluminación	33
3.2.7.	Ventilación	33
3.3.	Buenas Prácticas de Manufactura en instalaciones sanitarias ..	34
3.4.	Métodos de aplicación de control para manejo y disposición de desechos	34
3.4.1.	Desechos sólidos.....	35
3.4.2.	Desechos líquidos.....	35
3.5.	Limpieza y desinfección.....	36
3.5.1.	Programas de limpieza y desinfección.....	36
3.6.	Control de plagas.....	36
3.6.1.	Programas de control de plagas	37
3.6.2.	Productos químicos establecidos	38
3.6.3.	Barreras físicas contra plagas	39
3.6.4.	Control de inspecciones.....	39
3.6.5.	Medidas de erradicación y control de plagas	40
3.6.6.	Plaguicidas	40
3.6.6.1.	Limpieza de plaguicidas.....	41
3.6.6.2.	Almacenamiento de plaguicidas	41

3.7.	Condiciones de los equipos y utensilios	42
3.7.1.	Diseño	42
3.7.2.	Programa de mantenimiento preventivo	43
3.8.	Personal	43
3.8.1.	Capacitación.....	44
3.8.1.1.	Capacitación en BPM.....	44
3.8.1.2.	Programas de capacitación	45
3.8.1.3.	Control de programas para capacitaciones	45
3.8.2.	Prácticas higiénicas.....	45
3.8.2.1.	Ingreso previo a labores	45
3.8.2.2.	Lavado de manos.....	46
3.8.2.3.	Requisitos para manipulación	46
3.8.2.4.	Control de visitantes	47
3.9.	Control de salud	47
3.9.1.	Registro del estado de salud del personal.....	47
3.9.2.	Exámenes de salud y periodicidad	48
3.9.3.	Regulación de tráfico	49
3.9.4.	Control de enfermedades	49
3.9.5.	Necesidad de someter a exámenes médicos.....	49
3.10.	Control en el proceso y en la producción	50
3.10.1.	Materias primas	50
3.10.2.	Operaciones de manufactura	51
3.10.2.1.	Línea de frituras.....	51
3.10.2.2.	Línea de tortilla	51
3.10.3.	Envasado	52
3.10.4.	Documentación y registro	52

3.10.5.	Almacenamiento y distribución	52
3.10.5.1.	Almacenamiento	53
3.10.5.2.	Inspecciones	54
3.10.5.3.	Adecuación de transporte	54
3.10.5.4.	Operación en vehículos	55
4.	ESTRUCTURA DE GUÍA PARA BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.....	57
4.1.	Condiciones de los edificios	57
4.1.1.	Alrededores	61
4.1.2.	Ubicación	61
4.2.	Instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento de producto y materia prima	61
4.2.1.	Diseño.....	61
4.2.2.	Pisos	62
4.2.3.	Paredes	62
4.2.4.	Techos.....	62
4.2.5.	Ventanas y puertas.....	63
4.2.6.	Iluminación	63
4.2.7.	Ventilación	64
4.3.	Instalaciones sanitarias	65
4.4.	Manejo y disposición de desechos líquidos.....	65
4.5.	Manejo y disposición de desechos sólidos	66
4.6.	Limpieza y desinfección.....	69
4.7.	Control de plagas.....	70
4.8.	Condiciones de los equipos y utensilios	71
4.9.	Personal	72

4.10.	Control en el proceso y en la producción	73
4.10.1.	Línea de frituras	73
4.10.1.1.	Materias primas	73
4.10.1.2.	Operaciones de manufactura	74
4.10.1.3.	Envasado	74
4.10.1.4.	Almacenamiento y distribución	75
4.10.2.	Línea de tortilla	75
4.10.2.1.	Materias primas	75
4.10.2.2.	Operaciones de manufactura	75
4.10.2.3.	Envasado	76
4.10.2.4.	Almacenamiento y distribución	76
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA	77
5.1.	Auditorías internas	77
5.1.1.	Tipo de inspecciones.....	77
5.1.2.	Periodicidad	78
5.1.3.	Formatos	78
5.1.4.	Registros	78
5.1.5.	Control de documentos	79
5.2.	Indicadores de cumplimiento de requisitos	79
5.3.	Análisis de efectos de la implementación de guía.....	80
CONCLUSIONES.....		81
RECOMENDACIONES		83
BIBLIOGRAFÍA.....		85
ANEXOS.....		87

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de flujo de proceso de tortilla (16 cm).....	12
2.	Diagrama de flujo de proceso de tostada (16 cm).....	13
3.	Croquis de primer nivel de planta de producción de frituras actual.....	18
4.	Croquis de primer nivel de planta producción de frituras	58
5.	Croquis de segundo nivel de planta producción de frituras.....	59
6.	Croquis de tercer nivel de planta producción de frituras	60
7.	Luminaria empotrable para industria alimentaria	64
8.	Procedimiento para manejo de aceite usado	66
9.	Procedimiento de manejo de residuos sólidos y contenedores.....	68

TABLAS

I.	Código de tuberías para fluidos de proceso	65
II.	Programa de limpieza y desinfección de equipos y áreas.....	69
III.	Registro de control de limpieza de áreas	70
IV.	Programa de realización de servicio de control de plagas	70
V.	Programa de capacitaciones	72
VI.	Registro de ingreso de materias primas.....	73
VII.	Registros de control de auditorías.....	78
VIII.	Registro de control de documentos.....	79

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
	Almacenamiento (bodega de materia prima)
	Almacenamiento (bodega de producto terminado)
	Demora
	Inspección
	Inspección/Operación
	Operación
	Transporte

GLOSARIO

Alimento	Es toda sustancia procesada, semiprocada o no procesada, que se destina para la ingesta humana, pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni los productos que se utilizan como medicamentos.
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura, condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente.
Calidad	Conformidad de un producto o servicio con sus especificaciones. Satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente.
Contaminación	La introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario.
Contaminación cruzada	Es la transferencia directa o indirecta de agentes contaminantes de un alimento contaminado a otro que no lo está, o de un alimento a otro diferente.

Contaminante	Cualquier sustancia no añadida intencionalmente al alimento, que está presente como resultado de la producción.
Desinfección	Es la reducción de microorganismos presentes en una superficie, mediante tratamientos químicos o métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboren.
ETAS	Enfermedades transmitidas por alimentos que pueden ser causadas por virus, parásitos, microbios, toxinas naturales de los alimentos, hongos venenosos, metales tóxicos y plaguicidas.
Inocuidad	Garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor de acuerdo con el uso al que se destinan.
Limpieza	Eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables y perceptibles a la vista.
Peligro	Es el riesgo o contingencia inminente de que ocurra un mal.
Plaga	Todo organismo cuya presencia sea indeseable o que tenga un efecto dañino sobre el ser humano, sus actividades o los productos que utiliza o produce o sobre los animales o el medio ambiente.

**Prácticas
higiénicas**

Son todas las prácticas que tienen como objetivo de minimizar la contaminación de los alimentos por parte de las personas que lo manipulan.

Proceso

Son las operaciones que se efectúan sobre la materia prima hasta el alimento terminado en cualquier etapa de su producción.

Riesgo

Es la contingencia o probabilidad de que ocurra un daño.

**Superficie de
contacto**

Todo aquello que entra en contacto con el alimento durante el proceso y manejo normal del producto.

RESUMEN

En el presente trabajo de graduación se realizó la propuesta de una guía para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en una industria de frituras con base en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06.

El método de análisis se llevó a cabo en una industria de frituras, ubicada en la ciudad de Guatemala, en la que se realizaron observaciones del proceso para la determinación de la situación actual y las posibles mejoras mediante la implementación Buenas Prácticas de Manufactura.

Las áreas evaluadas fueron los aspectos de infraestructura, diseño de equipo y utensilios, mano de obra, documentación y registros, y procedimiento de elaboración de alimentos.

Durante la observación se determinó que las oportunidades de mejora de la planta radicaban en su infraestructura y mano de obra.

De acuerdo a las propuestas realizadas luego de la evaluación, se estableció como la mejor opción, la posibilidad de traslado de planta en donde se logre la reestructuración de las áreas, para mejorar y garantizar el cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura.

Con base en esta opción de mejora, se diseñaron los nuevos croquis de distribución de planta para el mejoramiento de flujos de personal, para realizar los procesos operativos.

Al mismo tiempo, se realizaron las propuestas para mejora de la infraestructura y mano de obra, mediante recomendación de materiales a utilizar y capacitaciones necesarias, esto para cada caso susceptible de mejora, respectivo, así como también nuevos criterios a tomar en cuenta para el resto de áreas.

OBJETIVOS

General

Establecer una guía para poder implementar las Buenas Prácticas de Manufactura en una industria de frituras.

Específicos

1. Establecer los parámetros necesarios para el correcto diseño de la infraestructura de la planta industrial de frituras.
2. Definir los requisitos para la adecuación de las instalaciones con que cuenta la planta para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.
3. Determinar los procedimientos de limpieza adecuados, para las instalaciones físicas, maquinaria y superficies en contacto con los alimentos.
4. Establecer parámetros para la documentación y registro de procesos para las Buenas Prácticas de Manufactura en la planta.
5. Crear los fundamentos de capacitaciones periódicas para el personal de la planta industrial.

INTRODUCCIÓN

Toda empresa productora de alimentos necesita establecer criterios para poder llevar a cabo sus actividades de forma eficiente y congruentes a las necesidades de sus consumidores, es por ello que entidades gubernamentales e internacionales, han creado reglamentos y documentos legislativos en donde se ha plasmado los requerimientos para asegurar la calidad de producción en industrias alimentarias, así como la inocuidad de los productos para su consumo.

En Centroamérica se ha establecido el Reglamento Técnico Centroamericano, “Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales”, documento desarrollado por el subgrupo de Alimentos y Bebidas y subgrupo de Medidas de Normalización en el 2006; específicamente en Guatemala, sus miembros participantes fueron el Ministerio de Salud y Asistencia Social.

Para fines de mejora y aseguramiento de la calidad, las industrias guatemaltecas deben cumplir con los estatutos plasmados en el reglamento mencionado, y de esta forma se pretende promover la cultura de Buenas Prácticas de Manufactura.

El presente estudio tiene como fin, establecer las bases necesarias que sirvan como guía para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en una industria de frituras, de modo que sea posible crear y promover una cultura de calidad en todos los ámbitos productivos de la misma, y al mismo tiempo establecer formas de dar seguimiento a las mejoras alcanzadas.

1. GENERALIDADES

1.1. Terminología de calidad en la industria alimentaria

La calidad alimentaria abarca infinidad de aspectos a tomar en cuenta para poder definirla, ya que este es un concepto muy subjetivo. Entre definiciones generales de calidad, se denomina esta como la adecuación al uso, contribución a las necesidades de los clientes, entre otras. Conjuntamente con los términos mencionados, en la industria alimentaria se considera que un alimento es de calidad, cuando este posee alto grado de pureza, o cuando posee una combinación de atributos tal, que genere aceptabilidad en el consumidor.

Para la determinación de la terminología de la calidad en la industria alimentaria es necesario establecer la calidad en cinco ramas diferentes, que en conjunto permiten alcanzarla, siendo estas: la calidad sensorial, organoléptica, nutritiva, sanitaria, y cuantitativa. Dichas ramas de la calidad se profundizan a continuación, así como los factores en que estas influyen.

1.1.1. Definiciones de calidad

Una definición general del término calidad en alimentos es la adecuación al uso y las necesidades que un alimento tiene la capacidad de satisfacer para uno o varios consumidores. Como se mencionó la calidad abarca cinco ámbitos diferentes, estos son los siguientes:

- Calidad sensorial: es aquella que se define por todos los aspectos que el consumidor percibe con sus sentidos. Se divide en dos niveles: el puramente sensorial, y el psicológico (mala apariencia).
- Calidad organoléptica: es un caso especial de la calidad sensorial, se relaciona estrechamente con el aspecto puramente sensorial.
- Calidad nutritiva: aptitud de los alimentos para satisfacer las necesidades del organismo en términos de energía y nutrientes.
- Calidad cuantitativa: es la calidad en función de la cantidad de producto que adquiere el consumidor a un precio respectivo.
- Calidad sanitaria: calidad relacionada con la presencia de agentes contaminantes, que afecten la integridad e inocuidad del alimento.

Por otra parte existen también los factores que afectan a la calidad que difieren de los factores de calidad mencionados. Entre ellos se encuentra la higiene del producto, la higiene del personal, la limpieza, rangos de temperaturas, entre otros.

1.2. Normativas y reglamentos de aplicación en la industria alimentaria

En la industria alimentaria se han desarrollado documentos y manuales diversos para establecer la calidad e inocuidad de los productos, en términos de regulaciones legales.

Entre las organizaciones de regulación legal encargadas de la manipulación y procesos productivos de alimentos se encuentra inicialmente la FDA, por sus siglas en inglés FDA, Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos.

Esta entidad permite al Gobierno Federal tener una autoridad reguladora y para toma de acciones contra productos alimenticios, farmacéuticos o cosméticos que pudieran estar contaminados.

Posteriormente se creó la ley Good Manufacturing Practices (GPM), en inglés, que se ha traducido para su uso en Latinoamérica como Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que son aplicadas a las industrias de alimentos, fármacos y cosméticos. Fue creada en 1969 y ha sido revisada en 1977, 1986, y recientemente en 2002.

Derivado de la ley de Buenas Prácticas de Manufactura, en Centroamérica los consejos de ministros de integración económica, crearon el reglamento técnico centroamericano “Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales”, 67.01.33:06, en donde se encuentra plasmado los requisitos para el reconocimiento de aplicación de las BPM.

1.2.1. Reglamento técnico centroamericano 67.01.33:06

El reglamento técnico centroamericano 67.01.33:06 “Industrias de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales” es un conjunto de normas establecidas con el fin de proporcionar herramientas útiles para la implementación de buenas prácticas de manufactura en las industrias centroamericanas.

De acuerdo al informe especificado en este reglamento, se define que: “Los Entes de Normalización o Reglamentación Técnica de los países centroamericanos, son los organismos encargados de realizar el estudio o la adopción de reglamentos técnicos, estos, están conformados por representantes de los sectores académico, consumidor, empresa privada y Gobierno.”¹

1.2.2. Buenas Prácticas de Manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura BPM, o GMP por sus siglas en inglés, son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Las Buenas Prácticas de Manufactura sirven para producir alimentos seguros e inocuos y proteger la salud del consumidor, tener control higiénico de las áreas relacionadas con el procesamiento de alimentos, sensibilizar, enseñar y capacitar a los técnicos manipuladores en todo lo relacionado con las prácticas higiénicas, y mantener los equipos y utensilios en perfecto estado de limpieza y desinfección.

Entre las ventajas de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura se encuentra, estandarizar la calidad sanitaria de los alimentos, mejorar las condiciones de higiene en los procesos y garantizar la calidad, y

¹ Centroamérica. Industria de alimentos y bebidas procesados. Buenas prácticas de manufactura. Principios generales. Reglamento técnico centroamericano 67.01.33:06. Anexo 4 de la Resolución No. 176-2006 (COMIECO-XXXVIII). 2006. p. 29.

competir con mercados exigentes, mantener la imagen de los productos y aumentar las ganancias, se logra la calidad de vida del producto y garantizar una estructura física acorde con las exigencias sanitarias.

1.2.3. Otras normas de aplicación

Siendo el parámetro de estudio para este proyecto, la industria alimentaria, se reconocerá como normas de aplicación, a todas aquellas normas afines y aplicables a la industria de alimentos. Entre las normas y regulaciones involucradas, existen dos áreas de gran importancia.

Un área corresponde al conjunto de normas Codex, especialmente la Norma Codex alimentarius, que identifican los principios esenciales de higiene de los alimentos, aplicables a lo largo de toda la cadena alimentaria, a fin de lograr el objetivo de que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano.

La otra área corresponde a las Normas HACCP Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, que se rigen como un sistema para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en una acción preventiva y no en una correctiva.

Las normas Codex y HACCP trabajan conjuntamente, y a diferencia de las BPM, estas no fueron establecidas como un sistema de control de calidad, ya que su objetivo es asegurar la inocuidad.

1.2.4. Relación entre normativas de aplicación

Una relación estrecha, entre las normativas mencionadas, es que todas tienen en común proporcionar al consumidor un alimento inocuo, ya que estas contienen principios para la verificación de la seguridad de toda la cadena alimentaria.

Al mismo tiempo, las BPM se relacionan con las normas de estandarización de la International Standardization Organization (ISO), ISO 9001:2008, ya que ambas tienen como fin brindar un producto de calidad. Sin embargo, la importancia de las BPM, radica en que estas se enfocan específicamente con las industrias alimentaria, farmacéutica y cosmética, ya que estas involucran contacto directo ya sea por ingesta o aplicación en el cuerpo humano, lo que implica un grado de riesgo aún mayor que en cualquier tipo de industria.

1.2.5. Entidades involucradas en el RTC 67.01.33:06

Por Guatemala, el ente gubernamental representante es el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, y son los miembros de este organismo, los encargados de evaluar y certificar el cumplimiento de los estatutos establecidos por este reglamento en las industrias alimentarias guatemaltecas.

1.3. Historia de la empresa

La empresa como parámetro de estudio se fundó en 1998, en la zona cuatro de la ciudad de Guatemala. Esta inició siendo un negocio de pequeño contribuyente, que luego pasó a ser un negocio de mediano contribuyente individual hasta el 2003.

En el 2004 la empresa se organiza como sociedad anónima y así funciona hasta la fecha. Cuenta con un administrador único (como figura legal según su acta de constitución), quien funge como gerente general.

Inicialmente el proceso se llevó a cabo con el objetivo de la producción de tortilla, en donde el procedimiento era de carácter artesanal. Posteriormente, el segmento al que fue dirigido el producto líder, la tortilla suave, generó una necesidad insatisfecha, y de este modo se creó una demanda hacia los productos tipo fritura.

Luego de hacerse evidente la necesidad de la diversificación de productos se tomó la decisión en el 2000, de ampliar la producción hacia nuevos productos innovadores en el mercado, y como consecuencia de esto también surgió la necesidad en la empresa de semiautomatizar el proceso. Para dar solución a esta nueva problemática se realizó una investigación exhaustiva acerca del proceso de producción, en la cual se definió un proceso específico para la producción de frituras, en donde el producto líder de esta línea fue la tostada.

Para el nuevo proceso fue necesaria la implementación de maquinaria especializada, por lo que para este efecto, se incorporó máquinas portilleras y freidoras de tamaño industrial.

Tras el éxito de la introducción de la tostada en la línea de producción, se continuó con la diversificación, lo que conllevó a la creación de más productos innovadores, basados en un proceso genérico, en donde la única variante fue la dimensión de la tostada.

Posteriormente se adquirió un riesgo de *marketing* agregando aditivos nuevos, tales como barbacoa y saborizantes peculiares, así como también la producción esporádica de productos más diversificados aún, como lo son los nachos, tacos, entre otras frituras.

Actualmente, esta organización funciona con una producción en línea a volúmenes definidos en función de la cantidad de sacos de harina utilizados para la misma.

Cuenta con harina, aceite de palma africana y agua potable, como sus materias primas directas, y gas propano como material combustible, para la cocción de las frituras. Al mismo tiempo cuenta con recursos tecnológicos tales como, amasadoras industriales, máquinas tortilleras, y máquinas freidoras.

Como en toda empresa exitosa, la probabilidad de crecer fue favorable, por lo que la organización ha llegado a contar con seis tiendas diferentes en las que dos de ellas cuentan con fábrica de producción. Para fines de estudio se centrará la atención en la planta de fabricación y puesto de venta de producto, ubicada en la zona cinco de la ciudad de Guatemala.

1.4. Políticas de calidad de la empresa

- Misión: “ser la empresa número uno de productos derivados de maíz, utilizando las mejores prácticas de producción y atención al cliente, teniendo como cimiento la calidad total. Nos esforzamos por ofrecer valor y oportunidades de crecimiento a nuestros colaboradores. Y en todo lo que hacemos luchamos por los valores espirituales, morales, la honestidad e integridad.”

- Visión: “posicionarnos en primer lugar en el consumidor con un producto derivado de maíz con un sabor y un “Crunch” distintivo, que permita satisfacer sus necesidades en el marco de este tipo de productos.”

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Productos comercializados

Los productos comercializados por la empresa, parámetro de estudio, se dividen en dos grandes ramas: frituras y tortilla; en donde la única variable representativa es la dimensión del producto. Debido a esta variación actualmente existe la tortilla y ocho productos tipo fritura diferentes ajustados a dimensiones de acuerdo al segmento al que se desee que satisfagan.

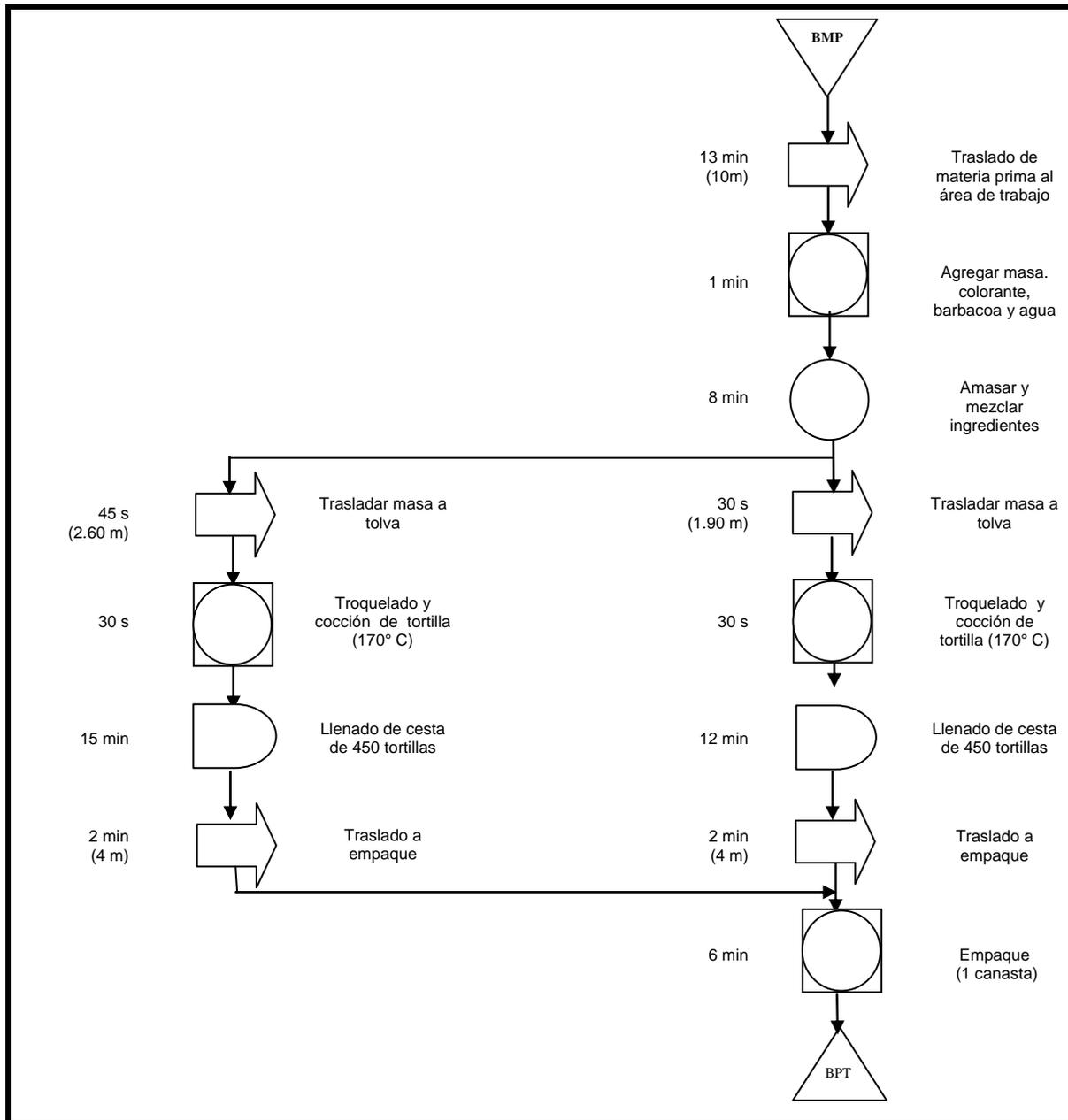
2.2. Procesos productivos

Para fines de análisis se tomará en cuenta los procesos en forma genérica, englobando estos a las dos ramas de tortilla y fritura. Las operaciones para cada rama, tanto tortilla como fritura, inician de la misma forma, la diferencia del proceso radica en que la tortilla no pasa a la sección de fritura ni a las subsecuentes a esta, sino que luego de la recepción en el área de cocción y troquelado esta se traslada para ser empacada y posteriormente comercializada.

Como se mencionó la única variable en los productos de fritura es la dimensión del producto final, por lo que la diferencia entre un producto y otro genera divergencias mínimas en el proceso, siendo la de mayor significancia, el tiempo de fritura. Para facilitar el análisis se tomará en cuenta un proceso para un producto de 16 centímetros de diámetro, tanto para tortilla como fritura.

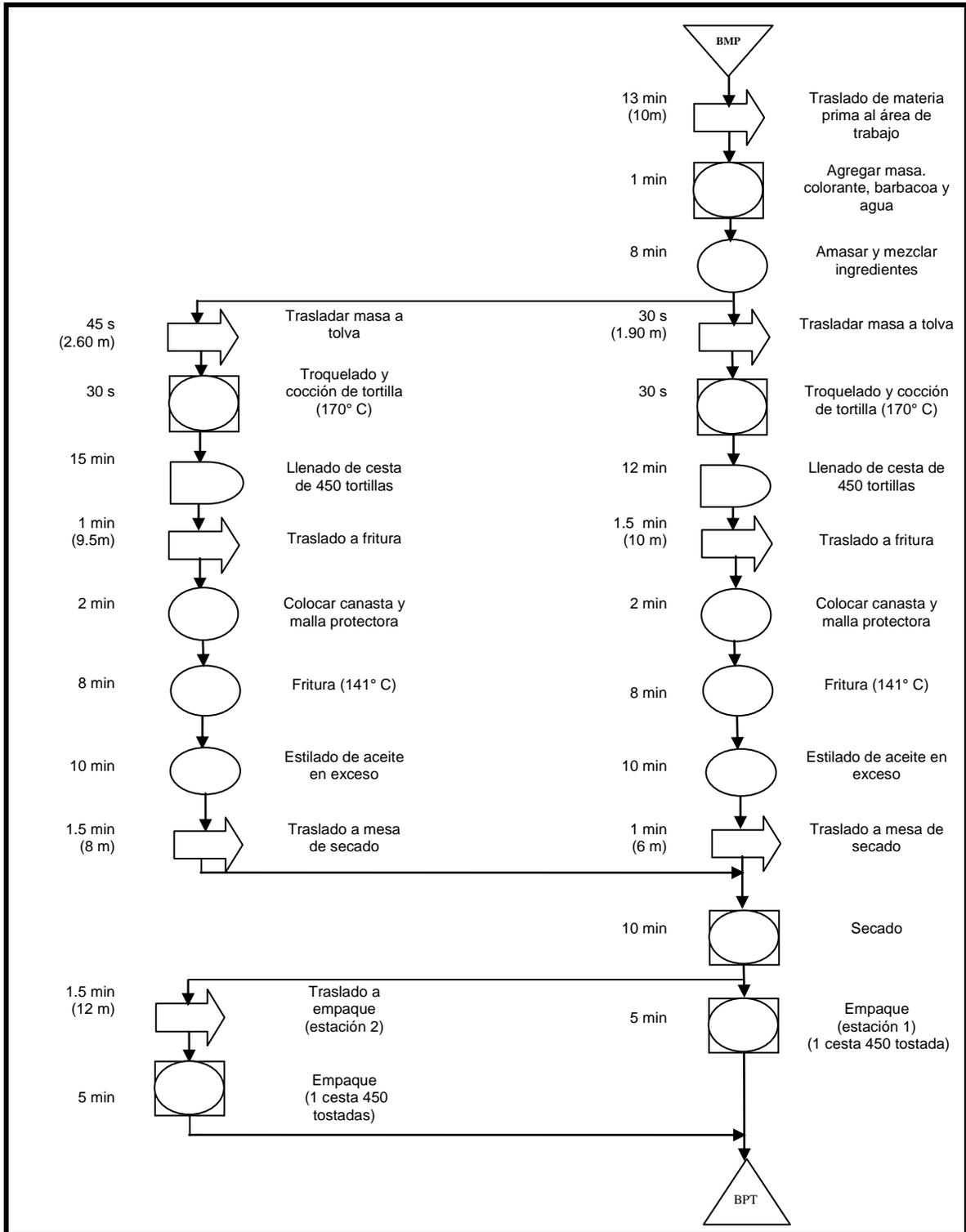
A continuación se muestra los diagramas de flujo de proceso para ambas ramas.

Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de tortilla (16 cms)



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Diagrama de flujo de proceso de tostada (16 cms)



Fuente: elaboración propia.

El proceso de elaboración de tortilla, (con base en la figura 1), inicia con el traslado de los materiales desde la bodega de materia prima hasta la estación de amasado. En esta primera estación, mientras se agrega los ingredientes, se hace una breve inspección acerca de la calidad de estos, los cuales son: harina, colorante, barbacoa y agua; la inspección corresponde a la verificación de ausencia de humedad excesiva en la harina, agua limpia, y colorante y barbacoa, de modo que se asegure que estos son aptos para el consumo humano. La operación de amasado se hace con una máquina amasadora que cuenta con un tornillo homogenizador.

Seguido del amasado se traslada la masa a las respectivas máquinas troqueladoras, que cuentan con una tolva que hace pasar la masa por su parte inferior mediante un mecanismo de tornillo sin fin, que permite el flujo continuo de masa hacia el troquel definido de acuerdo al diámetro deseado para cada producto específico. La masa restante como residuo procede a procesarse en la operación de amasado.

Aunque las inspecciones son de naturaleza empírica al momento de realizar el proceso, la inspección más rigurosa a nivel de laboratorio la realiza una entidad externa, mediante un análisis que consiste en toma de muestras del agua, la masa y la tortilla cocida en la estación posterior.

Luego del troquelado se transporta la tortilla mediante bandas transportadoras, las cuales están diseñadas para actuar como comales, de modo que permiten la cocción de la tortilla al hacerla pasar por su parte superior, cociendo uno de sus lados y luego haciéndola pasar por su parte inferior permitiendo la cocción del lado faltante de la tortilla.

De este modo el transporte corresponde a una sola estación, ya que para la cocción se lleva un ciclo completo, en el que al final de este la tortilla regresa al punto de inicio de la estación, en donde posteriormente pasa a su siguiente fase, que es el llenado de cesta de 450 tortillas. Al final de la cocción se realiza una inspección de las dimensiones y la calidad de la tortilla.

Finalmente se procede al traslado de la tortilla al área de empaque, en donde se realiza una última inspección acerca de la calidad de la tortilla, en cuanto a términos de cocción y cantidad de humedad presente en esta, entre otras especificaciones del producto derivadas de esta inspección, como por ejemplo, el peso de la tortilla.

Al final de la jornada de producción se procede a medir los rendimientos en función de la cantidad de tiempo para la producción de los respectivos sacos totales, y el rendimiento en función de la cantidad de producción por saco de harina empleado.

Para el caso del proceso de tostada, (con base en la figura 2), el proceso inicial es el mismo hasta el llenado de la cesta de 450 tortillas, ya que posterior a este se realiza la fritura de la tortilla.

La fritura consiste en sumergir las cestas de tortilla en aceite de palma africana dentro de una freidora, operación que se realiza luego de que se le colocó una malla protectora. Al salir de la freidora, la cesta se coloca junto a esta, para evitar el exceso de aceite presente en la fritura y luego se lleva a la mesa de secado previo a su almacenamiento.

Como se observa en ambas figuras, los procesos parten de la misma estación de bodega de materia prima hasta la estación de amasado, y posterior a esta, se cuenta con dos líneas paralelas de producción las cuales trabajan a ritmos similares, pero no iguales para todos los casos, ya que la distancia de cada línea respecto a la estación de partida de amasado, no es la misma, lo que implica tiempos diferentes para cada línea.

Para el caso de la producción de tostada, la derivación de las líneas aplica también en el caso de fritura ya que se cuenta también con dos freidoras diferentes ubicadas a distancias diferentes respecto a cada línea.

Para el proceso de fritura, la proveniencia de cada cesta es indistinta para cada estación de fritura, pero para fines de análisis se asumirá cada derivación como una línea de trabajo respectiva. El principio anterior se aplica también en el caso de empaque ya que luego del secado existe una estación de empaque junto a esta y otra a una distancia mayor respecto a esta.

2.3. Condiciones de los edificios

Las condiciones de los edificios delimitan el área a la cual se encuentran expuestos los alimentos ya sea durante el proceso de producción, su almacenamiento o distribución. La condición actual de la fábrica de producción se encuentra avalada por el Ministerio de Salud Pública y Prevención Social, sin embargo a lo largo de la historia de la empresa, han requerido de modificaciones.

Dichas modificaciones conllevaron a una acción correctiva más que a una acción preventiva, por lo que se originó problemáticas que repercuten la fábrica en la actualidad. Para el análisis de la condición actual del edificio se tomó en cuenta aspectos relevantes que se explicarán a continuación.

2.3.1. Alrededores

La temática de los alrededores engloba el almacenamiento de equipo en desuso, la limpieza de la basura y desperdicios, inexistencia de lugares que puedan constituir atracción de plagas, tratamiento de desperdicios, entre otros. De acuerdo a la condición actual, los alrededores se encuentran expuestos a contaminación por focos externos, ya que la ubicación de la planta de fabricación se encuentra en un punto de exceso de tránsito, lo que conlleva a contaminación por *smog*, riesgos de contaminación cruzada factores que a su vez aumentan los riesgos de incidencia de plagas.

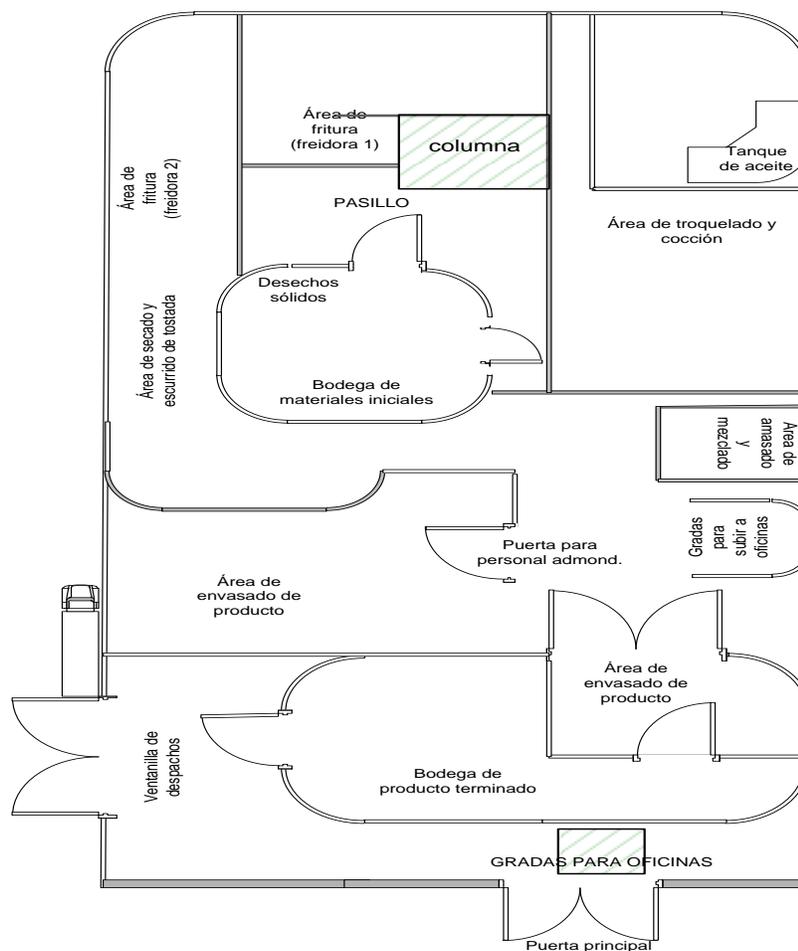
2.3.2. Ubicación

Como se mencionó, la ubicación no es la más adecuada, ya que en la zona en la que se encuentra la planta de fabricación, no es una zona industrial, pues no cuenta con fronteras adecuadas que aseguren por completo la seguridad del producto final. Es importante recalcar que a pesar de los inconvenientes anteriores, la planta no se encuentra expuesta a zonas de contaminación química o biológica, sin embargo no cuentan con la forma más cómoda de retiro de desechos.

2.4. Instalación física del área de proceso y de almacenamiento

Las instalaciones físicas involucran todo aquello que se relacione a factores para el aseguramiento de la inocuidad del producto en cuanto a diseño, materiales de construcción, condiciones de la obra física, tales como, pisos, techos, paredes, puertas, ventanas, ventilación, iluminación, entre otros.

Figura 3. **Croquis de primer nivel de planta de producción de frituras actual**



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Office Visio, 2007.

2.4.1. Diseño

Para asegurar el correcto diseño de la planta es necesario establecer las condiciones generales de infraestructura. De acuerdo al análisis de diagnóstico se estableció que algunos de los materiales de construcción no son los más adecuados, ya que los que son de metal tienden a corroerse, debido a las partículas de aceite disipado a grandes temperaturas por las operaciones de fritura; y los de madera tienden a influir en una mayor incidencia de plagas. Por el mismo riesgo de diseño de infraestructura, se produce como efecto secundario una producción deficiente, lo que afecta de forma directa la inocuidad del producto final.

2.4.2. Pisos

De acuerdo a los requerimientos de las BPM's, especificados en el reglamento técnico centroamericano afín a la industria alimentaria, es necesario que se posea pisos de material impermeable, para reducir la acumulación de suciedad y riesgos de contaminación, permitiendo una fácil limpieza de estos. Entre otro de los factores importantes, es necesario que toda unión entre el piso y las paredes posea la curva sanitaria, para facilitar la limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación; así como también es necesaria la presencia de desagües y pendientes en el piso para permitir la fácil evacuación de agua.

Actualmente la planta de fabricación cuenta con la curvatura sanitaria y con el piso de fácil limpieza, sin embargo, la presencia de desagües se contempla como un proyecto a futuro ya que no se hace implementación de estos dentro de la planta.

2.4.3. Paredes

Como se mencionó, en el reglamento respectivo, se establece la exigencia de materiales de construcción adecuados. Para el caso de análisis, se cuenta con pared de azulejo, la cual permite la fácil limpieza y desinfección de las paredes. Al mismo tiempo, al igual que en el caso de las uniones de los pisos con las paredes, en las uniones de una pared con otra también se cuenta con la existencia de la curvatura sanitaria.

2.4.4. Techos

Deben estar contruidos de forma que se reduzca al mínimo la acumulación de la suciedad y condensación de grasas. Debido a que la producción de frituras provoca condensación y disipación de grasas excesiva, esto provoca impregnación de partículas en el techo lo que a su vez atenta contra la inocuidad del producto, debido a riesgos de contaminación por acumulación de suciedad.

2.4.5. Ventanas y puertas

Deben abrir hacia afuera, de modo que se evite la contaminación por parte del exterior hacia el interior de la zona de producción. A su vez estas deben ser susceptibles de fácil desinfección y limpieza. Para el caso de análisis, las puertas y ventanas abren hacia afuera del área de producción, por lo que se encuentran en concordancia con las exigencias del reglamento.

2.4.6. Iluminación

La planta debe estar completamente iluminada ya sea con luz natural o artificial según sea el caso, de modo que sea posible la realización de las tareas. La planta de producción, actualmente cuenta con entradas de luz natural, lo que permite la realización del trabajo. Sin embargo, la iluminación es leve en algunos puntos de la planta dificultando la claridad para poder identificar alguna inconformidad con el producto, y como consecuencia se afecta no solo la calidad sino también la seguridad tanto del producto como del proceso productivo.

2.4.7. Ventilación

Entre las mayores condiciones representativas de problema, se encuentra la condición de la ventilación industrial en la planta, ya que debido a las estaciones de la línea de producción, existen zonas que se encuentran a temperatura ambiente y otras a temperaturas elevadas, lo que provoca choques térmicos y la formación de ciclones de vapor, en los cuales se acumula calor de magnitud tal, que incrementan la impregnación y condensación de partículas sobre las superficies de la planta, y esto representa un alto grado de riesgos de contaminación cruzada.

2.5. Instalaciones sanitarias

El mayor problema que atañe a la industria de fabricación de fritura, como parámetro de análisis, respecto de sus instalaciones sanitarias, es la inexistencia de códigos de identificación para las tuberías utilizadas en la planta.

Esto provoca grandes riesgos de contaminación cruzada, accidentes o percances a la salud ocupacional e inseguridad al realizar las actividades de procesamiento de los alimentos.

Entre otro de los factores que se debe tomar en cuenta como objeto de análisis, es la existencia de las nuevas reglamentaciones por parte de entidades gubernamentales, en cuanto a las políticas de tratamiento de aguas, lo que en la actualidad, aunque no se cuenta aún con dichas políticas, estas ya se encuentran en proceso para su implementación futura.

2.6. Manejo y disposición de desechos líquidos

Actualmente el manejo de desechos líquidos es un tema que no se ejecuta de una forma adecuada dentro de la planta de fabricación, ya que la empresa no cuenta con una medición de efluentes generados.

Como se mencionó, de acuerdo a las nuevas políticas gubernamentales referentes al tratamiento de aguas residuales, se hará uso de una planta de tratamiento de aguas en un futuro cercano, en una nueva planta de fabricación que será la sustituta de la planta actual.

Entre otros desechos líquidos, se encuentra también el aceite quemado, al cual se le dan usos diversos de modo que se mitigue el desperdicio de este. Entre las aplicaciones para los desechos de aceite se encuentra la venta del mismo para la fabricación de jabones en barra, mediante procesos de saponificación.

2.7. Manejo y disposición de desechos sólidos

Entre los principales desechos producidos durante la producción de frituras, se encuentra el pozol de freidores, el cual, para evitar la contaminación ambiental, es utilizado como comida para cerdos.

Respecto a las mermas de producción generadas durante el empaque de tostada, la tostada quebrada, se vende recuperando el 50 % del costo.

2.8. Limpieza y desinfección

Son parámetros de suma importancia para el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos en las industrias de alimentos y bebidas, es por ello que se debe disgregar entre un concepto y otro.

La limpieza consiste en la eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables y perceptibles a la vista, mientras que la desinfección consiste en la reducción del número de microorganismos presentes en una superficie, mediante tratamientos químicos o métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboren.

Actualmente se realiza un proceso de *Check List* de forma muy genérica, en el cual, se establecen los parámetros de limpieza para las áreas de procesos de manufactura. La debilidad de este documento radica en que no se incluye la fecha de realización ni los responsables de la realización de la misma.

2.9. Control de plagas

El control de plagas consiste en la erradicación de cualquier especie u organismo cuya presencia sea indeseable o que tenga un efecto dañino sobre el ser humano, sus actividades o los productos que utiliza o produce, o sobre los animales o el medio ambiente.

El control de la erradicación de plagas es realizado por un ente externo especializado en esta problemática, sin embargo no existen registros específicos acerca del historial de los sucesos que se han presentado, ni tampoco existe documentación de como arribar mejora continua a los controles externos.

2.10. Condiciones de los equipos y utensilios

Para la evaluación de equipos y utensilios es necesario tomar en cuenta los factores de depreciación y obsolescencia de los mismos. De acuerdo al diagrama del proceso, tanto para tortilla como para tostada, figuras 1 y 2 respectivamente, se establece el uso de maquinaria básica como lo es, la amasadora, la tolva, el troquel, la planta de cocimiento de tortilla y las máquinas freidoras. A su vez, algunos de estos equipos hacen uso de motores y otros equipos eléctricos, por lo que el mantenimiento de los mismos es indispensable.

Para el área de mantenimiento se hace un *Chek List* del tipo de mantenimiento que se hizo, la hora de inicio y la hora de fin. Sin embargo, en éste, no se especifica cómo hacer el mantenimiento respectivo, ya que no se cuenta con un manual de uso del equipo ni con manuales de mantenimiento preventivo del equipo.

2.11. Personal

Uno de los eslabones más débiles y susceptibles a cambios, es el personal, ya que el nivel de escolaridad presentado por cada empleado de producción, es muy bajo, lo que conlleva a una falta de preparación académica y no permite la innovación para la mejora de procesos.

No obstante, siendo el nivel de escolaridad un gran problema, también existe la falta de capacitación al personal, lo que puede producir riesgos en la inocuidad de las tortillas y frituras, si no se poseen buenas prácticas higiénicas, lo que a su vez puede atentar contra la inocuidad del producto provocando enfermedades infecciosas.

Respecto a las prácticas higiénicas, la mayoría de los empleados no tienen bases sólidas de las mismas, por lo que muchas veces no poseen la noción de la importancia y el cuidado en el procesamiento de alimentos.

Entre los factores de control de salud, actualmente la empresa cuenta con la tarjeta de salud, tarjeta de pulmones y exámenes médicos necesarios respectivos para cada empleado.

El punto principal que atañe al personal es la necesidad de capacitación insatisfecha, la cual provoca falta de interés en los empleados por lo que se produce una baja estandarización de proceso, lo que puede perjudicar a la calidad del producto. Entre las principales necesidades de capacitación se puede mencionar: las Buenas Prácticas de Manufactura y la seguridad industrial.

2.12. Control en el proceso y en la producción

El control en el proceso de producción actualmente, se realiza de carácter muy empírico, ya que no se hacen mediciones específicas de parámetros de variables de proceso.

2.12.1. Materias primas

Como se mencionó en la especificación de procesos tanto de tortilla como tostada, se realiza una inspección microbiológica del agua; masa, previo a la elaboración de tortilla y de la tortilla cocida, para la prevención de la contaminación de microorganismos patógenos. Esta es realizada por un ente externo.

El porcentaje de humedad de la harina y sus especificaciones, así como las especificaciones y análisis físicoquímicos del aceite, son revisados por los proveedores respectivos, ya que no se cuenta con el equipo especializado para la realización de los mismos *in situ*.

2.12.2. Operaciones de manufactura

Entre los principales problemas que acontece en la operación de manufactura, se encuentra la falta de estandarización de proceso, ya que no se proceden análisis rigurosos acerca de parámetros tales como la temperatura, flujos máxicos y volumétricos, porcentaje de humedad, acidez del aceite, entre otros. Actualmente solo existe un diagrama de flujo genérico para las operaciones realizadas en la empresa, mas no se especifican diagramas de flujo de proceso específico para cada proceso respectivo, ni las variables del proceso.

2.12.3. Envasado

Debido a que el envasado conlleva material de empaque diverso, es necesario el control riguroso de cada uno de estos componentes. Actualmente, no se posee una bodega definida específicamente para material de empaque.

El material que se utiliza para el envasado de producto es adecuado para garantizar su consumo, sin embargo, esta operación se debería realizar luego de establecer temperaturas del producto, para las cuales, este no se encuentre propenso a contaminación por cambios drásticos de temperatura.

2.12.4. Almacenamiento y distribución

El almacenamiento del producto terminado se hace inmediatamente después de realizado el envasado, ya que por ser las frituras y tortillas, productos perecederos, es necesario agilizar el proceso de distribución.

La distribución se hace en la parte frontal de la tienda, pero actualmente no se cuenta con una metodología adecuada para evitar los riesgos de contaminación cruzada al momento de cargar un lote de producto al transporte de distribución.

2.13. Vigilancia y verificación

Actualmente la vigilancia acerca del control de la calidad del producto, se hace con parámetros de peso esperado de acuerdo a las dimensiones del diámetro de tortilla y tostada empleados, y mediante observación de la cantidad total de grasa presente en los envases de producto.

3. PROPUESTA DE ASPECTOS GUÍA PARA BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Se procedió a la realización de la propuesta de la guía para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura. Esta sección incluye las posibles opciones para realizar mejoras en el proceso global.

3.1. Condiciones de mejora del edificios

Las condiciones de mejora dependen de factores tales como la capacidad instalada de la planta, el capital, el tipo de proceso y las técnicas industriales para el desarrollo del mismo.

Entre las condiciones a mejorar de acuerdo a las observaciones realizadas se incluyen algunos de estos aspectos:

- Con base en la capacidad de la planta: actualmente la capacidad es limitada, para este aspecto la opción propuesta es una redistribución de planta, para mejorar los flujos dentro de la planta y evitar riesgos por susceptibilidad de un área a otra.
- Con base en el capital de la empresa: debido a que actualmente la planta cuenta con capacidad limitada, se tiene como una opción futura el traslado de la misma como una oportunidad de mejora para el cumplimiento de buenas prácticas y mejores gestiones logísticas.

3.2. Buenas Prácticas de Manufactura en instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento

Estas se presentan de acuerdo a los estatus exigidos en el reglamento técnico centroamericano como parámetro de estudio. RTCA 67.01.33:06, para poder establecer los parámetros para infraestructura de planta de producción de frituras.

3.2.1. Diseño

El diseño de la planta deberá involucrar la mejora de la disposición de los equipos en cada estación de trabajo respectiva, así como los materiales incluidos en la infraestructura actual.

3.2.2. Pisos

Con base en el reglamento como parámetro de estudio, “el piso debe contar con desagües con pendientes. Esta se recomienda que sea de un ángulo por debajo del nivel de la horizontal de aproximadamente dos grados (2°)”². Entre las opciones de piso se encuentran las siguientes:

- Piso especializado antideslizante: pisos especializados de materiales epóxicos o vinílicos que realizan la función antideslizante. Para el caso del vinil, los hay en tipo lámina industrial, tipo granito, entre otros.
- Alfombras antideslizantes: alfombras que evitan accidentes por deslizamiento al mismo tiempo que realizan una función antifatiga.

² Cámara Costarricense de la industria Alimentaria. “Manual 50 sugerencias para una mayor Eficiencia Ambiental en la Industria de Alimentos”.

Existen especializadas para el área alimentaria. A prueba de grasa y resistente a una gran variedad de productos químicos y detergentes.

- Revestimientos para piso: consisten en recubrimientos líquidos epóxicos especializados para crear una película sobre el piso ya existente en las instalaciones es de fácil limpieza y mantenimiento, resistente a grasas, aceites y combustibles. Resistente a ácidos comunes, cáusticos y sales, así como a la abrasión. Se aplica con pincel o rodillo.

Es importante recalcar, que debido a que no se encuentra en las posibilidades de la empresa suministrar zapato industrial, se debe asegurar que las condiciones del piso sean antideslizantes, sin importar la opción a implementar por parte de la empresa.

3.2.3. Paredes

Las paredes industriales deberán ser de color claro y sin grietas por lo que los materiales a utilizar deben ser construidos o revestidos con materiales no absorbentes, lisos y de fácil limpieza. En caso de recubrimiento, el material lavable debe estar dispuesto a una altura mínima de 1,5 metros.

Entre los materiales para paredes se recomienda concreto, ladrillo o bloque de concreto, siempre y cuando las superficies permanezcan lisas y de material fácil de lavar.

Así también, debe tomarse en cuenta, el requerimiento de curvatura sanitaria entra las uniones entre paredes, unión entre pared y piso, unión entre pared y techo; esto para garantizar la fácil limpieza de las mismas y evitar la acumulación de polvo.

3.2.4. Techos

Por el tipo de proceso, en el cual se opera a altas temperaturas “por la fase de cocción y fritura, se recomienda que el techo se encuentre a una altura no menor a 4,50 m. que en caso de ser inclinado será el promedio con una mínima de 3,50 m”.³

3.2.5. Ventanas y puertas

Como se mencionó, las ventanas y puertas deben abrir hacia afuera del área productiva, para evitar la contaminación, norma que se encuentra vigente de aplicación, sin embargo, es importante cumplir en cuanto al declive en los marcos de las ventanas y los materiales utilizados en estas, así como también en las puertas.

El declive de la ventana se debe realizar solo en caso que está presente un espacio considerable respecto al nivel perpendicular respecto a la horizontal de las paredes, por lo que las propuestas en cuanto a la instalación de una ventana incluye dos opciones, siendo la primera el uso de declive; o como segunda opción, utilizar ventanas empotradas, es decir ventanas al mismo nivel de la pared, para que no permitan vértices entre la pared y el marco de la ventana y de esta forma sea posible ahorrar el uso de declives.

Se propone el uso de aluminio en los marcos de las ventanas (en caso que aplique, de acuerdo a lo dicho) y en las puertas, se recomienda también el uso de aleaciones de aluminio con silicio y con magnesio, ya que esto aumenta

³ Intendencia de Montevideo, Uruguay. Artículo de Libro XV Planeamiento de la Edificación, Título II Normas de higiene para edificios según su destino, Capítulo VII de la higiene de los locales industriales.

la resistencia a la corrosión y evita el deterioro de las instalaciones de acuerdo al proceso con manejo de vapores provenientes de grasas, los cuales al condensarse se impregnan en las superficies, por lo que estas deben sanitizarse frecuentemente.

Se hace también la observación, de que la madera no es un material apto para la construcción en áreas ubicadas en el proceso productivo, debido a que facilita la presencia de plagas.

3.2.6. Iluminación

Debido a que generalmente el proceso productivo se lleva a cabo en jornadas diurnas son indispensables las mejoras en cuanto a la iluminación natural. Sin embargo, siempre es una opción, el uso de luminarias para la mejora de la distribución de luz en el área de fabricación.

Entre las posibles mejoras en la iluminación natural se considera una solución, el uso de lámina transparente como techo, para lograr mejor aprovechamiento de la luz.

3.2.7. Ventilación

Se recomienda como opción de mejora para la ventilación el uso de extractores industriales, para lograr así la eliminación de gran porcentaje de los vapores generados por la operación de fritura de las tostadas, siempre tomando en cuenta el mantenimiento periódico del mismo.

3.3. Buenas Prácticas de Manufactura en instalaciones sanitarias

Para las instalaciones sanitarias de proceso es indispensable establecer los códigos de color e identificación tuberías, para los fluidos de proceso, siendo éstos: aceite y agua. Al mismo tiempo, adicional a la codificación de color, se debe colocar el sentido de los flujos de los fluidos mencionados. En la tubería, con el uso de rótulos especiales como pueden ser en forma de rótulos adheribles tipo *sticker*, para evitar acumulación de polvo y contaminantes en tuberías.

Entre las instalaciones de proceso se debe incluir las especificaciones de abastecimiento de aguas tanto potable como no potable.

3.4. Métodos de aplicación de control para manejo y disposición de desechos

El manejo de desechos incluye también parte de las instalaciones sanitarias, ya que en este ítem se abarcan los temas de drenajes, los cuales deben tener las instalaciones necesarias de desagüe, estos deben incluir rejillas para evitar el acceso de plagas al área productiva.

Entre otro aspecto de instalaciones sanitarias y desechos se incluyen los servicios sanitarios para el personal, estos deben estar separados de acuerdo al género, con ventilación hacia afuera, provistos de papel higiénico, jabón líquido, dispositivos para secado de manos o toallas desechables. Este servicio es en función de la cantidad de trabajadores, ya que deberá existir un inodoro y un orinal por cada veinte hombres y un inodoro por cada quince mujeres; una ducha por cada veinticinco trabajadores y un lavamanos por cada quince trabajadores.

Además deberán contar con área de vestidores separada del servicio sanitario, tanto para hombres como para mujeres, así como los respectivos casilleros o armarios para guardar la ropa y artículos personales, sin incluir entre los mismos, alimentos.

Las instalaciones sanitarias, para el personal, deben ser tomadas en cuenta de acuerdo a la cantidad de trabajadores presentes durante el turno y no sobre la cantidad total de trabajadores de la empresa. Adicionalmente, en el área de proceso debe existir lavamanos preferiblemente en la entrada para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada, por parte del trabajador hacia los alimentos.

3.4.1. Desechos sólidos

Para ello es necesario el uso de recipientes lavables con tapadera para evitar la proliferación de focos de contaminación, al mismo tiempo que no se deben disponer ni acumular en las áreas de almacenamiento y manipulación de alimentos ni de materiales iniciales. El depósito general debe estar ubicado en un zona ajena al área productiva para evitar cualquier tipo de contaminación que atente contra los alimentos. Preferiblemente, se recomienda utilizar un contenedor de acuerdo al tipo de desecho.

3.4.2. Desechos líquidos

El único desecho líquido a contemplar para su disposición, es el aceite quemado, luego de pasar por el proceso de fritura, entre las oportunidades de mejora se contempla su uso en fabricación de productos higiénicos, tales como jabones de pastilla.

3.5. Limpieza y desinfección

Aplica para todas las áreas del proceso productivo, como lo son los utensilios, equipos e instalaciones. Por ello deben ser generados programas de limpieza, y por cada programa, un registro de limpieza que valide el cumplimiento del mismo.

3.5.1. Programas de limpieza y desinfección

Dichos programas deben incluir la distribución de limpieza por áreas, los puestos responsables de la tarea de limpieza a realizar, el método, utensilios y frecuencia de limpieza, las medidas de vigilancia, ruta de recolección y transporte de desechos. Es importante tomar en cuenta que para este último, se debe iniciar la recolección desde la parte más limpia del proceso hasta la parte más susceptible a contaminación, para evitar contaminación cruzada.

Por otro lado, acorde a los programas de limpieza, diariamente y por cada jornada laboral se deberá realizar el llenado de registros de limpieza, el cual debe incluir información del responsable de la misma efectuada con firma y nombre, el nombre del área en donde se realizó la limpieza, las actividades de limpieza realizadas, la hora y fecha de realización.

3.6. Control de plagas

Se define como plaga a todos aquellos animales, aves e insectos que se alimentan y contaminan los productos y materiales, y su presencia provoca enfermedades infecciosas que eliminan la inocuidad de los alimentos.

Las plagas necesitan tres elementos claves para sobrevivir, crecer y reproducirse, llamados elementos del triángulo de vida de las plagas, dichos elementos son el agua, alimento y abrigo.

Plagas más comunes: roedores, cucarachas, hormigas, moscas, palomas, gorriones, arañas, reptiles.

- Cucarachas: comen y contaminan la comida, su presencia es la causa de presencia de gérmenes y de microorganismos patógenos, que a su vez ocasionan enfermedades infecciosas. Especies comunes: cucaracha germánica (*Blatella germánica*), ninfa, *periplaneta* americana y banda-café u orientales.
- Roedores: al alimentarse de los productos contaminan con orina, heces y pelo. Dañan la infraestructura, también material de empaque al utilizarlo para hacer sus nidos, ocasionan enfermedades infecciosas. Especies comunes: *rattus norvegicus*, *mus musculus*, *rattus rattus*.
- Mosca doméstica: acarrear microorganismos patógenos y virus en sus cuerpos. Pueden ocasionar enfermedades tales como, el cólera, la salmonella, tuberculosis y otros parásitos.

3.6.1. Programas de control de plagas

El programa de control de plagas consiste en la realización de un listado detallado de las áreas a tratar, la frecuencia del tratamiento, los materiales a utilizar, el plaguicida y su funcionalidad, y el ente responsable de la realización del control de plagas.

Dicho listado se detalla a continuación:

- Bodega de materiales iniciales (materias primas y material de empaque)
- Áreas de producción (elaboración de alimentos)
- Bodega de producto terminado
- Alrededores (patios y zonas de carga y descarga)
- Sanitarios y vestidores

3.6.2. Productos químicos establecidos

Los productos químicos utilizados para un control de plagas se denominan plaguicidas, los cuales tienen como fin la eliminación de la misma, por lo que son colocados en lugares específicos en toda la infraestructura de la planta para eliminar la proliferación de plagas.

Existen productos químicos de acuerdo al área de aplicación y a la plaga objetivo, tales productos son aquellos con activos como *cipermetrina*, utilizada en exteriores y redes de desagües, drenajes, aplicado mediante aspersión contra amplio espectro de plagas. También se encuentra la *piretrina* natural, exclusiva para su uso en plantas de alimentos, aplicada por nebulización contra amplio espectro de plagas, en donde el término amplio espectro indica que aplica contra insectos voladores, rastreros y arácnidos.

3.6.3. Barreras físicas contra plagas

La aplicación de barreras físicas contra las plagas consiste en establecer equipos, herramientas u otros dispositivos que limiten el ingreso de las plagas a las instalaciones de la planta productiva. Entre las barreras más utilizadas se encuentra las rejillas para drenajes y rejillas para áreas tales, como ventanas y puertas.

3.6.4. Control de inspecciones

El control de plagas exige la elaboración de un programa de control de plagas, el cual debe contener información, como el tipo de plagas, productos y métodos utilizados, hojas de seguridad de los productos utilizados, y el mapa de la ubicación de las estaciones en donde se encuentran los productos. A su vez, este programa debe incluir la frecuencia de realización de control, y las medidas preventivas en caso de infestación de plagas.

La presencia de plagas se detecta en ocasiones por la aparición de excremento de animales, sacos o envases roídos, derrame de alimentos cerca de sus envases, o por la presencia de los animales vivos o muertos.

Se recomienda que la frecuencia de control, se realice en un período no mayor a noventa días, debido a la rotación de productos plaguicidas que debe realizarse para evitar que los organismos invasores creen resistencia a dichos productos.

3.6.5. Medidas de erradicación y control de plagas

Puede realizarse mediante:

- **Aspersión:** consiste en aplicar el producto con un aspersor de bomba manual en el área afectada. Se utiliza en exteriores y en interiores para hendiduras y grietas.
- **Nebulización:** consiste en crear una niebla de aerosol en partículas de rango de dos a veinte micrones.
- **Gel:** aplicación puntual al área afectada, se utiliza en tableros eléctricos, gabinetes y lugares sensibles. Su dosificación se realiza con el uso de una jeringa.
- **Espolvoreo:** se aplica en grietas, hendiduras, y tableros eléctricos mediante el uso de un espolvoreador y este se utiliza para la erradicación de insectos rastreros.

3.6.6. Plaguicidas

Para el caso como parámetro de estudio, se incluye únicamente el control de plagas con químicos, el cual, consiste en el uso de productos químicos tóxicos, planteado de acuerdo al ciclo biológico de la plaga, de tal forma que la duración del efecto, determina cuando volver a aplicar el químico para romper el ciclo reproductivo de la plaga.

3.6.6.1. Limpieza de plaguicidas

La limpieza de los plaguicidas es de vital importancia, debido a que el exceso de dosificación de los mismos, puede ocasionar contaminación en los alimentos, causando en el consumidor intoxicación inmediata, así como también, daños en los equipos e infraestructura, o afección en las propiedades organolépticas del producto.

Es por ello que las empresas de aplicación de plagas deben garantizar la inocuidad de los alimentos, al igual que de las áreas, luego de la aplicación de químicos específicos para cada tipo de plaga.

3.6.6.2. Almacenamiento de plaguicidas

Los plaguicidas deben almacenarse en un lugar alejado de las bodegas de materiales iniciales, tales como los materiales de empaque y materias primas. Al mismo tiempo, es necesario que los contenedores de plaguicidas se encuentren fuera del área de procesamiento de alimentos y de las bodegas de producto terminado.

Para el caso de análisis de estudio, el control de plagas es realizado por un ente externo, por lo que la disposición de plaguicidas es controlada por este. La industria alimentaria se encarga únicamente de la frecuencia de aplicación de los mismos, de acuerdo a la rotación de sustancias plaguicidas, y de los registros de los químicos utilizados para el control de plagas, estos respaldados por registro sanitario correspondiente.

3.7. Condiciones de los equipos y utensilios

Los equipos deben estar distribuidos de forma tal, que permitan el flujo favorable dentro de las instalaciones de la planta productiva, y para ello es necesario establecer la delimitación de los mismos de acuerdo al orden lógico del proceso, esto para evitar contaminación cruzada del producto por áreas de manipulación de alimentos crudos con los preparados.

El almacenamiento de los utensilios debe realizarse de acuerdo a la operación en la que serán utilizados, en un lugar cerrado y libre de plagas u otro tipo de contaminantes, para asegurar así la inocuidad de los alimentos. Los utensilios deben desinfectarse antes y después de ser utilizados.

3.7.1. Diseño

El diseño de los equipos y utensilios debe realizarse con base en la funcionalidad deseada, de forma que facilite la operación a realizar y contribuya a mantener la inocuidad de los alimentos.

Los materiales de los utensilios y equipos deben ser inertes al producto a manipular, para evitar la transferencia de materiales tóxicos, olores o sabores. También deben ser elaborados de materiales no absorbentes ni corrosivos, de fácil limpieza y fácilmente desmontables.

De acuerdo al tipo de producto, frituras, se recomienda utensilios de acero inoxidable, para asegurar la inocuidad de los alimentos. El único utensilio actualmente es la cesta para la fritura de la tortilla, que cumple con ser de acero inoxidable, resistente a la corrosión y contaminación.

No se utiliza otro utensilio, debido a que los equipos son automatizados, sin embargo, esto no indica que el proceso lo sea, debido a que dichos equipos necesitan de accionamientos manuales.

3.7.2. Programa de mantenimiento preventivo

Los equipos y utensilios deben lavarse antes y después de ser utilizados para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada. Por ello, se debe realizar un programa de limpieza y desinfección de equipos, en donde se especifique los métodos de limpieza a utilizar, los utensilios y los productos desinfectantes implementados, este programa debe ser complementado con los formatos de registro respectivo como evidencia de la actividad de limpieza efectuada y el responsable de la misma.

3.8. Personal

Es el ingrediente más importante en todo proceso productivo, debido a que se encuentra en contacto directo con la elaboración, en este caso, de los alimentos.

Para poder lograr el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura, es necesario realizar procedimientos de control de las actividades llevadas a cabo por el personal, para asegurar la inocuidad de los alimentos procesados. Dichas actividades engloban, los registros de capacitación y prácticas higiénicas. Al mismo tiempo el personal se encuentra estrechamente ligado a los registros y controles de salubridad, establecidos por el Ministerio de Salud y Prevención Social.

3.8.1. Capacitación

El proceso de capacitación se divide en dos áreas de vital importancia para el desarrollo de los colaboradores de una empresa. La primera consiste en la explotación de las aptitudes y destrezas que posee cada individuo de forma intrínseca, y la segunda en la detección de necesidades de entrenamientos específicos para el desempeño del personal en su área de trabajo.

3.8.1.1. Capacitación en BPM

Entre las capacitaciones necesarias para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura se debe abordar los temas siguientes:

- Prácticas higiénicas: capacitación que consiste en dar al personal, los conocimientos necesarios para garantizar su higiene personal, así como los criterios higiénicos y de limpieza para el desarrollo de sus actividades durante el procesamiento de alimentos. Ejemplo: lavado de manos.
- Aseguramiento de calidad: capacitación que consiste en la introducción de conceptos básicos de calidad para garantizar el cumplimiento de los requisitos exigidos por el cliente o consumidor. Ejemplo: calidad, una forma de realizar un buen trabajo.
- Seguridad Industrial: capacitaciones que incluyen información acerca de las medidas de precaución dentro del área de trabajo, éstas incluyen también aspectos de Salud Ocupacional. Ejemplo: equipo de protección personal.
- Inducción al puesto de trabajo: capacitación introductoria con base en los procedimientos o manuales desarrollados acorde al puesto de trabajo a desempeñar. Ejemplo: procedimiento de amasado en máquina mezcladora.

3.8.1.2. Programas de capacitación

Deben incluir la frecuencia de realización, las capacitaciones a impartirse, la duración de la capacitación, los materiales a utilizar en la misma, el responsable de realizar la capacitación y el contenido de los temas a abarcar en cada una, para ello se debe realizar un formato para el programa de capacitación a desarrollarse en cada ciclo laboral.

3.8.1.3. Control de programas psra capacitación

El control realizado al programa debe realizarse de forma periódica en función de las actividades programadas respecto a las realizadas. Entre los controles se debe especificar si existen nuevas necesidades de entrenamiento.

3.8.2. Prácticas higiénicas

Incluyen todas aquellas actividades que debe realizar el personal para garantizar la inocuidad de los alimentos antes, durante y luego de la manipulación de los alimentos. Esto incluye a toda persona que se encuentre dentro de las instalaciones de la empresa.

3.8.2.1. Ingreso previo a labores

Incluye todas las actividades antes de ingresar al área de manipulación de alimentos. En este apartado se debe establecer prácticas de higiene personal, lavado de uniformes, uso de equipo de protección personal como lo es la cofia y los guantes, correcto uso de vestidores y servicios sanitarios.

3.8.2.2. Lavado de manos

Se incluye el proceso de lavado de manos, este consiste en aplicación de productos higiénicos con agentes desinfectantes, como el alcohol en gel y jabones líquidos. Este tipo de jabón se utiliza para evitar la manipulación directa con el producto entre miembros del personal operativo; al mismo tiempo para el secado de manos se debe utilizar toallas desechables o equipos secadores con aire. Se debe incluir también la frecuencia y la especificación de cuando realizar el lavado de manos.

3.8.2.3. Requisitos para manipulación

Se debe incluir normativas para la manipulación de alimentos, entre estas se encuentra, el lavado de manos, uñas cortas y limpias, cabello recogido y protegido con cofia, no utilizar maquillaje en el caso de las damas y no utilizar barba en el caso de los caballeros o utilizar mascarilla para cubrirla, uso obligatorio de uniforme y de zapatos cerrados de preferencia de tipo industrial con suela antideslizante y punta de acero de ser necesario, uso de guantes, prohibición de uso de joyas, celulares u otros dispositivos que puedan afectar el proceso.

También debe incluirse prohibición de fumar, escupir, masticar o comer, estornudar o toser y conversar en el área de proceso. En caso de que el operario se encuentre con alguna afección como gripe, tos, enfermedades estomacales, debe informar inmediatamente para evitar cualquier proliferación de virus u otras enfermedades.

Este tipo de requisitos debe estar publicado con rótulos de cumplimiento de carácter obligatorio, en áreas previas al ingreso del personal al área productiva, y en el área productiva.

3.8.2.4. Control de visitantes

Todo visitante que ingrese a las instalaciones de la planta, debe cumplir como mínimo con el uso de cofia con el cabello completamente cubierto, no debe utilizar maquillaje, no debe tener expuesta la barba, su zapato debe ser de tipo industrial con suela antideslizante, no debe utilizar joyas, no puede ingresar alimentos ni bebidas ajenas al proceso. Por ser visitante, deberá utilizar vestimenta adecuada al proceso, como el uso de camisa con mangas y pantalón de preferencia de lona.

3.9. Control de salud

Incluye todos los requisitos con que debe cumplir la entidad alimentaria para respaldar la inocuidad de alimentos manufacturados por esta, mediante la garantía de la condición de salud de sus colaboradores y los controles para dar seguimiento a la misma.

3.9.1. Registro del estado de salud del personal

Incluye toda la información de la condición de salud de los colaboradores, debe ser verificado periódicamente de acuerdo a la fecha de vigencia de los documentos presentados por los colaboradores.

Debe incluir una ficha de cumplimiento en donde se verifique que cada colaborador cumple con los documentos respectivos. Dicha ficha debe incluir un formato respectivo con información como el nombre del colaborador, el listado de los documentos así como la vigencia de cada uno, la fecha de renovación de cada documento, y los datos del responsable del control de documentos respectivos.

3.9.2. Exámenes de salud y periodicidad

De acuerdo al Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33:06, los exámenes de salud con los que debe contar un manipulador de alimentos son los siguientes:

- Tarjeta de salud: documento extendido por la autoridad médica competente del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, que acredita el estado de salud en que se encuentra una persona. Debe renovarse como mínimo cada seis meses.
- Tarjeta de pulmones: documento extendido por la autoridad médica competente del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, que acredita que una persona o padece enfermedades pulmonares infectocontagiosas. Debe renovarse como mínimo cada seis meses.
- Tarjeta de manipulación de alimentos: documento extendida por autoridad competente del Ministerio de Salud Pública y Asistencia social, que acredita que una persona posee la formación necesaria mediante curso o capacitación acerca de la correcta de manipulación de alimentos. Debe renovarse como mínimo cada seis meses.

3.9.3. Regulación de tráfico

Consiste en el control del tráfico generado por manipuladores de alimentos y visitantes en el área de proceso, para asegurar la inocuidad del producto. Se debe evitar el paso de cualquier persona que sea posible portadora de enfermedades infecciosas, que puedan contaminar el producto y ocasionar enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's).

3.9.4. Control de enfermedades

Debe realizarse mediante el registro de la documentación correspondiente a las condiciones de salud del personal. Adicional a esto se debe evitar condiciones en las cuales los alimentos puedan contaminarse y posteriormente transmitir enfermedades a causa de microorganismos patógenos u otros contaminantes.

3.9.5. Necesidad de someter a exámenes médicos

La necesidad de someter al personal a exámenes médicos, fuera del ciclo establecido, se ocasiona cuando este presenta indicios de ictericia, diarrea, vómitos, fiebre, dolor de garganta con fiebre, lesiones de la piel visiblemente afectadas, secreción de oídos, ojos y nariz.

Si algún miembro del personal, presenta alguno de estos síntomas, debe persistir de la manipulación de alimentos temporalmente, hasta obtener nuevo avalúo médico que garantice la salud de dicho miembro.

3.10. Control en el proceso y en la producción

El control de proceso implica todas las actividades realizadas desde la recepción de los materiales a utilizar, hasta el despacho o distribución del alimento procesado. El control de producción implica la medición de parámetros necesarios para asegurar la calidad del alimento procesado.

3.10.1. Materias primas

El procedimiento de inspección de materias primas debe ser registrado de acuerdo a los ingresos de cada proveedor para cada material diferente. En dicho registro debe incluirse información acerca de nombre del material ingresado, nombre del proveedor, cantidad de material ingresado, fecha de elaboración del material, fecha de caducidad del material y número de lote de fabricación del material. Adicional a esta información debe contener las observaciones realizadas acerca de la apariencia física, y si es posible parámetros físicoquímicos y bacteriológicos.

Se considera también como la principal materia prima a utilizar, el agua de proceso, por lo que las condiciones físicoquímicas y bacteriológicas, deben ser evaluadas de forma periódica y plasmada en registros de control para agua de proceso.

3.10.2. Operaciones de manufactura

El proceso de manufactura debe estar detallado mediante la elaboración de diagramas de operaciones, en donde se evidencie las operaciones unitarias realizadas, y se establezca los puntos de control en donde exista riesgo de contaminación microbiológica, física o química.

Se debe incluir también los métodos para el control de parámetros para el cumplimiento de especificaciones del producto, tales como, pH, temperatura y humedad, tiempo de cocción, tiempo de secado, entre otros. Conjuntamente, se debe realizar procedimientos, para garantizar la limpieza del área y evitar así, los riesgos por contaminación cruzada.

3.10.2.1. Línea de frituras

Se debe incluir puntos de inspección para asegurar la cantidad óptima de tiempo de secado, así como el porcentaje de humedad como resultado de dicha operación. A su vez, se debe medir el tiempo y la temperatura de cocción del aceite utilizado. Todos estos controles se realizan luego de pasar por la línea de tortilla.

3.10.2.2. Línea de tortilla

Se debe incluir puntos de inspección desde el amasado, para garantizar la correcta homogenización de los aditivos y saborizantes en la harina. Seguidamente, se debe controlar el peso de la tortilla luego de la cocción.

3.10.3. Envasado

El proceso de envasado consiste en la colocación del producto semielaborado, ya sea tortilla o tostada, dentro de su empaque primario. El tipo de empaque primario utilizado en esta industria es la bolsa plástica, sellada en la parte inferior, y cerrada mediante amarre en la parte superior. El embalaje consiste en la colocación de los empaques primarios, bolsas con tostadas, dentro de cajas plásticas, para evitar contaminación con el ambiente y asegurar que la tostada no sufra de quebraduras o algún tipo de alteración organoléptica.

3.10.4. Documentación y registro

La documentación y registros requeridos para el cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura incluyen las gestiones de elaboración, producción y distribución de los alimentos. Estos registros deben estar listados y plasmados en procedimiento para control de registros, y se deben conservar durante un periodo superior al del vencimiento del producto, siendo recomendable un año.

Entre la documentación se encuentran incluidos los manuales de operación de equipos, procesos productivos, entre otros; de modo que cada actividad realizada haga referencia a bibliografía desarrollada por la empresa en cuanto a sus métodos productivos.

3.10.5. Almacenamiento y distribución

El área de operaciones logística en una empresa implica el correcto almacenamiento y distribución de los alimentos, debido a que una gestión inadecuada puede causar daños y riesgos de contaminación en estos.

3.10.5.1. Almacenamiento

Para la presente industria, el almacenamiento consiste en dos áreas básicas: almacenamiento de materiales iniciales, como lo son las materias primas y materiales de empaque, y almacenamiento de producto terminado.

El almacenamiento de materias primas debe asegurar la inocuidad de las mismas, debe ser en un ambiente fresco, preferiblemente de 18 a 25 grados Celsius, para garantizar la estabilidad de los materiales.

El almacenamiento de materiales de empaque debe garantizar la inocuidad de los mismos, por lo que no deben estar expuestos a contaminación por acumulación de polvo, presencia de mohos, entre otros. Esto debido a que este, se encuentra en contacto directo con los alimentos.

El almacenamiento de productos terminados debe realizarse en condiciones similares a la de los materiales iniciales. Este, depende de las condiciones de secado en el caso de la línea de fritura, ya que si el tiempo de secado y escurrido del aceite no es el adecuado, al envasar las tostadas en la bolsa, estas, pueden generar condensación de la grasa excesiva en el producto semielaborado.

3.10.5.2. Inspecciones

Se debe realizar inspecciones de las condiciones de almacenamiento, en las cuales, se debe verificar que los materiales no se encuentren directamente sobre el piso, deben utilizarse tarimas plásticas, no de madera, para asegurar que el material se encuentre a una distancia mínima de 15 centímetros sobre el piso, a 50 centímetros de distancia de la pared, y a 1,5 metros del techo, esto para evitar la contaminación por contacto directo con las superficies.

Es importante recalcar, que de acuerdo al reglamento técnico en estudio, se requiere que la puerta de recepción de materiales no sea la misma que la puerta de despachos de producto terminado. Se debe realizar también la verificación de que no se haya utilizado productos químicos para limpieza en el área de procesamiento de los alimentos.

El sistema de inventarios debe ser obligatoriamente de tipo primeras entradas primeras salidas (PEPS), por el carácter perecedero de los alimentos, por lo mismo todos los materiales y productos deben estar identificados con rótulos indicando su respectiva fecha de manufactura, lote, y fecha de ingreso a bodega.

3.10.5.3. Adecuación de transporte

El transporte debe adecuarse infraestructura de la planta alimentaria, de modo que garantice la inocuidad del producto a despachar y de esta forma se mitigue el riesgo por contaminación cruzada con el ambiente exterior.

3.10.5.4. Operación en vehículos

El tipo de transporte utilizado es camiones tipo panel. Por el tipo de productos, tortillas y frituras, el transporte no exige uso de acondicionadores de aire, ya que estos productos son estables a temperatura ambiente, sin embargo, se debe asegurar la limpieza adecuada de los camiones y que sus condiciones sean las adecuadas para evitar cualquier contaminación con el ambiente exterior, por ejemplo infiltraciones de agua en el vehículo, fácil acceso de plagas, entre otros.

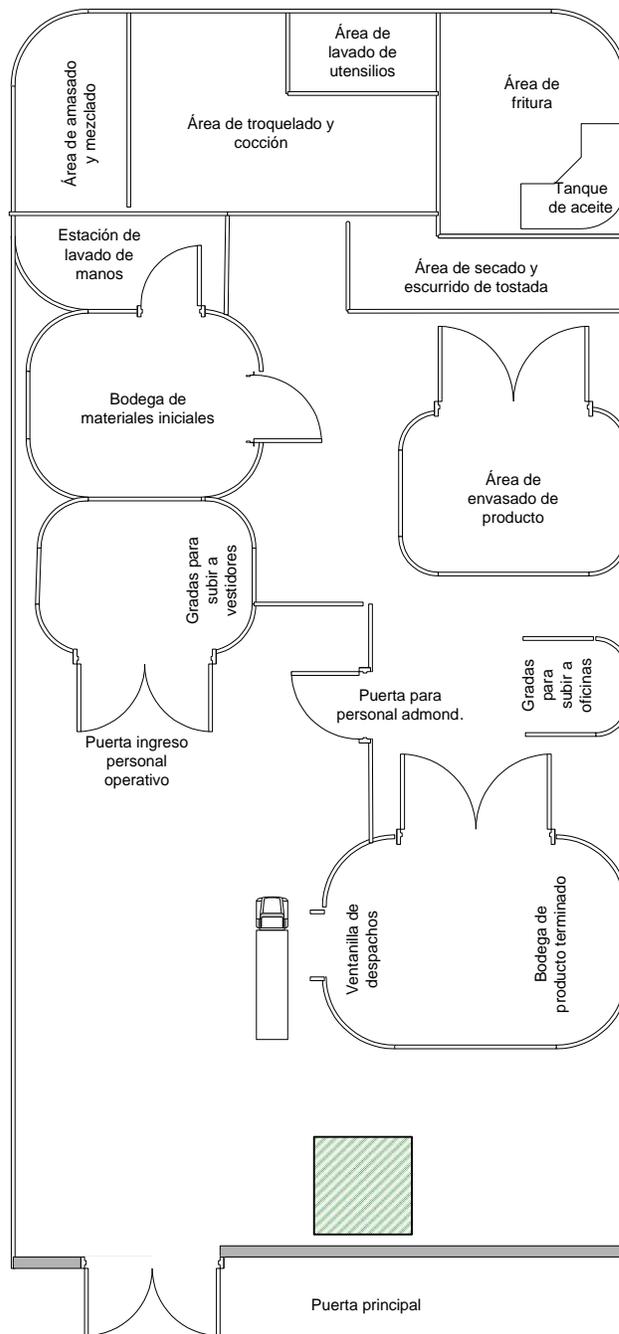
4. ESTRUCTURA DE GUÍA PARA BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

4.1. Condiciones de los edificios

Se estableció, como la mejor opción, la posibilidad de traslado de planta en donde se logre la reestructuración de las áreas, para mejorar y garantizar el cumplimiento de buenas prácticas de manufactura.

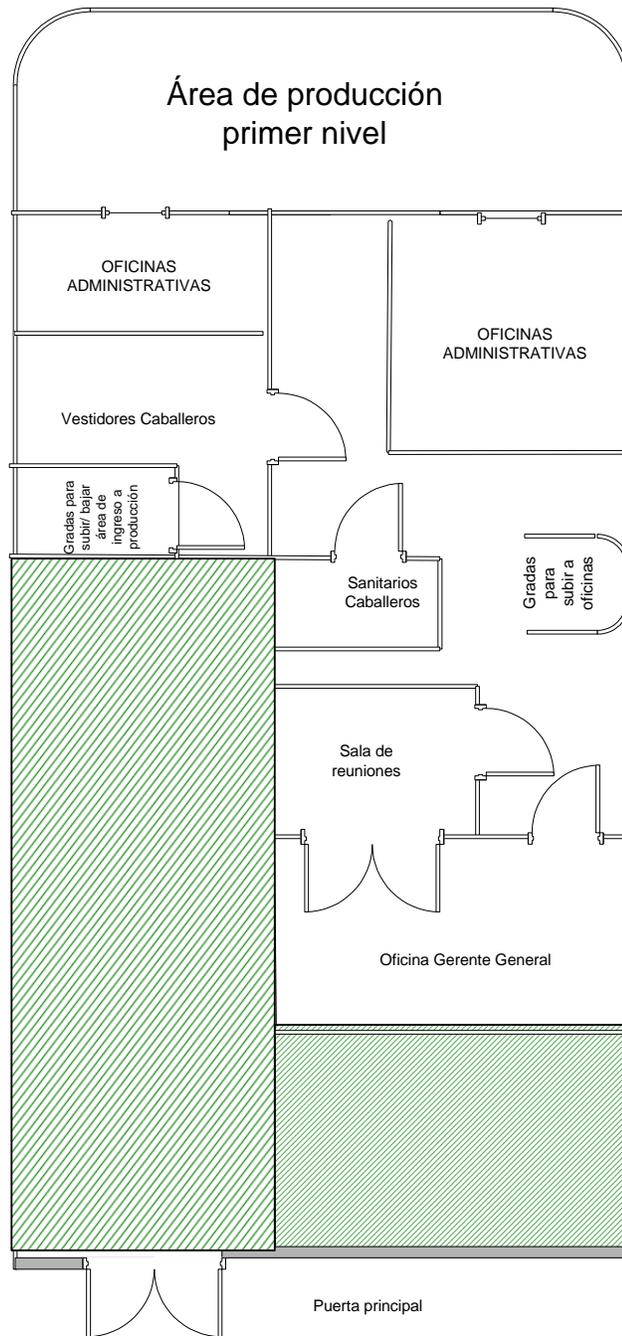
La infraestructura tentativa se tiene planeada para un edificio de tres niveles, de los cuales se presenta a continuación el croquis respectivo, para cada uno de ellos.

Figura 4. Croquis de primer nivel de planta producción de frituras



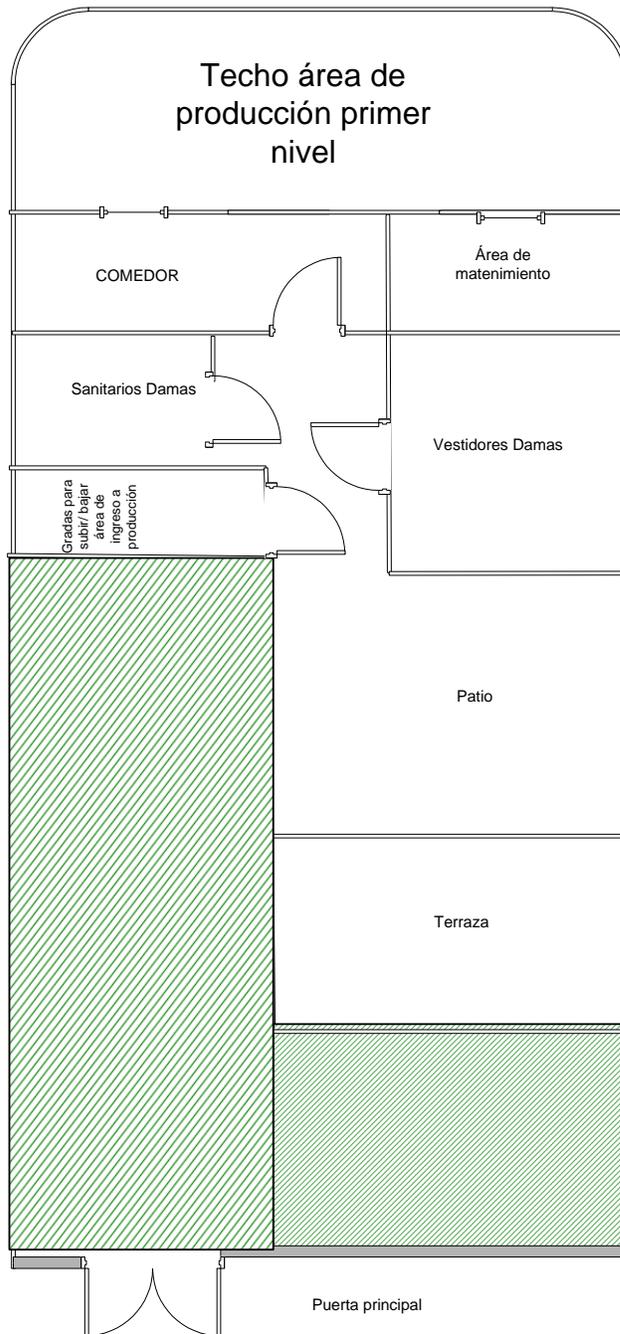
Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Office Visio, 2007.

Figura 5. Croquis de segundo nivel de planta producción de frituras



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Office Visio, 2007.

Figura 6. **Croquis de tercer nivel de planta producción de frituras**



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio, 2007.

4.1.1. Alrededores

Los alrededores de la planta se encuentran libres de contaminación, ya que el área colindante desde la calle con la empresa, no se encuentra en contacto directo con las áreas de proceso u áreas de despacho.

4.1.2. Ubicación

La ubicación de la planta se tiene contemplada en área semi-industrial, en donde no se evidencia presencia de exceso de contaminantes, exceso de ruido o de otros riesgos potenciales que puedan afectar la producción y distribución del producto.

4.2. Instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento de producto y materia prima

Estas se encuentran detalladas con base en las figuras a de croquis respectivo a cada nivel de la empresa.

4.2.1. Diseño

El diseño del área productiva consiste en la mejora del flujo del personal para desempeñar la respectiva elaboración de alimentos, permitiendo así la mejora en la eficiencia para el cumplimiento de los planes de producción, y evitar riesgos de contaminación en los alimento, mediante un mejor control.

4.2.2. Pisos

Se consideró como la opción más conveniente a la situación de la empresa, el uso de piso de granito, ya que este presenta la facilidad de no existir grietas entre una unión y otra, es de fácil limpieza y es inocuo al proceso por su naturaleza no absorbente e inerte a reacciones que puedan ocasionar peligro toxicológico.

A pesar de que esta es una opción rentable, puede aplicarse también revestimiento de pintura epóxica en caso de existir exceso de humedad en el ambiente.

4.2.3. Paredes

Se tomó como la opción más rentable el uso de revestimientos con pintura epóxica, para mitigar los riesgos por contaminación a causa de acumulación de polvo, suciedad y grasa, ya que de acuerdo a lo dicho, este material facilita la limpieza de las áreas.

4.2.4. Techos

El tipo de techo a utilizar se contempla con diseño en disposición de un agua para evitar acumulación de esta y evitar la infiltración en el área.

Se recomienda también el uso de lámina transparente para lograr un mejor aprovechamiento de luz durante el proceso, y también para hacer evidente cualquier foco de contaminación en potencia.

4.2.5. Ventanas y puertas

Para lograr la facilitación de la limpieza en ventanas se optó por el diseño de ventanas de vidrio empotradas a la pared, para evitar la creación de vértices causante de acumulación de polvo.

En el caso de las puertas, se optó como más rentable y factible al proceso, la utilización de aluminio por su resistencia a la corrosión que puede llegar a ocasionar la condensación de las grasas disipadas durante el proceso de fritura.

4.2.6. Iluminación

De acuerdo a lo dicho en el diseño de techo, la iluminación también se encuentra favorecida con el uso de lámina transparente, ya que la empresa de análisis de estudio realiza jornadas productivas tipo diurnas.

Por otro lado, siempre es necesario el uso de luminarias que permitan la facilidad en su limpieza. A continuación se presenta una luminaria ideal para el proceso alimentario, una luminaria empotrable 2 x 2 *HID* o haluro metálico, que consisten en estructura con forma de campana es lo suficientemente resistente para soportar el medio ambiente, al tiempo que ofrece un rendimiento de iluminación superior y la eficiencia. El resultado de uso de este tipo de tecnología proporciona larga vida y durabilidad, así como altas eficiencias mediante su diseño tipo reflector de alto brillo. Su material es de acero laminado en frío y acabado con tratamiento previo Holopane de siete pasos y el proceso de pintura. La luminaria se accede desde la base para mantener la integridad del sello.

Figura 7. **Luminaria empotrable para industria alimentaria**



Fuente: artefactos lumínicos [en línea http://iluminacion.mex.tl/661642_Iluminacion-Industrial.html]. Consulta: 3 de noviembre de 2013.

La anterior es solo una recomendación, ya que el reglamento técnico como parámetro de estudio, no indica un tipo de luminaria específica, simplemente que sea de fácil limpieza. En su defecto, se puede colocar luminarias tipo fluorescentes, que también proveen ahorro energético en comparación de otras tecnologías como lo es, la tecnología de las luminarias incandescentes.

4.2.7. Ventilación

De acuerdo a lo dicho, la mejora de la ventilación implica el uso de extractores, por lo que se considera la mejor opción, el uso de extractor tipo campana.

Se debe recalcar, que el uso de un extractor tipo campana, no es una medida para garantizar la inocuidad del ambiente, si a éste no se le da un mantenimiento adecuado, ya que las grasas extraídas de los vapores que se impregnan en los filtros de la campana son altamente inflamables e implican alto riesgo de ocurrencia de incendio

4.3. Instalaciones sanitarias

Para las instalaciones sanitarias se manejará el código de tuberías acorde a los fluidos utilizados: agua de proceso productivo y aceite. Dicho código consiste en diferentes colores de acuerdo al fluido, y se utilizará rótulos adhesivos para evitar acumulación de polvo.

Tabla I. **Código de tuberías para fluidos de proceso**

Fluido	Color
Agua de proceso	Verde claro
Aceite de oleína de palma	Café

Fuente: elaboración propia.

4.4. Manejo y disposición de desechos líquidos

De acuerdo a lo dicho, el aceite es el único desecho líquido que posee la planta. El manejo adecuado de grasas y aceites usados debe ser:

- No tirar directamente al alcantarillado, a la basura o al suelo, ya que afecta la depuración de aguas residuales.
- Recoger el aceite en tanques especiales para su entrega a empresas recicladoras de aceite, o similares.

Figura 8. **Procedimiento para manejo de aceite usado**



Fuente: recogida selectiva residuos domésticos en Ayora. [En línea <http://www.valledeayoracofrentes.com/actualidad/necesita-mejorar-la-recogida-selectiva-de-los-residuos-domesticos-en-ayora.html>]. Consulta: 30 de octubre de 2013.

4.5. Manejo y disposición de desechos sólidos

Los desechos sólidos deben depositarse en contenedores con tapa de materiales plásticos por su naturaleza inerte a reacción con residuos para que garantice la mitigación de focos de contaminación. Este debe ser de material fácilmente lavable.

La liberación de los desechos debe realizarse de forma frecuente, en un espacio apartado del área productiva, tal como se muestra en el diseño con base en la figura 4.

El proceso de manejo de desechos debe ser el siguiente de acuerdo a los siguientes pasos:

- Identificar los contenedores de acuerdo al tipo de desecho, siendo estos, plásticos como bolsas de polietileno de baja densidad, bolsas de polipropileno papel y pozol de freidoras.
- Lavar los contenedores con agua y jabón suficientes, por dentro y por fuera para evitar el anidamiento de plagas y la presencia de microorganismos patógenos. Utilizar guantes desechables durante este.
- Colocar dentro de cada contenedor doble bolsa de polietileno, y dentro de estas, ya se procede a realizar la colocación de los desechos.
- Se debe cerrar la tapa del contenedor cada vez que se realizan los depósitos.
- Al alcanzar la capacidad máxima de almacenamiento el contenedor, amarrar ambas bolsas y luego retirarlas del contenedor.
- Antes de colocar una nueva bolsa, se debe lavar nuevamente los contenedores.
- Al finalizar el procedimiento, desinfectar las manos haciendo uso de agua, jabón líquido y alcohol de preferencia una concentración del 70 %.

Este procedimiento no debe realizarse utilizando el uniforme de labores de las áreas productivas, el encargado de esta operación de limpieza deberá cubrirse para evitar la contaminación de su vestimenta.

Figura 9. **Procedimiento de manejo de residuos sólidos y contenedores**



Fuente: Manejo de residuos y control de plagas. [En línea www.aliargestiona.com]. Consulta: 20 de mayo 2012.

4.6. Limpieza y desinfección

Para la realización de la limpieza y desinfección respectiva se presenta el siguiente registro:

Tabla II. Programa de limpieza y desinfección de equipos y áreas

PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS Y ÁREAS MES: _____

ACTIVIDAD		DÍAS							RESPONSABLE
		LUN	MAR	MIER	JUE	VIE	SAB	DOM	
LIMPIEZA DE INFRAESTRUCTURA	Limpieza de tarimas para materiales	X		X		X			Operadores de línea empaque
	Limpieza de paredes, azulejo y puertas	X	X	X	X	X	X		Operadores de línea empaque
	Limpieza de piso, mesas y sillas de producción	X	X	X	X	X			Operadores de línea empaque
	Limpieza de estanterías			X			X		Operadores de línea empaque
	Limpieza de drenajes						X		Operador de mantenimiento
	Limpieza de sanitarios y áreas de lavado		X		X		X		Operadores de línea empaque
LIMPIEZA DE FREIDORAS	Lavado de canastas, mallas y varillas		X		X		X		Operadores freidora
	Limpieza de freidoras, campanas y ductos						X		Operadores freidora
LIMPIEZA DE ÁREA DE AMASADO Y COCCIÓN	Limpieza de amasadora, tolva y banda transportadora						X		Operador de Amasado y cocción
LIMPIEZA BODEGA DE BASURA	Limpieza de puertas, paredes drenaje y contenedores	X		X		X			Operadores de línea

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Registro de control de limpieza de áreas**

Registro de control de limpieza de áreas				
Fecha	Hora	Área evaluada	Actividades de limpieza realizadas	Firma y nombre de Responsable

Fuente: elaboración propia.

4.7. Control de plagas

El control de plagas debe regularse mediante programa de servicio y registros con la papelería correspondiente.

Tabla IV. **Programa de realización de servicio de control de plagas**

PROGRAMA DE SERVICIOS DE CONTROL DE PLAGAS					
Fecha de último servicio	Fecha de próximo servicio	Área evaluada	Actividades control realizados	Plaguicidas Implementados	Firma y nombre de Responsable del servicio

Fuente: elaboración propia.

La papelería susceptible de registro para el correcto manejo de información de los controles de plaga es la siguiente:

- Orden de trabajo con firma de servicio recibido conforme, con fecha, hora, actividades realizadas, duración del proceso, áreas tratadas, y plaguicidas utilizados.
- Copia de hojas de seguridad de los plaguicidas utilizados
- Certificados de calidad de plaguicidas utilizados

4.8. Condiciones de los equipos y utensilios

De acuerdo de la distribución de equipos estos deberán ser reorganizados con base en la disposición expuesta en la figura 3. El mantenimiento de los equipos se debe realizar de acuerdo a los manuales ya existentes en la empresa.

Tanto los equipos, como los utensilios deben ser sanitizados con agentes detergentes sin olor, ni sabor y que no sean susceptibles a reaccionar con el material de los equipos y utensilios, ni con las materias primas al momento de realizar una fabricación de producto a granel.

Entre los detergentes a utilizar se encuentran los solventes alcalinos, productos hechos con hidrocarburos hidratados libres de benceno, entre otros.

4.9. Personal

La base fundamental del desarrollo y desempeño de los colaboradores dentro de una empresa, inicia con la formación que se brinde a los mismos para el aprendizaje en sus actividades propias del puesto de trabajo.

Tabla V. Programa de capacitaciones

PROGRAMA DE CAPACITACIONES					
AREA	CAPACITACION	DURACION	INSTRUCTOR	MATERIAL DIDACTICO	FECHA Y HORA DE CAPACITACION A IMPARTIR
PRÁCTICAS HIGIÉNICAS	Higiene personal				
	Lavado de manos				
	Lavado de uniformes				
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Introducción a conceptos básicos de calidad				
SEGURIDAD INDUSTRIAL	Normas de seguridad dentro del área de producción				
	Uso de Equipo de protección personal				
	Uso de extintores				
	Primeros Auxilios				
PUESTO DE TRABAJO	Uso de amasadora				
	Proceso de Fritura				
	Manejo de línea de troquelado y cocción				
	Técnicas higiénicas de empaque de tortilla y fritura				

Fuente: elaboración propia.

4.10. Control en el proceso y en la producción

El control en el proceso de producción se realiza con base en los diagramas de situación actual de las figuras 1 y 2, de las líneas de tostada y tortilla.

4.10.1. Línea de frituras

Para la línea de frituras se tomó en cuenta el proceso de control de materias primas, operaciones de manufactura, el envasado y el almacenamiento final.

4.10.1.1. Materias primas

El proceso para el ingreso de materias primas para fritura, siendo estas, la harina de trigo, aceite de oleína de palma, sal, y otros aditivos debe realizarse de acuerdo a registro respectivo.

Tabla VI. **Registro de ingreso de materias primas**

Registro de ingreso de Materias Primas							
FECHA DE INGRESO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD INGRESADA	LOTE	PROVEEDOR	FECHA DE MANUFACTURA	FECHA DE VENCIMIENTO	OBSERVACIONES

Fuente: elaboración propia.

Adicional a esta información se debe solicitar al proveedor certificados de análisis de calidad correspondientes, y almacenarlos al menos un mes después a su fecha de caducidad.

4.10.1.2. Operaciones de manufactura

Para las operaciones de manufactura se debe implementar el uso de instructivos de trabajo en donde quede plasmado los tiempos de proceso de cada actividad. Al mismo tiempo, este debe almacenarse conjuntamente con el registro de fabricación que incluya los materiales utilizados, y las cantidades de cada material en fórmula.

La secuencia de las operaciones de manufactura será igual a la de la situación actual, plasmada en la figura 2, la única variante fue la disposición de las áreas para el mejoramiento de los flujos, debido a que la disposición de planta anterior, era por estación, y la recomendada será en línea.

4.10.1.3. Envasado

El diseño del área de envasado se unificó, ya que anteriormente había dos secciones para empaque de tostada en bolsa de polipropileno.

Ahora ambas áreas se encuentran en una sola, anteceditas por el área de secado y escurrido de tostada, para evitar tramos largos de transporte, que puedan ocasionar la contaminación de los alimentos.

4.10.1.4. Almacenamiento y distribución

El área de almacenamiento se estableció para un ambiente fresco para evitar la alteración organoléptica del producto. Los despachos se deben realizar en esta área, ya que el panel entrará a una ventanilla especial de despacho para reducir los riesgos de contaminación por exponer el producto a la contaminación del ambiente externo a la planta.

4.10.2. Línea de tortilla

Al igual que para la línea de frituras, para la línea de tortillas se tomó en cuenta el proceso de control de materias primas, operaciones de manufactura, el envasado y el almacenamiento final.

4.10.2.1. Materias primas

Las materias primas correspondientes a la producción de tortilla son las mismas que para el caso de la tostada, a excepción del aceite. Para este caso también se aplica el registro con base en la tabla IV.

4.10.2.2. Operaciones de manufactura

Las operaciones de manufactura, al igual que para la producción de tostada, no variaron conforme la situación actual, sino solamente se adecuó el flujo del proceso como flujo para producción en línea.

4.10.2.3. Envasado

La línea de envasado se debe adaptar a condiciones ambientales para que las operaciones de envasado de tortilla no se vean afectadas por cuestiones como lo es la humedad.

4.10.2.4. Almacenamiento y distribución

El almacenamiento y distribución de tortilla se debe realizar de forma similar a la de la tostada. Se tiene ubicación específica para cada producto para facilitar los despachos de los productos terminados.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

5.1. Auditorías internas

El objetivo de una auditoría interna es definir el estatus de la planta productora de alimentos en cuanto al cumplimiento de normativas específicas. Consiste en realizar una inspección general en todos los procesos que realiza la empresa. Dicha inspección es realizada por un comité miembro de la empresa que se encarga de la organización de la auditoría, garantizando así que con los hallazgos definidos durante la misma, se detecten oportunidades de mejora continua.

5.1.1. Tipo de inspecciones

Los tipos de inspecciones se basan en la situación en la que se encuentre la empresa, puede ser motivo de auditoría los siguientes:

- Renovación de licencia sanitaria
- Licencia nueva
- Auditoría de control
- Auditoría por denuncia (sólo aplica para auditorías externas)

Esta información se encuentra detallada en el anexo A del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06.

5.1.2. Periodicidad

Idealmente se debe realizar al menos una auditoría interna al año como mínimo. En el caso de las auditorías externas realizadas por algún cliente (aplica en el caso de los distribuidores), o por el Ministerio de Salud Pública y Prevención Social, que sean por control o denuncia, se pueden realizar sin previo aviso.

5.1.3. Formatos

Para fines de análisis, los formatos a utilizar son los implementados por la guía establecida en el anexo B del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06.

5.1.4. Registros

Toda auditoría realizada debe quedar registrada en los archivos de la empresa con la información pertinente.

Tabla VII. **Registro de control de auditoría**

Registro de control de auditorías						
FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	NOMBRE DE MIEMBROS DE COMITÉ EVALUADOR	MOTIVO DE AUDITORÍA	HALLAZGOS COMO OBJETO DE MEJORA	FECHA DE CIERRE DE HALLAZGOS	FECHA DE PROXIMA AUDITORÍA

Fuente: elaboración propia.

5.1.5. Control de documentos

Para la realización de una auditoría se debe tener un control de los documentos de acuerdo a los ítems evaluados con base en el RTCA 67.01.33:06.

Dicho control de documentos debe estar listado en un registro para el control de documentos.

Tabla VIII. **Registro de control de documentos**

Registro de control de documentos					
FECHA DE EMISIÓN	TIPO DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN DE DOCUMENTO	EDICIÓN	CONTROL DE CAMBIOS EN DOCUMENTO	FECHA DE MODIFICACION

Fuente: elaboración propia.

5.2. Indicadores de cumplimiento de requisitos

Para determinar el logro de toda mejora continua es necesaria la medición de indicadores comparativos en relación al tiempo.

Entre los principales indicadores de medición se encuentra:

- Cantidad de ítems en cumplimiento durante primera inspección, respecto a la totalidad de ítems evaluados en una auditoría específica.
- Cantidad de ítems en cumplimiento durante primera reinspección, respecto a la totalidad de ítems revaluados correspondientes a auditoría especificada.

- Cantidad de ítems en cumplimiento durante segunda reinspección, respecto a los ítems pendientes de evaluación correspondientes a auditoría especificada en primera reinspección.
- Histórico de puntuación de evaluaciones respecto de calificación meta de cumplimiento del 100 %.
- Porcentaje de cumplimiento a programas de actividades de limpieza mensuales.
- Porcentaje de cumplimiento a programas de capacitación mensuales.
- Porcentaje de unidades producidas de fritura y tortilla correctamente desde la primera vez.

5.3. Análisis de efectos de la implementación de guía

El análisis de los efectos de la implementación se evidencia con el comparativo de los puntajes obtenidos en evaluaciones de RTCA 67.01.33:06, antes de implementación de la guía, y los puntajes luego de la implementación de la guía.

CONCLUSIONES

1. Los parámetros necesarios para el correcto diseño de la infraestructura de la planta industrial de frituras, corresponden al uso de revestimientos epóxicos para facilitar la limpieza de grasas y exceso de humedad infraestructura, uso de aluminio para puertas y uso de barreras para garantizar el impedimento de ingreso de plagas.
2. Los requisitos para la adecuación de las instalaciones con que cuenta la planta para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura corresponden a la secuencia de desarrollo de sus operaciones, documentación de manuales de procesos productivos y capacitación constante de prácticas higiénicas.
3. Los procedimientos de limpieza adecuados, para las instalaciones físicas, maquinaria y superficies en contacto con los alimentos, corresponden al uso de detergentes fabricados con hidrocarburos hidratados libres de benceno, por su naturaleza desengrasante y propiedades inodoras e incoloras.
4. Los parámetros para la documentación y registro de procesos para las Buenas Prácticas de Manufactura en la planta, son la declaración de la fecha de emisión del documento, el tipo de documento, descripción del documento, control de cambios. Y para cada procedimiento debe existir un registro.

5. Las capacitaciones necesarias para la industria de frituras debe ser orientada en cuatro áreas diferentes, prácticas higiénicas, aseguramiento de calidad y capacitaciones para desempeño en el puesto de trabajo.

RECOMENDACIONES

1. Para la aplicación de revestimiento epóxico en áreas, debe de aplicarse sobre el área lisa y limpia, para que el efecto del revestimiento facilite la limpieza y se evite la acumulación de polvo por formación de poros.
2. Para mejorar el cumplimiento de requisitos se debe realizar auditorías internas al menos una vez al año, con el fin de detectar las oportunidades de mejora de la planta.
3. El uso de solventes alcalinos, como otro detergente industrial para áreas en donde no afecte el desgaste por corrosión, como lo son pisos, puertas y ventanas, y algunos utensilios.
4. Para un mejor control del cumplimiento de los parámetros de documentación, se debe establecer un procedimiento estándar de operación en donde se detalle los lineamientos estéticos e informativos que debe incluir cada tipo de documento.
5. Solicitar capacitaciones externas para lograr el desarrollo de colaboradores en concordancia con los entes externos relacionadas con la industria alimentaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALFÁU, Antonio. *Plagas domésticas, historia, patologías, plaguicidas control*. República Dominicana: Publicaciones Agrícolas de Oasis Colonial. 2012. 258 p.
2. Centroamérica. *Industria de alimentos y bebidas procesados. Buenas prácticas de manufactura. Principios generales*. Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33:06. Anexo 4 de la Resolución No. 176-2006 (COMIECO-XXXVIII). 2006. 29 p.
3. Guatemala. *Reglamento para la inocuidad de los alimentos*. 30 de diciembre 1999. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Acuerdo Gubernativo No. 969-99. 18 p.
4. _____. *Código de salud*. 2 de octubre 1997. Congreso de la República de Guatemala. Decreto No. 90-97.
5. HUFNAGEL, W. *Manual del aluminio*. Vol I. 2da ed. España: Reverté. 1992. 1133 p.
6. VARGAS, F. *Guía de plaguicidas utilizados en Higiene alimentaria y salud pública*. España: Ministerio de Sanidad y Consumo, Secretaría General Técnica. 1998. 461 p.

ANEXO

ANEXO 1.

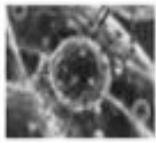
INFORMACIÓN GENERAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

<h3>BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA</h3> <p>BPM</p>	<h3>OBJETIVO</h3> <ul style="list-style-type: none">• Dar a conocer los pasos para lograr la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura asegurando la inocuidad de los alimentos
<h3>ALCANCE</h3> <ul style="list-style-type: none">• Este proceso aplica a todo el personal, ya sea que tenga contacto directo o indirecto con los alimentos.	<h3>BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA</h3> <ul style="list-style-type: none">• Procedimientos para garantizar la calidad e INOCUIDAD de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente. 
<h3>HIGIENE PERSONAL</h3> <ul style="list-style-type: none">• Sus objetivos son mejorar la salud, conservarla y prevenir las enfermedades o infecciones.• Debemos bañarnos diariamente para eliminar las impurezas que el cuerpo acumula a lo largo de la jornada.  	<h3>MICROORGANISMOS</h3> <p>Son seres vivos, no visibles por el ojo humano; se encuentran en el ambiente, equipo, utensilios, materia prima, etc.</p>    

MICROORGANISMOS PATÓGENOS

TIPOS:

- Bacterias
- Virus
- Levaduras
- Mohos
- Hongos



EFFECTOS:

- Dañan el producto
- Dañan nuestra salud
- Disminuye la demanda del consumo de producto

¿Cómo evitar a los microorganismos?

- Lavándonos las manos
- Bañándonos todos los días
- Manteniendo limpia nuestra área de trabajo
- Manteniendo nuestra ropa y uniformes limpios



LAVADO DE MANOS

- ¿Cuándo debemos lavarnos las manos?
- Antes de:
 - Preparar o ingerir un alimento.
 - Curar una cortada o herida.
 - Ingresar a su sitio de trabajo.

Después de:

- Ir al baño.
- Manipular alimentos crudos.
- Sonar la nariz, toser o estornudar.
- Manipular basura.
- Cambiar pañal.
- Cuidar a alguien enfermo.

FORMA CORRECTA DE LAVAR SUS MANOS

