



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

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y
PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN ALIMENTA, S.A.**

Ramón Gustavo Rodríguez Arreaga

Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, agosto de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y
PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN ALIMENTA, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RAMON GUSTAVO RODRIGUEZ ARREAGA

ASESORADO POR MSC. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Edwin Adalberto Bracamonte Orozco
EXAMINADOR	Ing. Harry Milton Oxon Paredes
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

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:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN ALIMENTA, S.A.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha septiembre de 2010.


Ramón Gustavo Rodríguez Arreaga



Guatemala, 18 de octubre de 2011.
REF.EPS.DOC.974.10.11

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director de Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le informo que el estudiante universitario de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, **Ramón Gustavo Rodríguez Arreaga** finalizó el Ejercicio Profesional Supervisado.

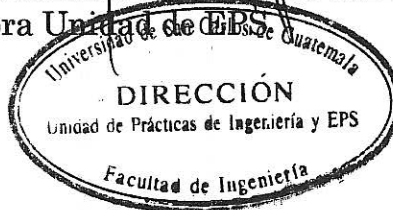
El estudiante desarrolló el Proyecto de EPS de 3 meses como sustituto del trabajo de graduación titulado: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN ALIMENTA, S.A.", quien fue asesorado y supervisado por la Ingeniera Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano, por lo que de acuerdo al normativo de EPS, procede la revisión del informe final.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano su comprensión y apoyo.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS



cc. Archivo
NISZdS/ra
Adjunto informe final



Guatemala, 02 de marzo de 2012.
REF.EPS.D.242.03.12

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

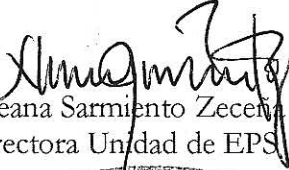
Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN ALIMENTA, S.A.”** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Ramón Gustavo Rodríguez Arreaga** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo como Asesora - Supervisora y Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS

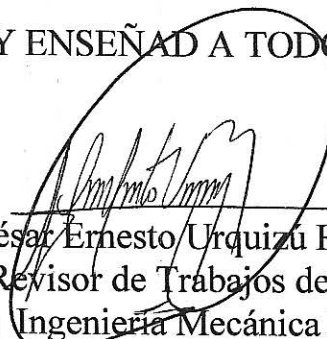
NISZ/ra





Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN ALIMENTA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Ramón Gustavo Rodríguez Arreaga**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial




Guatemala, marzo de 2012.

/mgp



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 **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN ALIMENTA, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Ramón Gustavo Rodríguez Arreaga**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2012.

/mgp



DTG. 384.2012

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: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN ALIMENTA, S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Ramón Gustavo Rodríguez Arreaga**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 8 de agosto de 2012.



/gdech

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por ser la luz que me ilumina en todo momento, y llenarme de bendiciones, gracias te doy Señor por todo lo que haces en mi vida.
- Mis padres** Ramón Gustavo (q.e.p.d.) y Olga Eloísa, por darme la vida, por inculcarme valores, darme una educación y buenos consejos, doy un reconocimiento por su esfuerzo y dedicación.
- Mi esposa** Evelyn, por compartir tan lindos momentos, por ser esa fuerza de vida que me llena y me impulsa a ser mejor cada día, por amarme y hacerme feliz.
- Mi hija** Sofía, mi dulce princesa gracias le doy a Dios por darme la oportunidad de cuidarte y quererte, ser en todo momento un ejemplo para tí.
- Mis hermanos** María Laura y Francisco José, por compartir conmigo éste y todos los momentos felices de mi vida, por estar siempre cerca.
- Mi abuelo** José María, por sus sabias enseñanzas que han creado para mi vida mucho valor.

Y a toda mi familia en general, amigos, catedráticos y asesora.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Alimentos de América Latina, S. A	1
1.2. Antecedentes de la industria	1
1.3. Producto	2
1.4. Mercado.....	3
1.5. Aseguramiento de la calidad	7
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes del sistema HACCP	9
2.1.1. Origen del sistema HACCP	9
2.1.2. Resultados en la industria de alimentos	10
2.1.3. HACCP	11
2.1.4. Ventajas y desventajas de su aplicación	12
2.1.5. Normas nacionales e internacionales	13
2.1.6. Requisitos para su aplicación	14
2.2. Aplicación del sistema HACCP	15
2.2.1. Proceso de aplicación.....	15
2.2.2. Pasos preliminares	16
2.2.3. Principios HACCP.....	19

3.	PROCESOS	29
3.1.	Ingredientes	29
3.2.	Método de preparación de masa.....	30
3.3.	Descripción del proceso	31
3.3.1	Diagramas del proceso	32
3.3.2.	Eficiencia de planta	34
3.3.3.	Desperdicio	36
3.3.4.	Maquinaria.....	37
4.	PROPUESTAS A IMPLEMENTAR	39
4.1.	Buenas prácticas de manufactura.....	39
4.1.1.	Objetivo	39
4.1.2.	Buenas prácticas de manufactura	39
4.2.	Limpieza y sanitización de planta.....	45
4.2.1.	Objetivo	45
4.2.2.	Instructivo de sanitización	45
4.2.3.	Monitoreo	74
4.2.4.	Acciones correctivas	75
4.3.	Diseño del sistema HACCP	76
4.3.1.	Información general.....	76
4.3.2.	Equipo de trabajo	77
4.3.3.	Descripción de alimentos	77
4.3.4.	Alimentos de riesgo.....	78
4.3.5.	Flujograma de producción	95
4.3.6.	Descripción de puntos críticos.....	96
4.3.7.	Descripción de límites críticos	99
4.3.8.	Descripción de monitoreo de puntos críticos y límites críticos	100
4.4	Implementación del sistema HACCP	101
4.4.1.	Reportes necesarios	101

4.4.2.	Monitoreo del plan	101
4.4.3.	Establecer acciones correctivas	103
4.4.4.	Registros.....	104
4.4.5.	Verificación	105
4.4.6.	Costos	107
5.	ESTUDIO DE RUIDO	109
5.1.	Generalidades	109
5.2.	Mediciones	112
5.2.1.	Metodología de la medición	113
5.2.2.	Discusión de resultados.....	115
	CONCLUSIONES.....	117
	RECOMENDACIONES.....	119
	BIBLIOGRAFÍA.....	121
	APÉNDICE.....	125

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de operaciones	33
2.	Diagrama de recorrido.....	34
3.	Análisis de desperdicio.....	36
4.	Amasadora y divisora	37
5.	Lavado de pisos	46
6.	Lavado de superficies de trabajo	47
7.	Lavado de bandas transportadoras.....	48
8.	Limpieza de vidrios.....	49
9.	Limpieza de paredes de azulejo.....	50
10.	Mantenimiento de acero inoxidable.....	51
11.	Mantenimiento de drenajes	52
12.	Extracción de basura.....	53
13.	Limpieza del basurero general	54
14.	Limpieza de espejos.....	55
15.	Limpieza de puertas interiores en baños.....	56
16.	Limpieza de pisos de baños.....	57
17.	Desinfección de sanitarios	58
18.	Limpieza profunda de sanitario	59
19.	Limpieza de azulejos.....	60
20.	Limpieza profunda de cromos	61
21.	Mantenimiento de drenajes	62
22.	Extracción de basura.....	63
23.	Reposición de utilidades	64

24.	Desincrustación de sarro	65
25.	Destapado de cañerías	66
26.	Limpieza de clavijeros.....	67
27.	Limpieza de bandejas plásticas	68
28.	Limpieza de bandejas metálicas	69
29.	Limpieza de máquina de hielo	70
30.	Limpieza de amasadora.....	71
31.	Limpieza de divisora	72
32.	Limpieza de planchas hidráulicas	73
33.	Diagrama de operaciones de tortilla	95

TABLAS

I.	Fórmula base	3
II.	Grupos de edad por sexo	5
III.	Control de parámetros para BPM's	14
IV.	Principios HACCP	28
V.	Producción semanal.....	35
VI.	Reglas para empleados	40
VII.	Orden de equipos, materiales, trabajo eficiente y seguro	41
VIII.	Limpieza y desinfección de manos.....	44
IX.	Monitoreo de producción.....	74
X.	Integrantes de equipo de trabajo.....	77
XI.	Riesgo potencial de contaminación de los ingredientes.....	79
XII.	Tipo de ingredientes.....	79
XIII.	Riesgo de contaminación en recepción de harina.....	80
XIV.	Riesgo de contaminación en almacenamiento seco y pesado de harina y otros ingredientes	81
XV.	Riesgo de contaminación en recepción de otros ingredientes..	82

XVI.	Riesgo de contaminación en entrada de agua	83
XVII.	Riesgo de contaminación en almacenamiento refrigerado de levadura	84
XVIII.	Riesgo de contaminación en amasado	85
XIX.	Riesgo de contaminación en porcionado	86
XX.	Riesgo de contaminación en termo formado	87
XXI.	Riesgo de contaminación en horneo	88
XXII.	Riesgo de contaminación en enfriamiento	89
XXIII.	Riesgo de contaminación en selección.....	90
XXIV.	Riesgo de contaminación en empaque de bolsas	91
XXV.	Riesgo de contaminación en fechado.....	92
XXVI.	Riesgo de contaminación en empacado en cajas	93
XXVII.	Riesgo de contaminación en almacenamiento	94
XXVIII.	Tamizado de harina	96
XXIX.	Recepción de harina.....	97
XXX.	Entrada de agua	97
XXXI.	Recepción de otros ingredientes	98
XXXII.	Horneo.....	98
XXXIII.	Recepción de harina (límite crítico)	99
XXXIV.	Recepción otros ingredientes (límite crítico).....	99
XXXV.	Entrada de agua (límite crítico).....	100
XXXVI.	Horneo (límite crítico)	100
XXXVII.	Procedimientos de monitoreo de puntos críticos de control (PPC).....	102
XXXVIII.	Acciones correctivas en puntos críticos.....	103
XXXIX.	Hojas de registros.....	105
XL.	Cuadro de verificación de puntos de proceso.....	106
XLI.	Límites de exposición de ruidos.....	111
XLII.	Medición de ruido	114

GLOSARIO

Almacenaje	Derecho a guarda algo mediante pago en un almacén o depósito.
Divisora	Máquina que se utiliza para dividir una masa en piezas iguales a través de un pistón de succión en vacío.
Eficiencia	Capacidad para lograr un fin, empleando los mejores medios posibles.
Empaque	Envoltura protectora de algún objeto o la acción de envolverlo.
FDA	Departamento de salud y alimentos de Estados Unidos de Norteamérica.
Fermentación	Proceso de químico por el que se forman los alcoholes y ácidos orgánicos a partir de los azúcares por medio de los fermentos.
Inocuidad	Incapacidad de un producto de hacer daño.
Mezclado	Acción mecánica de incorporar ingredientes de una determinada fórmula para lograr una masa homogénea.

Termo formado

Formar un objeto a través del proceso de compresión en caliente.

RESUMEN

Alimenta, S.A. es una empresa nacional que se dedica a la fabricación de tortillas para consumo popular, cuenta con una línea de producción de un solo turno para fabricar los distintos tipos de tortilla por el método de compresión en caliente, se encuentra en la necesidad de implementar medidas que garanticen la inocuidad de los productos y tener acceso a un mercado mayoritario que ofrezca las posibilidades de crecimiento a un mediano plazo. Este proyecto de investigación se encamina a brindar los elementos necesarios para el diseño e implementación de un plan de análisis de riesgos y puntos críticos de control Hazard analysis and critical control points (HACCP) en Alimenta, S. A.

Tras sentar las bases de la implementación de un sistema HACCP la empresa está en condiciones de brindar respuestas oportunas a los cambios en las necesidades de los consumidores. De esta manera, se logra acceder a un ciclo de mejora continua que ubica a la empresa en una posición de privilegio. Dicha implementación se desarrolla en el marco del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) y se encamina como proyecto de bajo costo de operación.

Los beneficios de la implementación de un sistema HACCP son consecuencia del aseguramiento de la inocuidad de los alimentos producidos. Un primer efecto se observa en la reducción de los costos por daños a los consumidores. En segundo término y desde el punto de vista comercial, se cuenta con una herramienta de marketing que puede utilizarse para mejorar el posicionamiento de la empresa en el mercado. Y en tercer lugar, se logra efficientizar el funcionamiento de la empresa.

OBJETIVOS

General

Diseñar e implementar el sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control en Alimenta, S.A., desarrollar los medios necesarios para darle seguimiento, garantizando la producción de un producto libre de contaminación.

Específicos

1. Analizar la situación actual de la empresa, establecer las necesidades de la planta.
2. Identificar los puntos críticos y el tipo de variables a controlar durante todo el proceso para conocer los factores sobre los cuales se va a diseñar el sistema.
3. Desarrollar el modelo del sistema HACCP, elaborar los mecanismos de control y capacitar al personal sobre el sistema a implementar, para obtener un equipo integrado que esté al tanto de las necesidades del cliente.
4. Monitorear el proceso y establecer registros, para obtener la documentación precisa que nos indique la variabilidad de las operaciones.

5. Establecer medidas correctivas para tener un proceso estable que proporcione un producto sano y de excelente calidad.

INTRODUCCIÓN

La calidad de un producto alimenticio está determinada por el cumplimiento de los requisitos legales y comerciales, la satisfacción del consumidor y la producción en un ciclo de mejora continua.

Para alcanzar la calidad requerida por los clientes es necesario ejecutar una serie de pasos ordenados a través de la cadena alimentaria, sin embargo, pueden ir sumándose fallas que lleven a obtener un producto diferente al deseado por el consumidor y por la misma empresa, para el caso de los alimentos las fallas más importantes son las relacionadas con la inocuidad. Estas fallas pueden evitarse realizando controles eficientes que permita prevenirlas.

El sistema de prevención de peligros para la inocuidad de alimentos sugerido por Codex Alimentarius y aceptado internacionalmente como un parámetro de referencia es el denominado Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP, sigla en inglés).

A lo largo de este proyecto se hace una descripción de la empresa productora de tortillas Alimenta, S.A. y los productos que ofrece al mercado y un breve estudio de la oferta y la demanda de este producto de consumo masivo, un análisis del proceso productivo actual y la eficiencia con que opera la planta.

Se define el sistema HACCP y se describe cada uno de los pasos para la implementación, las normas nacionales e internacionales que se utilizan de guía, las ventajas y desventajas de su aplicación en la industria alimentaria, es

importante resaltar los riesgos que van a tener un efecto en la salud del consumidor.

Entre las propuestas a implementar, está el desarrollo del programa HACCP, así como programas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) y el Manual de procedimientos de limpieza de cada una de las áreas. Estos se desarrollan como punto de partida para garantizar que se minimicen los riesgos de contaminación en los productos. Como parte del análisis de riesgos se realiza un estudio de ruido en las instalaciones y áreas adyacentes a la planta.

Se dejan sentadas las bases para la aplicación del sistema HACCP, así como los programas que son primordiales como parte de la inocuidad de los productos y la mejora de los procesos.

1. GENERALIDADES

1.1. Alimentos de América Latina, S. A.

Es una empresa guatemalteca en la cual se fabrican tortillas de harina de trigo, cuenta con una línea de producción donde actualmente fabrican los distintos tipos de tortilla en harina de trigo y trigo integral, a través del método de compresión en caliente.

La implementación del sistema HACCP permite en esta industria conocer los puntos críticos que se derivan del proceso productivo, con el fin de proporcionar las herramientas necesarias para identificar los posibles riesgos, con base a estos identificar los puntos críticos y establecer los límites y un sistema de monitoreo, plantear medidas correctivas y mantener el control de los registros y documentación que genere el proceso, para luego asegurar que el sistema esté funcionando mediante un procedimiento de verificación.

1.2. Antecedentes de la industria

En México y Centroamérica, la forma más común de consumir el maíz en la tortilla, sin que esto signifique que no se consuma de otras formas diferentes como los tamales y las gorditas. “La tortilla desde sus inicios se elaboraba con maíz, luego con la llegada de los españoles, los cuales introducen la siembra de trigo y al no encontrar los ingredientes necesarios para elaborar el pan empiezan a fabricar el zaruki, mezcla de trigo con agua que después se convirtió en la tortilla de harina de trigo.

En la tortilla de harina de trigo existen muchas variaciones y es más fácil cambiarla debido a que lleva mucho más ingredientes que la de maíz por esto que tiene un sabor diferente independientemente de esto una buena tortilla de harina de trigo no debe romperse fácilmente debe tener elasticidad”¹.

Alimentos de América Latina fabrica la tortilla de harina de trigo desde 1995, cuenta con una línea de producción, que actualmente tiene un turno, para cubrir las necesidades del mercado nacional.

1.3. Producto

La tortilla de harina es un alimento que forma parte de la dieta de gran parte de la población guatemalteca, se define como una tortilla fabricada a máquina con harina de trigo adicionada con niacina (vitamina B3) hierro, zinc, tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2) y ácido fólico, manteca vegetal hidrogenada, inulina, cloruro de sodio, agua, sorbato de potasio².

La necesidad de contar con alimentos que sean más beneficiosos para la salud, también se ve apoyada por los cambios socioeconómicos y demográficos que se están dando en la población. Hoy en día, la gente reconoce en mayor medida, que llevar un estilo de vida sano, incluida la dieta, puede contribuir a reducir el riesgo de padecer enfermedades y dolencias, y a mantener el estado de salud y bienestar.

La principal función de la dieta es aportar los nutrientes necesarios para satisfacer las necesidades nutricionales de las personas. Existen cada vez más pruebas científicas que apoyan la hipótesis de que ciertos alimentos, así como

¹ Revista Maseca No. 6 pag. 23 (2,000)

² VII Congreso de los Alimentos y III Foro de Ciencia y Tecnología. México.

algunos de sus componentes tienen efectos físicos y psicológicos beneficiosos, gracias al aporte de los nutrientes básicos, que ayudan a reducir el riesgo a contraer enfermedades³.

La tortilla de harina está incrementado su consumo por su sabor diferente a la tortilla de maíz y forma parte de la dieta de gran parte de la población. La tortilla de harina no debe romperse fácilmente, debe tener elasticidad, buena consistencia y sabor agradable.

Las tortillas de harina se caracterizan por su porcentaje de humedad, pH, textura, espesor y diámetro. En la elaboración de la tortilla de trigo original, se utiliza la formulación indicada en el cuadro.

Tabla I. **Fórmula base**

Componente	%
Harina de Trigo	60
Materia Grasa	8
Sal	1
Agua	30
Conservador	2

Fuente: VII Congreso de los alimentos y III Foro de Ciencia y Tecnología. México.

1.4. Mercado

Las tortillas son destinadas para el consumo del público en general, las distintas clases de tortillas se entregan en supermercados, tiendas de conveniencia y tiendas de barrios.

³ BRESANNI, Ricardo (1985) Revista Informativa INCAP

Actualmente en el mercado existen tres fabricantes de tortilla de harina de trigo y estos se encuentran actualmente vendiendo en los mercados de la capital como en los satelitales.

- Productos sustitutos o similares

Entre los productos sustitutos encontramos la tortilla fabricada con harina de maíz y los similares serian los tamalitos de chipilín, de elote y el tamal blanco.

- Productos complementarios

El producto complementario de las tortillas es el pan.

- Población consumidora, contingente actual y futuro

En Guatemala, no existe un estudio sobre el consumo de tortilla de harina de trigo. La población consumidora es de 942,348 en el área de la ciudad capital de Guatemala. En un futuro, esto crecerá acorde al ritmo de crecimiento de la población. En México se consumen 2400 tortillas de harina de maíz por cada 400 tortillas de harina de trigo, esto equivale a un 17 por ciento⁴.

- Estructura de la población por grupos, edades, segmentos

Población estimada 942,348 de acuerdo al Censo de Población 2002 Instituto Nacional de Estadística (INE).

Se muestra a continuación la tabla de proyecciones de población elaborada por el INE 2002. Esta cifra continúa oficialmente como base debido a que no se ha realizado el siguiente censo.

⁴ Asociación Industrial de la Tortilla México (2,000)

Tabla II. Grupos de edad por sexo

	SEXO		GRUPOS DE EDAD			
	HOMBRES	MUJERES	00 - 06	207 - 14	15 - 64	65 Y MAS
Nacional	5,496,839	5,740,357	2,315,829	2,434,192	5,989,108	498,067
Depto.	1,221,379	1,320,202	421,163	461,062	1,537,864	121,492
Municipio	444,429	497,919	132,432	152,531	597,242	60,143

Fuente. censo de población INE 2002.

- Tasas de crecimiento de la población

El crecimiento de la población esperado es de un 3,22 por ciento anual, según el Instituto Nacional de Estadística 2002.

- Ingresos de la población, nivel actual

El ingreso promedio de la población la cual es consumidora de tortillas inicia desde los Q.1 679,25 mensuales para actividades no agrícolas⁵.

- Comportamiento de la demanda.

Como no existen series estadísticas y una estimación de la demanda actual en Guatemala sobre el consumo de la tortilla de harina de trigo lo que puede encontrarse en el mercado actual es que existen tres tamaños de tortilla de harina de trigo y estos son de 6, 9 y 12 pulgadas, estos diferentes tamaños son utilizados para satisfacer diferentes platos, los

⁵ Encuesta de Ingresos y Gastos Familiares INE (2,000)

tamaños que más se consumen y que son los más comunes son los primeros dos los cuales los utilizan para las taquerías mientras que el tamaño de 12 pulgadas lo utilizan solo para hacer burritos.

Originalmente se considera que la tortilla de harina de trigo podría haber sido un sustituto, sin embargo, el comportamiento es que si no se encuentra disponible tortillas de maíz, la tortilla de trigo sea una opción.

No existe una estadística del nivel de ventas pero una muestra indicó una relación de venta de que por cada 500 tortillas al día de maíz se venderán 70 tortillas de harina de trigo, es decir un 14 por ciento.

Con base a muestra piloto, se consideran 22 mercados con un promedio de 10 puntos de venta por mercado, y una colocación promedio de 800 tortillas de maíz. Se infiere que se consumirán 112 tortillas por cada mercado. Esto hace 24 640 tortillas de trigo al día.

- Comportamiento de la oferta
La empresas Bimbo de Guatemala con sus marcas Bimbo (aunque esta no se encuentra en los mercados), Europa, La mejor y Los compadres, Alimentos el éxito que no tiene marca y Tortillería La gigante con su marca La Gigante son proveedores del mercado actual.

No existe ninguna limitación en el régimen actual de mercado.

- Comportamiento de los precios
Realizando un sondeo de precios durante el mes de marzo del 2010 en el los mercados de la ciudad capital se obtiene que el paquete de 10 unidades de la tortilla de 6 pulgadas la competencia la vende a Q.4,50 y

la tortilla de 9 pulgadas la vende a Q.7,00 y el paquete de tortillas de 12 pulgadas que tiene 5 unidades cuesta Q.10,00⁶

La evolución futura de precios en las tortillas de harina de trigo se verá afectada por el incremento internacional en el trigo.

Actualmente la tortilla de harina de trigo está empezando a tener un crecimiento pero esto no es un factor influyente del precio.

En los mercados de la ciudad capital el margen del vendedor minorista es de un 33 por ciento en la tortilla de 6 pulgadas, un 28 por ciento en la tortilla de 9 pulgadas y un 20 por ciento en la tortilla de 12 pulgadas.

- Análisis de la comercialización
Los canales de comercialización actualmente son:
 - Mercados cantonales y satelitales de la ciudad capital
 - Supermercados
 - Hoteles y restaurantes

El proyecto se comercializa en ruta al detalle con minoristas y canales de distribución tradicionales del sector y distribuidores actuales de la empresa.

1.5. Aseguramiento de la calidad

Las funciones de aseguramiento de calidad, las realiza la persona encargada de turno quién es la responsable de velar por que el producto final sea entregado al consumidor en las mejores condiciones posibles tanto de

⁶ Sondeo de precios visitando mercados de la Ciudad Capital y Villa Nueva, Marzo 2,010

fabricación como de manejo. Se encarga además de ver las condiciones de limpieza del área de trabajo así como de los operarios.

Todos los controles se realizan de forma visual y en algunos casos sin llenar ningún tipo de planilla para posteriores reclamos, solamente se basa en la evidencia física para aceptar o no un lote de Materia Prima o Material de Empaque⁷.

Dentro del proceso, se llenan hojas de control relacionadas con el orden cronológico de la producción lo que permite ver los tiempos de producción de masas, fermentación, formado, horneado, enfriamiento y empaque.

Se justifica el estudio del proceso y la determinación de puntos críticos de control como medida preventiva para asegurar que antes que el producto este terminado, no sea contaminado.

⁷ Se obtiene mediante observación de campo en Alimenta, S.A.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del sistema HACCP

Es un sistema creado para la industria de alimentos, enfocado directamente al procesamiento de alimentos seguros para el consumo, se basa en el análisis de riesgos y puntos críticos de control.

2.1.1. Origen del sistema HACCP

“En 1959 HACCP fue un sistema creado, originalmente, para los programas espaciales de los Estados Unidos, pues era vital asegurar que los alimentos no fueran un peligro para la salud de los astronautas. En ese momento el control de la calidad consistía en un análisis del producto terminado, por lo que sí se quería asegurar que ningún producto fuera contaminado, sería necesario una inspección del lote completo, siendo esto imposible de realizar. Fue por esta razón que nació HACCP, un sistema preventivo, donde se pudiera asegurar que antes de que el producto estuviera terminado, no se tuviera una contaminación, sobre todo en el sentido microbiológico”⁸.

Este sistema se trabajó como un proyecto en conjunto entre Pillsbury Co., NASA y los laboratorios del Ejército de los Estados Unidos, basados en ensayos de prueba y error, observando los efectos posibles, relacionados con los peligros que pueden afectar el producto en cada etapa del proceso.

⁸ ARAYA, Virginia. Puerto Rico (1,999)

Desde 1985, se decide utilizar el sistema HACCP en otros procesos y productos alimenticios, no solo los que se utilizaban para la NASA, por lo que se realizan adaptaciones para la industria de alimentos en general, siendo apoyados por la Organización Mundial de la Salud OMS. En diciembre de 1997, la FDA (Food and Drug Administration) emite un reglamento para la aplicación del sistema en la industria de productos marinos, por los riesgos tan altos de daños a la salud. Así mismo, en 1998, la USDA (United States Department of Agriculture) establece el uso del sistema en compañías de productos cárnicos y avícolas.

En otros países, como en Europa, se ha implementado el sistema, sobretodo en empresas grandes, siendo en algunos casos obligatorios.

En el caso de exportaciones desde Guatemala a otros países, se debe de asegurar cuales son los requisitos del país destino y cuáles son los requisitos del distribuidor, porque a pesar de que en algunos países no es obligatorio, las empresas distribuidoras si lo exigen para asegurar la venta de productos inocuos para la salud de los consumidores⁹.

2.1.2. Resultados en la industria de alimentos

El uso apropiado de HACCP da los siguientes resultados según el Instituto Panamericano de Alimentos y Zoonosis (1999):

- Para la empresa la confianza de estar elaborando productos seguros, creando una responsabilidad de todos los empleados hacia este objetivo. Además previene los errores que afectan la integridad del producto, en vez de esperar a que ocurran y trata de corregirlos, si es que se puede.

⁹ GIRON MERIDA, A. Tesis (1,997)

Esto crea un manejo adecuado del control de calidad, evitando tener mayor control del necesario y en términos económicos mayores gastos.

- Para los clientes crea una seguridad al consumir los alimentos producidos por las industrias que aplican el sistema HACCP, además de tener una imagen de responsabilidad y preocupación de la empresa hacia los consumidores.
- Para el país reduce el riesgo de tener brotes de enfermedades¹⁰.

2.1.3. HACCP

El Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos, comúnmente conocido como HACCP, por sus siglas en inglés (Hazard Análisis and Critical Control Points), es un sistema que detecta oportunamente los factores que pueden ocasionar un daño a la salud del consumidor. El Codex Alimentarius define HACCP como “el sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos”¹¹.

Los peligros que determinan a través de un análisis detallado de los posibles riesgos a lo largo de todo el proceso, desde la materia prima hasta la distribución del producto terminado. Por esta razón es indispensable realizar un análisis para cada uno de los procesos que se realizan en una planta alimenticia.

¹⁰ Instituto Panamericano de Alimentos y Zoonosis (1,999)

¹¹ Codex Alimentarius

Es común preguntar por qué usarlo debido a que la implementación de ambos sistemas requiere de una inversión, sobre todo si ya se cuenta con una planta instalada, la cual no cumple con los requerimientos.

La importancia de estos sistemas radica en que tanto las BPM como HACCP son preventivos, ya que podríamos decir que parten de la idea que es mejor prevenir que corregir. Además, al ser preventivos se asegura al cliente la inocuidad en los productos que van a consumir. Otro factor importante, es que a nivel mundial se está exigiendo la implementación de estos sistemas, ya que aparte de ser barrera no arancelaria, cualquier país quiere asegurar que no está entrando a su territorio producto que no cumpla con las especificaciones requeridas y que en algún momento pueda causar daño a la población.

2.1.4. Ventajas y desventajas de su aplicación

Las principales ventajas según Araya, Virginia son:

- Es aplicable a cualquier empresa de alimentos, sin importar el tamaño o el producto que elabore.
- Asegurar la producción de alimentos sanos en forma consistente.
- Contar con un sistema preventivo que facilite la exportación de productos.
- Satisfacción del consumidor.
- Disminuir las posibilidades de contaminación con microorganismos patógenos.
- Contar con una red de aseguramiento de la calidad para la seguridad y satisfacción de los clientes.

Las principales desventajas son:

- La inversión que se debe realizar si no se tienen todos los requisitos aplicados, lo cual requiere, también, de un tiempo mayor para la aplicación¹².

2.1.5. Normas nacionales e internacionales

Alrededor del mundo, se pueden encontrar una serie de normas que se utilizan de guía para la aplicación del sistema HACCP. Dependiendo de cuál es el mercado, así será la norma que se utilice, sin embargo todas las normas se basan en una serie de principios iguales o muy similares, para la implementación del sistema.

La Comisión Guatemalteca de Normas – COGUANOR – ha elaborado una norma recomendada para el Análisis de Riesgos y el Control de Puntos Críticos. Esta norma puede ser utilizada en las empresas guatemaltecas y cuenta con todo el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP.

La FDA tiene una norma específica para la aplicación del sistema HACCP, la cual es aplicada en los Estados Unidos y muchos países la utilizan de referencia, si en su país no existe una norma de ésta índole. La USDA cuenta con una guía de referencia para la aplicación del sistema HACCP.

El Codex Alimentarius cuenta con una norma sobre la manipulación higiénica de los alimentos, la cual incluye un anexo sobre el sistema HACCP y su aplicación. Esta norma es útil tanto para HACCP, como para las Buenas Prácticas de Manufactura – BMP -. Al igual que la norma de la FDA, esta

¹² ARAYA, Virginia. Puerto Rico (1,999)

norma se puede utilizar de referencia en países que no cuentan con normas de ésta índole, ya que tiene mayor validez internacional.

2.1.6. Requisitos para su aplicación

Para obtener los resultados esperados al realizar el análisis se recomienda cumplir con una serie de requisitos:

- Buenas prácticas de manufactura: es necesario implementarlas para disminuir los riesgos causados por la mala manipulación de los alimentos. Esta implementación involucra el control de una serie de parámetros, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla III. Control de parámetros para BPM's

INSTALACIONES:	PERSONAL:	SANITIZACION:
<ul style="list-style-type: none"> • Alrededores de la planta • Fuentes de Contaminación • Manejo de Desechos • Características de la infraestructura • Instalaciones sanitarias • Equipos y utensilios • Sanitización 	<ul style="list-style-type: none"> • Higiene personal • Hábitos • Uniformes • Capacitación • Salud • Supervisión 	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones de Sanitización • Sanitización de equipos y utensilios • Uso y almacenamiento de sanitizantes y productos químicos • Control de plagas

Fuente: Codex Alimentarius.

Estos parámetros tienen ciertas especificaciones, para lo cual se requiere, en la mayoría de las ocasiones, una serie de cambios en las plantas ya existentes, sin embargo estas modificaciones deben ser consideradas como una inversión.

- Procedimientos operacionales estándar: este requisito requiere de un proceso de documentación, donde se define el procedimiento a seguir, los responsables, la frecuencia, los registros necesarios, para cada uno de los pasos que requieren control y para todos los procesos de sanitización.

2.2. Aplicación del sistema HACCP

Toda aplicación del sistema HACCP en la industria alimenticia requiere una detallada planificación y que este en concordancia con las estrategias de la empresa.

2.2.1. Proceso de aplicación

Como toda implementación de un sistema, según el Instituto Panamericano de Alimentos y Zoonosis (1999), éste se puede dividir en las tres etapas claves de la implementación:

- Planificación: es importante iniciar el proceso de aplicación con una etapa de planificación, ésta etapa debe de estar relacionada con la planificación estratégica de la empresa y debe de incluir una planificación a largo, mediano y corto plazo. En la planificación se deben asignar responsabilidades y definir o establecer el costo aproximado que tendrá la implementación. Esta etapa involucra el desarrollo de algunos de los pasos preliminares del estudio HACCP.

- Ejecución: pasada la etapa de planificación se debe iniciar el desarrollo de la implementación, basado en lo planificado. La ejecución conlleva una serie de cambios tanto físicos como culturales de la empresa y de los empleados. En todo momento se debe de mantener una divulgación de los avances del sistema. Esta etapa involucra el desarrollo del estudio HACCP y la elaboración del plan.
- Control: esta etapa se debe realizar en varias fases; antes, durante y después de la implementación. Es muy importante manejar el control a través de evaluaciones o auditorias que brinden la información necesaria sobre la situación de la empresa con relación a la seguridad alimentaria¹³.

2.2.2. Pasos preliminares

Para poder realizar el estudio HACCP es importante tomar en cuenta que cada uno de los pasos que se siguen tiene un orden lógico y para cada uno es necesario utilizar la información desarrollada en el paso anterior. A continuación se incluye una descripción de cada uno de los pasos preliminares necesarios para desarrollar el estudio. Araya, Virginia, 1 999.

- Formación del equipo HACCP:

El primer paso es la definición del equipo que estará desarrollando el estudio HACCP, ya que no se recomienda que una sola persona desarrolle el estudio, pues no se toman criterios de las diferentes áreas relacionadas. Es importante tomar en cuenta que el equipo debe:

¹³ Instituto Panamericano de Alimentos y Zoonosis (1,999)

- Ser multidisciplinario, o sea que está formado por personal de todas las áreas que intervienen en el proceso, como dirección, calidad, producción, diseño y desarrollo, etc.
- Contar con un líder del equipo, el cual es el encargado de dirigir y controlar las funciones del grupo y las reuniones.
- Tener un tamaño de 4 y 6 personas.
- Ser capacitado en el sistema HACCP, para poder realizar el estudio.

El personal que forma parte del equipo debe tener las siguientes características:

- Experiencia: el personal debe de conocer todas las etapas del proceso, para poder llevar a cabo el análisis de cada una y aporte los conocimientos relacionado con su rama de actividades.
- Capacidad de análisis: durante el desarrollo del estudio se deben realizar evaluaciones de información y problemas, además se deben de analizar los resultados de las mismas y tomar las respectivas decisiones.
- Habilidad de comunicación: para poder comunicar su opinión acerca del análisis a cada uno de los miembros del grupo, así como divulgar los resultados del estudio a otros empleados de la empresa.
- Liderazgo: esta característica es importante, ya que este grupo está dirigiendo el estudio HACCP dentro de la compañía.

El equipo HACCP lo primero que debe hacer es definir los términos de referencia del estudio, o sea establecer el objetivo y alcance del estudio, los

tipos de riesgos que se van a tomar en cuenta y las partes del proceso que serán analizadas.

- Descripción del producto y su uso

El objetivo de este paso es que todos los miembros del equipo HACCP estén totalmente informados del alimento que será analizado. Además, esta descripción sirve de base o referencia para la introducción del plan HACCP.

En esta etapa se describen las características y especificaciones del alimento, desde las materias primas necesarias hasta el producto terminado. Además se debe de considerar las especificaciones para su distribución y cuáles son las condiciones de uso.

- Diagrama de flujo del proceso

El diagrama de proceso es la base para el análisis de riesgos y por esta razón debe contener toda la información técnica necesaria. Para poderlo elaborar se tiene que tomar en cuenta cual será el punto de inicio y el punto final del proceso.

Dentro del diagrama se debe encontrar la siguiente información:

- Todas las materias primas y material de empaque utilizado para el producto descrito.
- Todos los pasos que se realizan desde el ingreso de la materia prima hasta el almacenaje del producto terminado o la distribución, dependiendo del punto final definido.

- Parámetros de control del proceso y almacenaje, como temperaturas, tiempos, etc.
- Flujo de proceso, personal, producto para reproceso y otros. Esto se puede considerar como un diagrama complementario al diagrama de proceso.

El diagrama debe ser verificado durante la ejecución del mismo, por medio de observación en diferentes momentos¹⁴.

2.2.3. Principios HACCP

Los principios HACCP son los pasos que se deben seguir para poder desarrollar es estudio HACCP, por supuesto después de haber completado los pasos preliminares, pues la información allí generada es utilizada en el desarrollo de los principios.

- **Análisis de riesgos**

Este análisis se efectúa para cada paso del proceso de producción y se elabora una lista de todos los posibles riesgos que se encuentran en cada uno de los pasos del proceso.

La FDA define a los riesgos a la seguridad del alimento como “cualquier propiedad biológica, química o física que pueda causar que un alimento no sea seguro para el consumo humano”. Estos riesgos pueden contaminar los alimentos en cualquier etapa del proceso.

¹⁴ Pasos Preliminares Sistema HACCP. Araya Virginia Puerto Rico (1,999)

Los riesgos pueden clasificarse por el impacto en la salud del consumidor, ya que algunos pueden causar pocas molestias y otros hasta la muerte. Esta clasificación define a los riesgos como severos, moderados y ligeros.

Conforme a la definición de la U.S. Food and Drug Administration 1997 podemos encontrar que existen tres tipos de riesgos:

- Riesgos biológicos

Este tipo de riesgo es causado por organismo biológico o seres vivos que entran al alimento, estos organismos pueden ser microbiológicos o patógenos. Los microbiológicos son aquellos que se pueden observar a simple vista, como insectos, sin embargo por el riesgo que causarían pueden llegar a considerarse riesgos físicos. En la mayoría de los casos, cuando se consideran un riesgo biológico, es porque pueden contaminar el alimento microbiológicamente.

Los microorganismos patógenos son los más importantes dentro de este tipo de riesgo y se debe poner especial atención a ellos, ya que son los causantes de enfermedades, intoxicaciones e infecciones. Estos microorganismos pueden ejercer sus efectos en forma directa e indirecta en los humanos, o sea los de forma directa son causados por el microorganismo directamente cuando está en contacto con el cuerpo, causando una infección. En cambio los indirectos son aquellos que han producido toxinas en el alimento y estas toxinas son ingeridas produciendo intoxicaciones.

Entre los principales riesgos microbiológicos se pueden encontrar las bacterias (como *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, etc.), virus (como hepatitis A, agente Norwalk), parásitos (como la lombriz plana o *Taenia saginata*, lombriz redonda o *Ascaris*), protozoos (como *Toxoplasma gondii*, *Giardia*, *Intestinalis*, *Cyclospora cayetanensis*) y micotoxinas (como aflatoxinas producidas por *Aspergillus flavus*, patulinas producidas por *Penicillium*).

Las micotoxinas se consideran un riesgo microbiológico porque son producidas por un microorganismo, sin embargo pueden ser consideradas como un riesgo químico.

El análisis se puede llevar a cabo en dos etapas, primero identificando los riesgos a la seguridad del alimento que se encuentran presentes en su proceso y la segunda evaluando si es razonablemente posible que sucedan. Al considerarlo posible se hace una lista de las medidas preventivas que podrían ser usadas para controlar la ocurrencia de los riesgos a la seguridad del alimento.

- Riesgos físicos

Estos riesgos son causados por objetos extraños, de cualquier índole, que puedan entrar en el producto. Es importante preguntarse si el objeto que puede entrar en el alimento causa un riesgo físico para la salud. Es importante recordar que este tipo de riesgo disminuye bastante al tener aplicadas las BPM.

Los objetos o materiales que pueden ser considerados como riesgos a la seguridad del alimento son lo que se pueden incluir en las siguientes categorías:

- Objetos o materiales que tienen filo y puedan causar alguna lesión.
- Objetos o materiales duros que puedan causar algún daño dental.
- Objetos o materiales que bloqueen las vías respiratorias y causen asfixia.

Entre los principales riesgos físicos se pueden encontrar el vidrio, metal, piedras, madera y plástico.

- Riesgos Químicos

Estos riesgos son causados por sustancias químicas que forman parte del alimento y pueden ingresar al mismo desde las materias primas hasta los productos terminados.

El efecto de este riesgo puede ser a largo plazo, como el caso de carcinógenos o a corto plazo, como el caso de los alimentos que produzcan alergias.

Entre los principales riesgos químicos se pueden encontrar los desinfectantes, pesticidas, alérgenos, aditivos y componentes del empaque¹⁵.

- Identificación de los puntos críticos de control

El punto crítico de control – PCC – se define, de acuerdo a la U.S. Food and Drug Administration 1997, como un punto, paso o procedimiento en un

¹⁵ U.S. Food and Drug Administration (1,997)

proceso de alimentos en el cual puede aplicarse un control y, como resultado, puede prevenirse, eliminarse o reducirse a un nivel aceptable un riesgo.

Para poder identificar los PCC se debe de evaluar cada uno de los riesgos identificados, dentro de la lista elaborada en el principio anterior, y considerar cuales de estos son PCC.

Como herramienta para realizar la evaluación se puede utilizar el árbol de decisiones, el cual a través de preguntas ayuda a determinar si esa etapa es una PCC.

La identificación de los PCC es muy importante y se debe de realizar con mucho cuidado, ya que si se definen PCC que no lo son ocasionaría una pérdida de tiempo y esfuerzos, así como si se dejan de identificar PCC se perdería el objetivo del estudio HACCP.

- Establecer los límites críticos

Para cada PCC es necesario establecer los estándares o parámetros que los mantienen bajo control. Estos estándares o parámetros son los que definen los límites entre la producción de un alimento seguro o no.

Dependiendo del producto y proceso se pueden tomar como base las especificaciones establecidas por COGUANOR, FDA o Codex Alimentarius, para utilizar éstas como los límites establecidos durante el proceso. Si no se cuenta con una norma para el producto o etapa del proceso establecida como PCC es necesario definirlos.

Según la FDA 1997, estos límites críticos deben de:

- Ser medibles
- Basarse en investigaciones, experiencias, normas o reglamentos establecidos
- Ser los correctos para el tipo de alimento, tipo de proceso, instalaciones y el riesgo identificado

Los límites críticos se definen en valores máximos, mínimos o valores exactos, pero no como rangos.

Algunos de los parámetros utilizados comúnmente son temperatura, tiempo, pH, humedad, actividad de agua, concentración de sal.

- Establecer sistema de monitoreo

El monitoreo según el Center of food safety and applied Nutrition 1998 es una forma de control para saber cómo se desarrolla el proceso y en este caso detectar si el PCC está bajo control. A través del monitoreo se asegura que los riesgos están siendo controlados, identificar si un PCC se descontrola y provee evidencia para el momento de verificar el plan HACCP.

El monitoreo se lleva a cabo por medio de observaciones y mediciones, a través de análisis, este monitoreo debe indicar los valores relacionados con los límites críticos.

Al establecer los métodos para monitorear los PCC se debe definir la frecuencia con que se realizará y quien será el responsable. Todo dato obtenido durante el monitoreo debe ser registrado.

Para asegurarse que se está realizando un monitoreo efectivo se debe:

- Definir procedimientos de monitoreo
 - Mantener el equipo calibrado y mantener un registro
 - Establecer un itinerario para la frecuencia de las pruebas
 - Mantener un control de registros¹⁶
- Establecer medidas correctivas

Las medidas correctivas son las acciones que se deben de tomar en el momento en que se desvía un PCC, forman parte de un sistema preventivo, o sea que se proponen soluciones a problemas que no han ocurrido pero que podrían ocurrir.

En el momento en que el límite de un PCC no se está cumpliendo se debe de tomar una medida correctiva, la cual debe estar establecida y documentada, además de tener a un responsable definido en el momento en que se lleva a cabo. Es importante recordar que estas medidas son inmediatas, no deben de esperar, pues en ese momento se está produciendo un riesgo.

Al tomar una medida correctiva se debe de documentar, por lo que deben existir formatos para este tipo de registro. En el registro se debe incluir el problema encontrado, la acción correctiva que se tomó y el destino del alimento o producto afectado.

- Establecer registro y documentación

¹⁶ Center of food safety and applied Nutrition (1998)

Para poder ejecutar y mantener un sistema HACCP es necesario mantener un control de los registros que se deben llevar. Como se pudo observar anteriormente, todos los principios requieren de una serie de documentación y registros que se generan tanto en el momento de elaborar el estudio HACCP, como en el momento de estar aplicando el plan HACCP.

Al contar con la información pertinente se están desarrollando sistemas efectivos que mantengan informes sobre la documentación del plan HACCP y se está asegurando que el PCC cumple con las especificaciones establecidas. La documentación y los registros deben ser fáciles de usar, ya que por lo general se utilizan durante la producción y los utilizan los operarios¹⁷.

Dentro de la documentación se debe de incluir:

- El Plan HACCP, con la documentación de soporte.
 - Los registros obtenidos durante la operación del plan, así como los de las medidas correctivas tomadas.
 - Los procedimientos de operación estándar relacionados.
 - Cambios en el plan HACCP, como su justificación.
 - Resultados de auditorías de verificación del plan.
 - Cualquier otra documentación de apoyo, como información del equipo HACCP, descripción del producto, especificaciones.
-
- Establecer procedimientos de verificación

Los procedimientos de verificación son los que aseguran que el plan está funcionando y se está llevando el plan de la manera adecuada.

¹⁷ VELÁSQUEZ, M. Administración de los Sistemas de Producción. Pag. 38-42.

Este proceso de verificación se puede realizar con una validación inicial, donde el plan HACCP se pone a prueba durante un período de tiempo.

Durante este tiempo se prueba que se definió de forma adecuada cada uno de los principios para el proceso analizado. Esta validación involucra una revisión de todos los registros que se generan.

Después de realizada esta validación se deben de mantener las auditorías periódicas para:

- Verificar que el sistema continúa funcionando efectivamente.
- Asegurar que el monitoreo de los PCC y que éstos se encuentran bajo control.
- Verificar la correcta implantación de modificaciones en el plan .
- Verificar la aplicación efectiva de las medidas correctivas.
- Asegurar la calibración del equipo utilizado.

A través de estas auditorías de verificación se pueden realizar cambios al plan, ya que este es susceptible a cambios para poder mejorar continuamente. Los cambios que se realizan deben estar fundamentados en hechos reales. Además de los resultados de una auditoria para cambiar el plan también debe ser modificado si existen cambios en las materias primas, en las formulaciones, en el proceso y en el equipo¹⁸.

¹⁸ Norma IRAM 14104

Tabla IV. **Principios HACCP**

PRINCIPIO	DESCRIPCION
Análisis de riesgos	Se elabora una lista de todos los posibles riesgos que se encuentran en cada uno de los pasos del proceso. Se deben tomar en cuenta los riesgos microbiológicos, físicos y químicos.
Identificación de los puntos críticos de Control (PCC)	Se debe de evaluar cada uno de los riesgos identificados y considerar cuales de estos son PCC, o sea cuales puntos del proceso, al ser controlados, se garantiza la seguridad del alimento.
Establecer especificaciones para cada PCC	Las especificaciones se determinan como límites críticos, ya que son los parámetros que se deben cumplir para controlar el punto crítico.
Establecer procedimientos de monitoreo para cada PCC	El monitoreo se lleva a cabo para asegurar que el PC está bajo control. Este principio requiere de una serie de registro periódicos de los límites críticos.
Establecer acciones correctivas	Cuando un PCC se sale de control o no se cumplen con los límites críticos, se debe tener una lista de acciones que se deben realizar.
Establecer registros y procedimientos	Se deben de documentar todos los procedimientos para cada PCC y registrar el monitoreo de los mismos, así como el plan HACCP y sus cambios.
Establecer procedimientos de verificación del plan HACCP	Se deben de establecer auditorías periódicas para comprobar la aplicación del plan HACCP y asegurarse que los PCC se encuentran bajo control.

Fuente: Norma IRAM 14104.

3. PROCESOS

Se detallan los pasos a seguir para el proceso de elaboración de tortilla de harina de trigo, los cuales se pueden apreciar gráficamente en los diagramas de operaciones de proceso y de recorrido de actividades.

3.1. Ingredientes

Es importante tener claro la función de cada uno de los ingredientes en la fabricación de la tortilla, así como la calidad de cada uno, para obtener buenos resultados y por ende el control sobre el proceso productivo.

- Harina: es un polvo fino extraído de la semilla de trigo, compuesto por proteína y almidón, es requerida harina de bajo contenido proteico por lo que resulta ideal el uso de harinas suaves.
- Agua: incorporada en la harina y mezclada con los ingredientes forma la masa, su función principal es hidratar, sirve además para controlar la temperatura del proceso. Es importante controlar los siguientes factores: grado de dureza, pH (acidez) y temperatura.
- Levadura: es un organismo que crea dióxido de carbono, ácidos, alcohol y compuestos que le dan sabor a través del proceso biológico de la fermentación.
- Sal: necesaria para balancear y resaltar el sabor.

- Manteca: la manteca vegetal, es la más común, provee suavidad y mejora la vida de anaquel del producto, provee mejores características al gusto y lubricación para el corte.
- Preservantes: inhibe la presencia de mohos y bacterias comunes al proceso, el más común utilizado es el propionato de calcio.¹⁹

3.2. Método de preparación de masa

Método de masa directo: es un proceso de un solo paso donde se mezclan todos los ingredientes juntos, excepto la levadura que es incorporada al final del amasado, dos minutos antes de su finalización.

Normalmente con este sistema se añade un 10 por ciento más de levadura que en el método de esponja. Se mantiene el amasado hasta que todos los ingredientes han formado un solo cuerpo produciendo una masa homogénea. La temperatura final de la masa oscila entre los 21 y 25 grados centígrados.

Las ventajas del amasado directo es que se requiere menos mano de obra, se reduce el tiempo general de producción al recortar el tiempo de fermentación y se reducen los márgenes de error al tener menos manipulación y menos pasos a realizar.

Por el contrario, sus desventajas son, menor flexibilidad, pues es más difícil añadir algún ingrediente del que carezca la masa, siendo muy poca la ayuda para componer las masa directas.

¹⁹ Información obtenida en Alimenta, S.A./ Materias Primas

3.3. Descripción del proceso

En el proceso de elaboración de tortilla se realizan las operaciones que se describen a continuación.

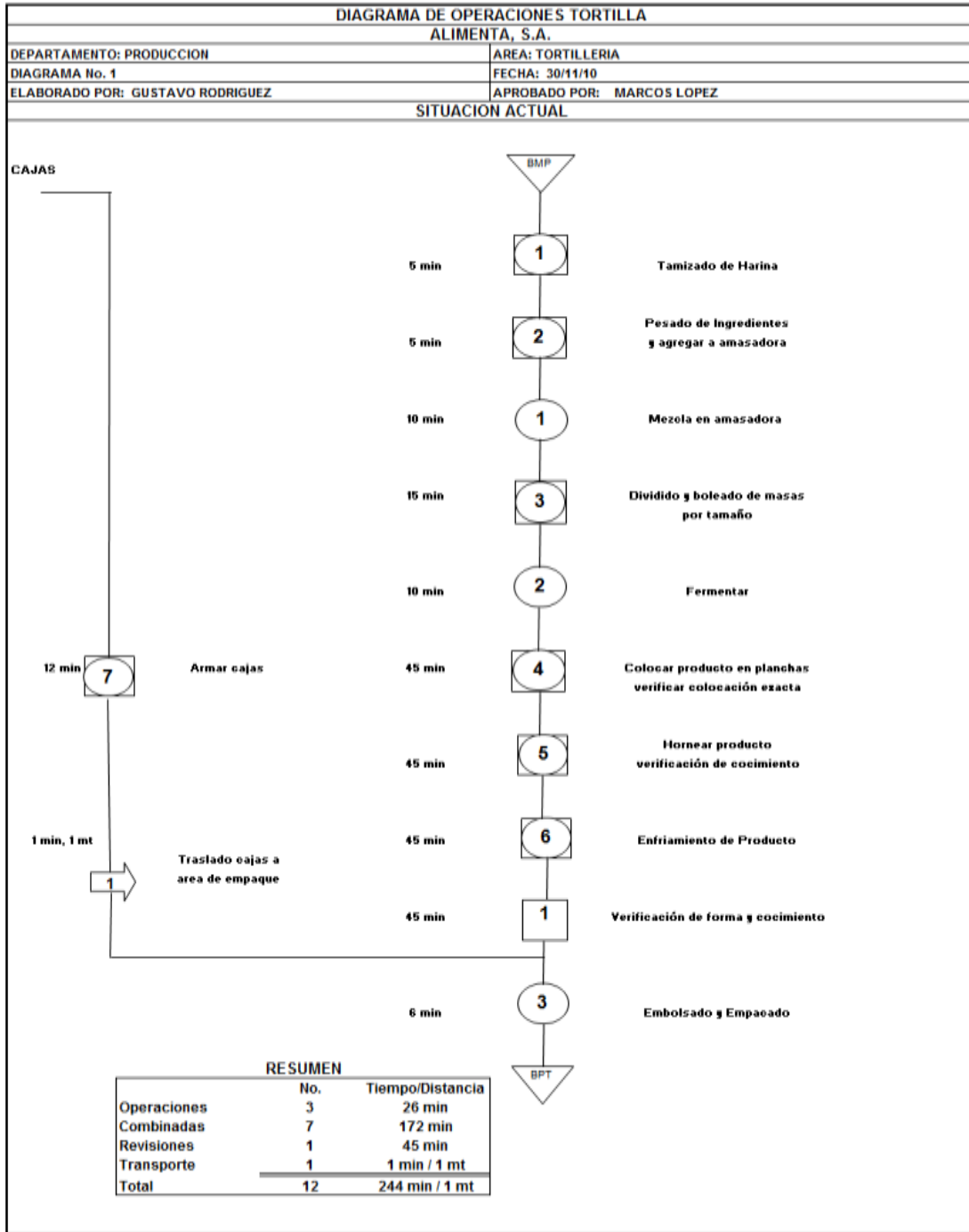
- **Pesado:** inicia el proceso con el pesado de cada uno de los ingredientes de acuerdo a la formulación establecida.
- **Mezclado y elaboración de masa:** se adicionan uno a uno los ingredientes en la amasadora, mezclando 2 minutos en baja velocidad y automáticamente la máquina cambia a los 6 minutos en alta velocidad hasta obtener una masa homogénea.
- **Dividido:** dicha masa es colocada en una divisora volumétrica graduada con el peso de masa requerido, obteniendo trozos más pequeños.
- **Fermentación:** se deja fermentar por 10 minutos para facilitar el formado.
- **Termo formado:** se colocan las bolas de masa en las planchas termo formadoras que las convertirán en tortillas con las dimensiones deseadas por medio de presión hidráulica.
- **Horneo:** los transportadores llevan a través de una plancha (horno) las tortillas, que va a coserle ambos lados.
- **Enfriamiento:** se trabaja bajo condiciones de temperatura ambiente.
- **Revisión y empaque:** se revisan y se colocan en bolsas plásticas, se sellan, fechan y empacan en caja de acuerdo a cada uno de los tamaños.

- Traslado a bodega: todo este producto es enviado a bodega para que sea almacenado y distribuido según los lotes establecidos

3.3.1. Diagramas del proceso

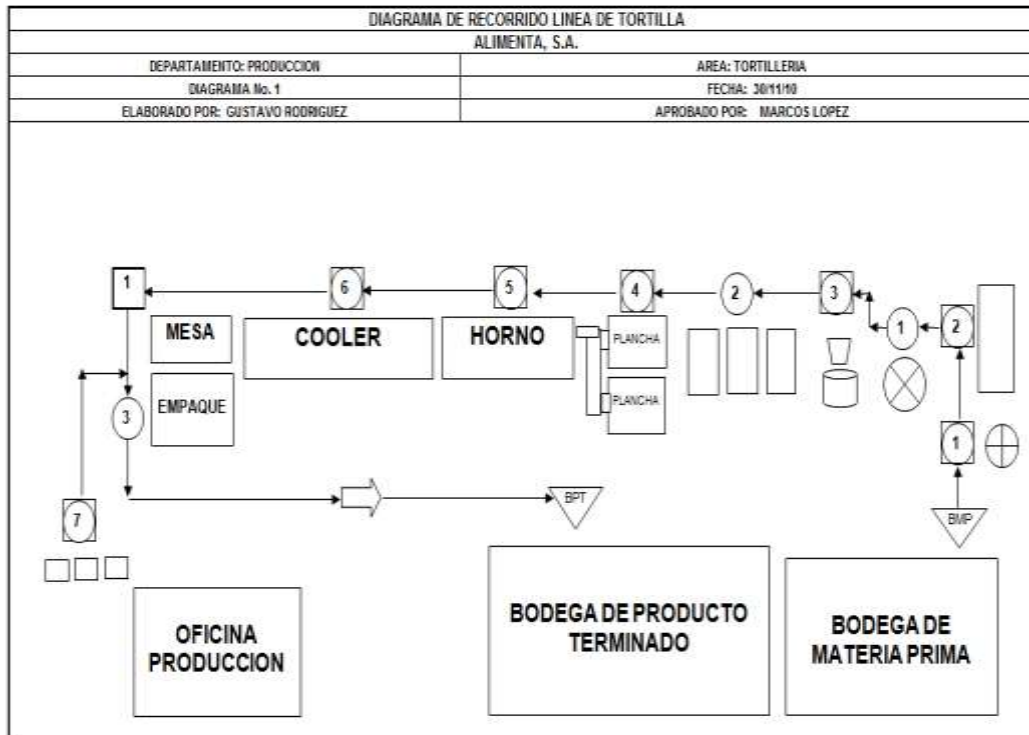
Se representan gráficamente los pasos que se siguen en toda la secuencia de actividades, dentro del proceso de elaboración de tortilla de harina, además se incluyen los tiempos de cada procesos con el fin de descubrir y analizar los puntos críticos dentro de éste.

Figura 1. Diagrama de Operaciones



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Diagrama de recorrido



Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Eficiencia de planta

Se mide la eficiencia de la planta teniendo como factor principal la velocidad de corte de la divisora, esta marca la velocidad del proceso con base a esto se calcula la capacidad de producción de la planta.

Tabla V. Producción semanal

PRODUCTO	Unidades incluyendo desperdicio	CORTES POR HORA	Horas de producción requeridas	Mix de producto	Posiciones minimas	Horas hombre
Tortilla Normal	52,400.0	2400	21.83	56%	6	131.00
Tortilla Gigante	26,400.0	2400	11.00	28%	6	66.00
Tortilla Integral	14,200.0	2400	5.92	15%	6	35.50
TOTALES	93,000.0		38.8	100%		232.5

TIEMPOS PERDIDOS

Tiempo perdido al arrancar linea	1.5
Hora de almuerzo	6.00
Capacitacion	0.0
Paradas mecanicas	0.00
Apagones	0.00
Limpieza	0.00
(I) HORAS TEORICAS	240.0
(J) MINIMO DE HORAS CONTRATADAS	264.00

1 TURNO DE 44 Hrs

	Empleados en	Empleados en empaque	TOTAL
Total empleados	3	3	6
Temporales	0	0	0
Horas actuales	132	132	264
Horas extras	0	0	0.00
Horas seguro social	0.00	0.00	0.00
Total horas trabajadas			264
Horas teoricas			240
Horas de ineficiencia			24.00
Ineficiencia de planta			9.09%
Eficiencia de planta			90.91%

Calculo Eficiencia

Personal contratado = 6 personas en horario diurno * 44 horas
 = 264 horas contratadas
 Produccion Actual = 232.5 horas
 = 2400 unidades/hora
 Tiempos Perdidos = 7.5 horas

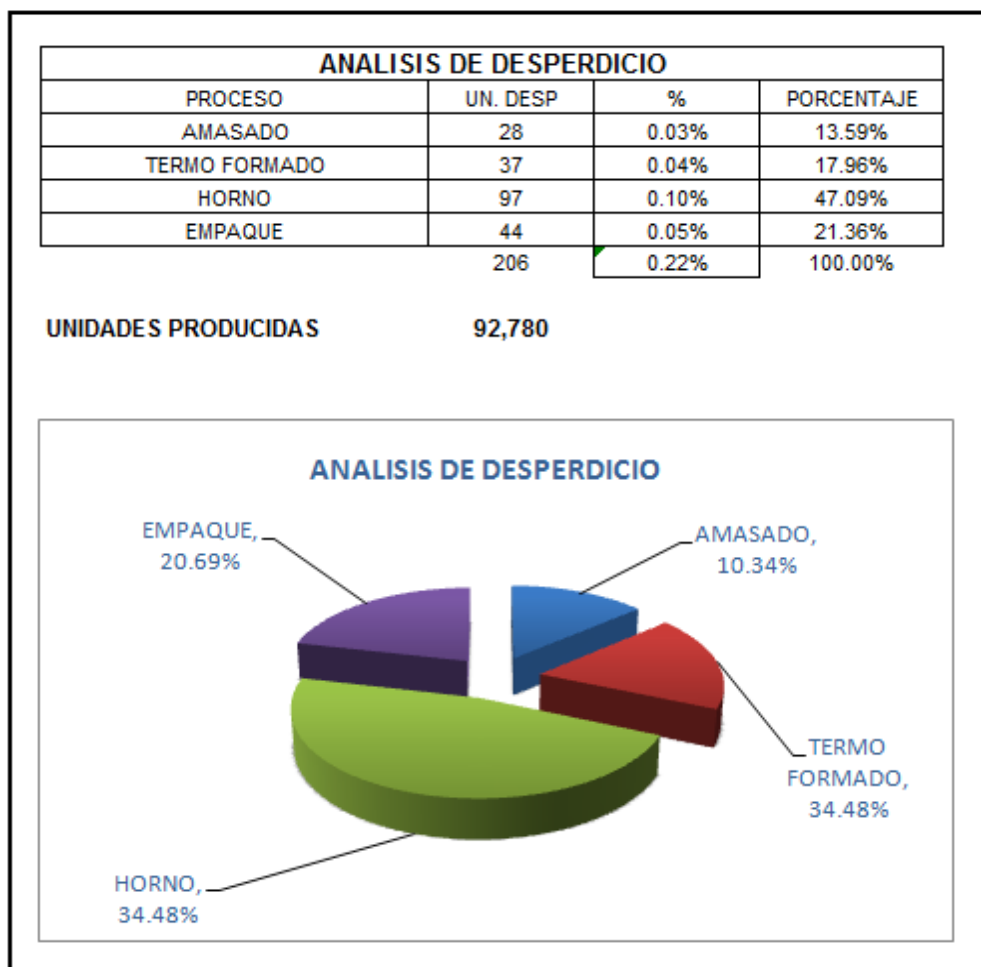
$$\text{Eficiencia} = 100 - \frac{(264 - 240)}{264} \times 100 \% = 90.91\%$$

Fuente: elaboración propia.

3.3.3. Desperdicio

Se logra determinar en base a registros de la empresa de fechas anteriores y mediante el análisis en las semanas del proyecto los desperdicios de la siguiente manera:

Figura 3. Análisis de desperdicio



Fuente: elaboración propia.

3.3.4. Maquinaria

Se hace referencia a la maquinaria principal del proceso, la amasadora y divisora volumétrica, las cuales marcan el ritmo del proceso.

Amasadora: de alta producción, es rápida y trabaja con espiral, tiene un solo ciclo de trabajo programable, con parada automática, capacidad de mezclado hasta 100 kilogramos de masa.

Divisora: tiene una velocidad de corte de 20 piezas dobles por minuto. Marca la velocidad del proceso.

Figura 4. Amasadora y divisora



Fuente: manual del propietario JPC amasadora y SVP-E MFITALY Divisora

Divisora: tiene una velocidad de corte de 20 piezas dobles por minuto. Marca la velocidad del proceso.

4. PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Se describen las propuestas sugeridas a implementar, las cuales deben ejecutarse a corto plazo, previamente debe realizarse una capacitación al personal involucrado en los procesos de la planta.

4.1. Buenas prácticas de manufactura

Son normas, reglas, procedimientos, controles y políticas, que establecen una guía para la elaboración de alimentos sanos e inocuos. De la aplicación de las buenas prácticas deriva la obtención de un producto libre de contaminación.

4.1.1. Objetivo

Sentar las bases de trabajo de las buenas prácticas de manufactura. Brindando herramientas y reglas sencillas que faciliten la utilización de este sistema de gestión de calidad.

4.1.2. Buenas prácticas de manufactura

Se entiende inocuidad como un sinónimo de calidad sanitaria y que garantiza que los alimentos son sanos y no causarán daño a los consumidores.

- Reglas para empleados: dejar claramente establecidas las reglas que regirán dentro de la empresa.

Tabla VI. **Reglas para empleados**

Bañarse diariamente, de preferencia antes de comenzar su trabajo.
Lavarse los dientes después de cada comida.
Usar redecilla de forma adecuada.
Usar uniforme limpio todos los días, durante todo el tiempo que esté en la planta.
Usar el calzado proporcionado por la empresa, lustrado y desodorizado.
Usar casco.
Usar uñas cortas y limpias.
Mantener las manos limpias y sanitizadas.
Afeitarse diariamente.
Mantener el cabello corto.
Mantener el bigote corto.
Lavarse las manos constantemente.
Si va a usar una camisa o prenda de vestir debe llevarse bajo el uniforme.
No usar ningún adorno (reloj, aretes, cadenas, pulseras, anillos). El uso de joyas está prohibido porque: pueden caer en la masa o algún ingrediente, es un riesgo de seguridad.
No guarde objetos como lápices, lentes, cigarrillos, reloj, etc. en los bolsillos de su uniforme, estos pueden caer dentro de la masa. Colóquelos en el locker.
El uso de tabaco, cigarro, pipas, etc., está permitido solamente en áreas designadas o en áreas externas de la empresa, está estrictamente prohibido fumar dentro de la planta.
Coloque dentro del basurero las colillas de cigarro, los palos de fósforo o cualquier desperdicio.
Todas las pertenencias personales deben guardarse en los lockers, nunca en las áreas de producción.
El consumo de alimentos o bebidas está restringido solo al área de cafetería.
Comer en el área de trabajo, masticar chicle, probar el producto, está prohibido.
Lavarse las manos y sanitizarse cada vez que utilice el sanitario.
Al toser o estornudar, deben cubrirse la boca y nariz, luego lavarse las manos y sanitizarlas.
Prohibido el uso de gorra dentro de la fábrica.

Fuente: elaboración propia.

- Orden de equipos y material de fábrica: normas para hacer el trabajo eficiente, seguro y limpio.

Tabla VII. **Orden de equipos, materiales, trabajo eficiente y seguro**

<p>ORDEN DE EQUIPOS Y MATERIALES DE FABRICA</p> <p>Mantener los basureros tapados</p> <p>Cada producto debe tener un lugar y cada producto debe estar en su lugar.</p> <p>Si cada producto está en su lugar se podrá desempeñar el trabajo de un modo más eficiente y fácil.</p> <p>Al utilizar un implemento no dejarlo apoyado en la pared o botado en el suelo porque puede producir un accidente.</p> <p>Mantener los pasos libres y no obstruir la salida por seguridad.</p> <p>Recoger siempre los materiales extraños.</p> <p>Ayudar siempre a los compañeros de trabajo.</p> <p>TRABAJO EFICIENTE, SEGURO Y LIMPIO</p> <p>Prevenir derramamientos.</p> <p>Colocar las cosas en su lugar.</p> <p>Recoger los desperdicios y ponerlos en la basura y dejarla tapada.</p> <p>No abandonar el lugar de trabajo hasta que todo esté limpio y ordenado.</p> <p>No dejar los accesorios de las máquinas en el piso ni en ningún otro lugar.</p> <p>Mantener el entorno de la fábrica limpio y despejado.</p> <p>No tirar basura.</p> <p>Los basureros deben permanecer tapados, principalmente los que están ubicados en las áreas externas para evitar pájaros, roedores e insectos.</p> <p>Advertir al Supervisor, cualquier señal que indique contaminación, plaga o presencia de algo extraño en el lugar.</p> <p>Mantener las puertas cerradas.</p> <p>Las tarimas sucias, deben sacarse de la fábrica para ser lavadas y sanitizadas.</p> <p>Mantener las áreas de comedor y sanitarios limpios, ordenados y gratos.</p> <p>Arrojar todo material inservible a los basureros.</p> <p>Mantener todas las áreas ordenadas y limpias.</p>

Fuente: elaboración propia.

- Edificios e instalaciones

Estos deben de cumplir con ciertos requisitos tanto de construcción como de servicios básicos indispensables.

Pisos, paredes, azulejos y techos limpios, sin acumulación de polvo o cualquier otra partícula que pudiese ser fuente de contaminación.

Las vías de acceso deben estar señalizadas, gradas, rampas y escaleras deben de pintarse de un color visible para evitar accidentes.

La apariencia de la planta es importante por lo que debe notificarse a la persona encargada si hay algo que no la haga verse bien.

Debe contarse con servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, sistemas de drenajes, sistema de recolección de basura.

Los drenajes deben de limpiarse constantemente y debe tenerse cuidado de no cruzar la línea de agua potable con la de los drenajes.

La recolección de basura, así como la localización de los basureros, dentro y fuera de la planta es muy importante ya que son un foco de contaminación muy grande.

Es importante que los servicios sanitarios y el área de vestidores se mantengan limpios y en buenas condiciones.

- Limpieza y desinfección de manos

Las personas que tienen la responsabilidad del trabajo con alimentos, deben guardar normas muy estrictas de contaminación microbiológica de manos. Por medio de las manos contaminadas se puede causar daño al producto alimenticio, alterando sus propiedades como (olor, sabor, consistencia, etc.) y disminuir la vida útil establecida, acelerando el deterioro del mismo.

También se pueden transmitir graves enfermedades, tal es el caso del cólera, amebas, hepatitis y otras enfermedades que pueden llegar a ser mortales.

Tras la venta de un producto alimenticio se encuentra el nombre y respaldo de una industria, que debe velar, porque el producto final llegue en excelentes condiciones al consumidor final. Sería lamentable que luego de una selección adecuada de materias primas, un proceso libre de contaminación y la finalización de un producto alimenticio, éste sea contaminado por las manos del personal.

Tabla VIII. Limpieza y desinfección de manos

LIMPIEZA Y DESINFECCION DE MANOS
<p>Las personas que tienen la responsabilidad del trabajo con alimentos, deben guardar normas muy estrictas de contaminación microbiológica de manos. Por medio de las manos contaminadas se puede causar daño al producto alimenticio, alterando sus propiedades como (olor, sabor, consistencia, etc.) y disminuir la vida útil establecida, acelerando el deterioro del mismo. También se pueden transmitir graves enfermedades, tal es el caso del cólera, amebas, hepatitis y otras enfermedades que pueden llegar a ser mortales.</p>
<p>CUANDO LAVARSE LAS MANOS</p> <p>Al entrar de la calle. Antes de empezar a trabajar. Después de ir al baño. Después de manejar basura. Antes y después de comer. Con cada cambio de actividad. Cada 15 minutos, si estamos en contacto directo con los alimentos. Después de toser, estornudar. Cuando se considere necesario.</p>
<p>CONDICIONES IDEALES PARA LAS MANOS DEL PERSONAL</p> <p>Libres de agrietaduras, granos, ronchas, tatuajes, etc. Sin anillos, pulseras, relojes. Uñas cortas, limpias y sin pintura. Siempre limpias y desinfectadas.</p>
<p>LAVADO DE MANOS</p> <p>Limpieza completa de las manos Humedecer las manos. Aplicar jabón. Frotar las manos, en medio de los dedos y las uñas y extender hasta los codos, el frote debe durar de dos a tres minutos aproximadamente. Enjuagar las manos con abundante agua limpia y caliente. El flujo del agua debe ser desde los dedos hasta los codos. Secar las manos con el secador de aire caliente o con toallas de papel desechable. A las manos secas, agregar una dispensada de Alcohol Gel. Frotar adecuadamente la parte de encima y debajo de las manos. Frotar entre los dedos. El frote debe durar hasta que el Alcohol Gel seque por completo. No enjuagar las manos con agua nuevamente.</p> <p>Es obligatorio el uso de guantes clínicos para aquellas personas que tengan una herida en las manos, aún cuando la tenga cubierta por parches o algún curativo.</p>

Fuente: elaboración propia.

4.2. Limpieza y sanitización de planta

Son todas aquellas acciones encaminadas a minimizar o eliminar los riesgos de contaminación de los productos, mediante pasos detallados que indican la mejor forma de limpiar y sanitizar cada una de las área de contacto o de paso del producto.

4.2.1. Objetivo

Asegurar la implementación de un plan cuidadoso de limpieza para producir alimentos seguros, esto mediante un detallado proceso de limpieza por cada una de las áreas.

4.2.2. Instructivo de sanitización

Aplicación de todos aquellos procedimientos que se encaminen a eliminar los riesgos microbiológicos, físicos, ambientales y otros de cualquier naturaleza que atenten contra la pureza de los productos, en este caso específico, las tortillas de harina.

Figura 5. Lavado de pisos

PROCEDIMIENTO No. A-01	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
FRECUENCIA:	DIARIA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Distribuya el producto en el piso inicialmente en forma horizontal. (No se recomienda formar posas grandes), deje reposar 5 minutos.• Restriegue con un cepillo, fuertemente toda el área.• Si la mancha es profunda repose el limpiador sobre la mancha durante 30 minutos en forma de producto puro.• Para las orillas y esquinas repase manualmente con el limpiador en una dilución de 1-5 (26 onzas por galón de agua).• Enjuague con su manguera con abundante agua limpia.• Recolecte los residuos líquidos con su jalador de hule y encamínelos al drenaje más cercano. lo más pronto posible, para evitar que el piso se vuelva a contaminar.• Repase dos veces con una mecha limpia, mojada con agua.• Frote su mano en el piso para determinar si quedaron residuos en forma de polvo blanco, si la respuesta es afirmativa repita.• Lave con abundante agua las mechas y el cepillo para alargar su vida útil.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. **Lavado de superficies de trabajo**

PROCEDIMIENTO No. A-02	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
FRECUENCIA:	DIARIA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Paso de limpiador húmedo o escobilla para recolectar polvo y basura.• Distribuya el producto en la mesa o superficie de trabajo inicialmente en forma horizontal. (No se recomienda formar pozas grandes).• Deje reposar 5 minutos.• Restriegue con una esponja fuertemente toda el área.• Si la mancha es profunda repose el limpiador sobre la mancha durante 30 minutos en forma de producto puro.• Enjuague con abundante agua limpia.• Procure no dejar demasiada agua sobre la superficie.• Aplique una dosis abundante de sanitizante, teniendo cuidado de que tenga contacto con toda el área de trabajo.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Lavado de bandas transportadoras

PROCEDIMIENTO No. A-03

EMPRESA: ALIMENTA, S.A.
AREA: EQUIPOS
FRECUENCIA: DIARIA
RESPONSABLE: SUPERVISOR DE LIMPIEZA

- Paso de limpiador húmedo o escobilla para recolectar polvo y basura.
- Distribuya el producto en forma de espuma sobre la banda que esta limpiando, deje reposar dos minutos
- Restriegue con un cepillo de mano, fuertemente toda el área.
- Enjuague con un paño húmedo y limpio.
- Procure no dejar demasiada humedad sobre la superficie.
- Aplique una dosis en forma de niebla ligera de sanitizante con su atomizador teniendo cuidado de que tenga contacto con toda la banda.

NOTA: la parte interna de la banda se limpiara cuando esta sea desmontada por mantenimiento. Para limpiar toda la banda haga trabajar por un momento la maquina haciendo que la banda rote. (Si usted no tiene experiencia en el manejo de este equipo pida ayuda). Nunca limpie un equipo en funcionamiento.

Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Limpieza de vidrios

PROCEDIMIENTO No. A-04	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	PLANTA
FRECUENCIA:	SEMANTAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Elimine el exceso de agua sobre el vidrio.• Agítese el producto antes de rociar.• Sostenga el envase a 20 o 25 centímetros de la superficie.• Aplique una rociada de limpiador sobre la superficie.• Limpiar con un paño limpio.• Pula con un paño limpio y seco (o papel periódico) hasta obtener el brillo y textura deseados.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Limpieza de paredes de azulejo

PROCEDIMIENTO No. A-05	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	PLANTA
FRECUENCIA:	SEMANAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule en ambas manos.• Aplique de arriba hacia abajo una gruesa capa de limpiador desengrasante en forma de espuma utilizando su atomizador• Deje reposar la espuma en la superficie de la pared de azulejo durante 5 minutos.• Frote fuertemente con un cepillo, poniéndole especial atención a la sisa del azulejo.• Enjuague con abundante agua hasta estar seguro que no quedó ningún residuo de limpiador en la superficie.• Seque la superficie con un paño limpio y seco.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Mantenimiento de acero inoxidable**

PROCEDIMIENTO No. A-06	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	PLANTA
FRECUENCIA:	SEMANAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule en ambas manos.• Aplique limpiador directamente sobre la superficie, utilizando su esponja suave o un paño suave.• En las partes de difícil acceso y esquinas tendrá que utilizar un cepillo pequeño.• Con su limpiador seco pule la pieza hasta lograr el brillo deseado.• Verifique que no quede nada de líquido pasta sobre la superficie que acaba de limpiar.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Mantenimiento de drenajes**

PROCEDIMIENTO No. A-07	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	PLANTA
FRECUENCIA:	2 VECES POR SEMANA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Detecte los desagües de piso.• Aplique dos veces por semana (miércoles y sábado) a la última hora de sus labores, el digestor de desechos, en la forma y lugares que su agenda de trabajo indica.• Aplique aproximadamente 1 onza por cada pulgada del drenaje que está tratando.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Extracción de basura**

PROCEDIMIENTO No. A-08	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	PLANTA
FRECUENCIA:	DIARIA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• La extracción de basura, debe de ser una de las primeras actividades que se realicen al iniciar el turno.• Los depósitos de basura siempre tienen que tener bolsa plástica, la cual debe desecharse.• Si usted nota que en la basura hay residuos humeantes, no deposite esa basura con el resto, debido a que esto podría ocasionar un incendio. Retírela a un lugar abierto y viértale agua antes de tirarla.• Retire la basura del recipiente y colóquela en el depósito general.• Aplique una rociada de desinfectante al depósito vacío.	
<p>El día de mantenimiento profundo lave con el limpiador todos los depósitos de basura especialmente los de los departamentos que depositan desechos húmedos.</p>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 13. Limpieza de basurero general

PROCEDIMIENTO No. A-09	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	PLANTA
FRECUENCIA:	SEMANAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule en ambas manos.• El basurero tiene que estar vacío.• Aplique de arriba hacia abajo una gruesa capa de limpiador en forma de espuma utilizando su atomizador.• Deje reposar la espuma en la superficie de la pared de azulejo durante 5 minutos.• Frote fuertemente con un cepillo, poniéndole especial atención a la sisa del azulejo.• Enjuague con abundante agua hasta estar seguro que no quedó ningún residuo de limpiador en la superficie.• Aplique con esponja o atomizador una gruesa capa de su desinfectante con aroma y deje que seque al ambiente.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Limpieza de espejos**

PROCEDIMIENTO No. B-01	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
FRECUENCIA:	SEMANAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Elimine el exceso de agua sobre el espejo.• Agítese el producto antes de rociar.• Sostenga el envase a 20 o 25 centímetros de la superficie.• Aplique una rociada de limpiador pulidor sobre la superficie.• Limpie con un paño limpio.• Pula con un paño limpio y seco hasta obtener el brillo y textura deseados.• No olvide al finalizar su labor pasar su paño húmedo en los dispensadores de papel y jabón.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 15. **Limpieza de puertas interiores en baños**

PROCEDIMIENTO No. B-02	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	SANITARIOS
FRECUENCIA:	SEMANAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Rocíe con su atomizador una capa de limpiador desinfectante a ambos lados de las puertas.• Frote con un paño limpio.• Pula con un paño limpio y seco hasta obtener el brillo y textura deseados.• No olvide limpiar la parte de arriba de la puerta, que es donde mas polvo se deposita.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Limpieza de pisos de baños

PROCEDIMIENTO No. B-03	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	SANITARIOS
FRECUENCIA:	3 VECES POR DIA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Seque los excesos de agua en el piso si los hay.• Con un cepillo, barra bien el piso del baño.• Humedezca un trapeador limpio con limpiador desinfectante y trapee toda la superficie del piso del baño.• Cerciorase de trapear atrás de los inodoros y debajo de los mingitorios y lavamanos.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. **Desinfección de sanitarios**

PROCEDIMIENTO No. B-04	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	SANITARIOS
FRECUENCIA:	2 VECES POR DIA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule en ambas manos.• En el caso de encontrar alguna mancha o contaminación en la pieza sanitaria que va a desinfectar, frótela con su cepillo de baños o esponja humedecida con agua.• Una vez limpia la pieza humedezca, su esponja suave con limpiador y frótela por todas las áreas con las cuales el usuario puede tener contacto.• Deje que el líquido seque por si solo en la superficie.• Recuerde que las llaves de los lavamanos, inodoros y mingitorios también tienen que ser desinfectadas así como la perilla de la puerta.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Limpieza profunda de sanitario

PROCEDIMIENTO No. B-05	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	SANITARIOS
FRECUENCIA:	DIARIA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese en ambas manos guantes de hule.• Elimine cualquier tipo de residuo que pueda encontrar en el artefacto.• Rocíe el limpiador anti-sarro con su atomizador en toda la parte interna del artefacto.• Deje que la espuma permanezca adherida a la superficie durante 5 minutos.• Frote toda el área con su esponja verde.• Enjuague con agua abundante, en el inodoro y mingitorio bastara con accionar el agua dos o tres veces y en el lavamanos abrir la llave y frotar hasta que no quede nada de limpiador en la superficie.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. **Limpieza de azulejos**

PROCEDIMIENTO No. B-06	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	SANITARIOS
FRECUENCIA:	SEMANAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule en ambas manos.• Aplique de arriba hacia abajo una gruesa capa de limpiador en forma de espuma utilizando su atomizador.• Deje reposar la espuma en la superficie de la pared de azulejo durante 5 minutos.• Frote fuertemente con su esponja verde, poniéndole especial atención a la sisa del azulejo.• Enjuague con abundante agua hasta estar seguro que no quedó ningún residuo del limpiador anti-sarro en la superficie.• Este procedimiento se efectuará únicamente los días sábados, entre semana solo se le hará una aplicación de desinfectante a las partes de contado.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 20. Limpieza profunda de cromos

PROCEDIMIENTO No. B-07	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	SANITARIOS
FRECUENCIA:	SEMANTAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA}
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule en ambas manos.• Aplique limpiador pulidor directamente sobre la superficie, utilizando un cepillo suave• En las partes bajas de las llaves y esquinas tendrá que utilizar un cepillo pequeño• En los lavamanos puede ser removido con abundante agua.• En áreas secas como llaves de inodoro y mingitorios, remuévalo con un paño limpio y seco• Con su limpiador seco la pieza hasta lograr el brillo deseado.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Mantenimiento de drenajes**

PROCEDIMIENTO No. B-08		
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.	
AREA:	SANITARIOS	
FRECUENCIA:	2 VECES POR SEMANA	
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA	
<ul style="list-style-type: none"> • Detecte los desagües de piso. • Aplique aproximadamente 1 onza por cada pulgada del drenaje que está tratando. 		
DESAGUE	CANTIDAD	FRECUENCIA
INODOROS	2 Onzas	2 por semana
MINGITORIOS	2 Onzas	2 por semana
LAVAMANOS	2 Onzas	2 por semana
DRENAJES DE PISO	4 Onzas	Sábados
LAVAPLATOS	2 Onzas	Cada 15 días

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. **Extracción de basura**

PROCEDIMIENTO No. B-09	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	SANITARIOS
FRECUENCIA:	DIARIA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Los depósitos de basura de los baños siempre tienen que tener bolsa plástica, la cual debe desecharse.• Si usted nota que en la basura hay residuos humeantes, no deposite esa basura con el resto, debido a que esto podría ocasionar un incendio. Retírela a un lugar abierto y viértale agua antes de tirarla.• Retire la basura del recipiente y colóquela en el depósito general.• Nunca meta su mano dentro de la basura.• Aplique una rociada de ambiental al depósito vacío.• El día de mantenimiento profundo lave con el desinfectante todos los depósitos de basura especialmente los de los servicios sanitarios.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 23. **Reposición de utilidades**

PROCEDIMIENTO No. B-10	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	SANITARIOS
FRECUENCIA:	DIARIO
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Revise constantemente que los dispensadores de papel y jabón de su área estén bien surtidos.• Si nota que está vacío o está por terminar, avise de inmediato al supervisor, debido a que solamente él tiene la llave para resurtirlo.• La hoja de papel higiénico en el dispensador siempre debe bajar al lado contrario del inodoro, si nota que no es así notifíquelo a su supervisor.• Cada vez que usted limpieza de mingitorios, revise que el protector este en buenas condiciones, de lo contrario solicite uno nuevo y repóngalo desecharlo el usado a la basura.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 24. **Desincrustación de sarro**

PROCEDIMIENTO No. B-11	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	SANITARIOS
FRECUENCIA:	MENSUAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule fuerte, en ambas manos.• Rocíe el limpiador con un atomizador sobre la mancha de sarro.• Con papel higiénico empapele el sector a desincrustar, aplique sobre este papel adherido a la superficie del artefacto otra rociada de limpiador ahora más abundante.• Espere diez minutos y retire el papel, y deposítelo en el cesto de la basura en una bolsa plástica.• Frote con una esponja abrasiva toda el área• Enjuague con abundante agua.	
<p>NOTA: Esta operación se realiza una sola vez, debido a que desincrustados los baños, no se debe permitir la formación de sarro.</p>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Destapado de cañerías

PROCEDIMIENTO No. B-12	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	SANITARIOS
FRECUENCIA:	EVENTUAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Este trabajo debe ser hecho únicamente por o en presencia del supervisor de limpieza.• Dado que los desagües varían en tamaño y condiciones, así también las cantidades de ácido varían.• Colóquese en ambas manos guantes de hule fuerte.• El primer paso para desatascar un desagüe será eliminar el exceso de agua en el desagüe o inodoro.• Vierta lentamente una cantidad adecuada de ácido.• Deje que permanezca durante 10 minutos y agregue ½ litro de agua.• Si con esta operación el desagüe no se desatasca repítala con las mismas cantidades del producto.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 26. Limpieza de clavijeros

PROCEDIMIENTO No. E-01	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	EQUIPOS
FRECUENCIA:	SEMANAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Remueva todos los desechos sólidos que encuentre en la superficie del equipo.• Aplique una fuerte capa de limpiador diluido con agua caliente.• Déjelo reposar por 5 minutos.• Restriegue toda la superficie del equipo.• Enjuague con agua limpia.• Aplique una capa de sanitizante, cuidando que tenga contacto con todas las partes del equipo.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 27. Limpieza de bandejas plásticas

PROCEDIMIENTO No. E-02	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	CANASTAS
FRECUENCIA:	DIARIA POR LOTES
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Haga una mezcla de un galón de limpiador por cada 30 galones de agua que tenga en la pileta (preferiblemente el agua debe estar a la mayor temperatura posible).• Deje las bandejas en inmersión durante toda la noche o como mínimo por 4 horas.• Remueva todos los desechos sólidos que encuentre en la superficie de las bandejas.• Restriegue fuertemente con cepillo las partes que todavía lo ameriten.• Restriegue toda la superficie de la bandeja.• Enjuague con agua limpia.• Aplique una capa de sanitizante a toda la bandeja y déjela secar al ambiente.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 28. Limpieza de bandejas metálicas

PROCEDIMIENTO No. E-03	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	CANASTAS
FRECUENCIA:	DIARIA POR LOTES
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Haga una mezcla de un galón de limpiador por cada 30 galones de agua que tenga en la pileta (preferiblemente el agua debe estar a la mayor temperatura posible).• Deje las bandejas en inmersión durante toda la noche o como mínimo por 4 horas.• Remueva todos los desechos sólidos que encuentre en la superficie de las bandejas.• Restriegue fuertemente con cepillo las partes que todavía lo ameriten.• Restriegue toda la superficie de la bandeja.• Enjuague con agua limpia.• Aplique una capa de sanitizante a toda la bandeja y déjela secar al ambiente.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 29. Limpieza de máquina de hielo

PROCEDIMIENTO No. E-04	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	EQUIPOS
FRECUENCIA:	QUINCENAL
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule en ambas manos. La máquina debe estar vacía.• Aplique de arriba hacia abajo una gruesa capa de limpiador en forma de espuma utilizando su atomizador.• Deje reposar la espuma en la superficie de las paredes internas y externas durante 5 minutos, frote fuertemente con un cepillo.• Enjuague con abundante agua hasta estar seguro que no quedó ningún residuo de limpiador desengrasante en la superficie.• Aplique con esponja o atomizador una gruesa capa de sanitizante poniendo atención que tenga contacto con todas las superficies.• Déjelo secar al ambiente.	
Asegúrese de que su equipo esta desconectado antes de iniciar la limpieza.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. Limpieza de amasadora

PROCEDIMIENTO No. E-05	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	EQUIPOS
FRECUENCIA:	DIARIA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule en ambas manos.• Remover todos los residuos. Tapar con plástico los paneles eléctricos.• Aplique de arriba hacia abajo una gruesa capa de limpiador en forma de espuma utilizando su atomizador.• Deje reposar la espuma en la superficie de las paredes internas y externas durante 5 minutos.• Frote fuertemente con una esponja verde.• Enjuague con abundante agua hasta estar seguro que no quedó ningún residuo de limpiador desengrasante en la superficie.• Aplique con esponja o atomizador una gruesa capa de sanitizante poniendo atención que tenga contacto con todas las superficies.	
Asegúrese de que su equipo esta desconectado antes de iniciar la limpieza.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Limpieza de divisora

PROCEDIMIENTO No. E-06	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	EQUIPOS
FRECUENCIA:	DIARIA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule en ambas manos. La máquina debe estar vacía.• Aplique de arriba hacia abajo una gruesa capa de limpiador en forma de espuma utilizando su atomizador.• Deje reposar la espuma en la superficie de las paredes internas y externas durante 5 minutos. Frote fuertemente con un cepillo verde.• Enjuague con abundante agua hasta estar seguro que no quedó ningún residuo de limpiador desengrasante en la superficie.• Aplique con esponja o atomizador una gruesa capa de sanitizante poniendo atención que tenga contacto con todas las superficies.• Déjelo secar al ambiente.	
Asegúrese de que su equipo esta desconectado antes de iniciar la limpieza.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 32. Limpieza de planchas hidráulicas

PROCEDIMIENTO No. E-07	
EMPRESA:	ALIMENTA, S.A.
AREA:	EQUIPO
FRECUENCIA:	DIARIA
RESPONSABLE:	SUPERVISOR DE LIMPIEZA
<ul style="list-style-type: none">• Colóquese guantes de hule en ambas manos. La maquina no debe tener residuos.• Aplique de arriba hacia abajo una gruesa capa de limpiador en forma de espuma utilizando su atomizador.• Deje reposar la espuma en la superficie de las paredes internas y externas durante 5 minutos y frote fuertemente con un cepillo• Enjuague con abundante agua hasta estar seguro que no quedó ningún residuo de limpiador desengrasante en la superficie.• Aplique con esponja o atomizador una gruesa capa de sanitizante poniendo atención que tenga contacto con todas las superficies.• Déjelo secar al ambiente.	
Asegúrese de que su equipo esta desconectado antes de iniciar la limpieza.	

Fuente: elaboración propia.

4.2.3. Monitoreo

El medio de monitoreo es la herramienta más eficaz para detectar anomalías que puedan surgir en el proceso.

De esa cuenta, es obligación del personal responsable, efectuar el mismo de acuerdo a un programa establecido por la gerencia, quien lo planteará de acuerdo a sus necesidades y experiencias.

Tabla IX. Monitoreo de Producción

AREA DE PRODUCCION MONITOREO DE LIMPIEZA ALIMENTA, S.A.		
	AREA	FRECUENCIA
INSTALACIONES	ESTACION DE LAVADO DE MANOS	DIARIA
	DISPENSADORES DE AGUA/JABON/GEL	DIARIA
	BALANZAS	DIARIA
	RELOJ DE PARED	DIARIA
	TERMOMETRO DE PARED	DIARIA
	TERMOMETRO DE TALLO	DIARIA
	CABLES, TUBOS PVC, CADENAS	DIARIA
	AZULEJOS	SEMANAL
	CORTINAS	DIARIA
EQUIPO	AMASADORA	DIARIA
	DIVISORA	DIARIA
	MAQUINA DE HIELO	QUINCENAL
	PLANCHAS HIDRAULICAS	DIARIA
	CLAVIJEROS	SEMANAL
	BANDEJAS PLASTICAS	DIARIA
	BANDEJAS METALICAS	DIARIA
	MESAS	DIARIA
	BANDAS TRANSPORTADORAS	DIARIA
SANITARIOS	SANITARIOS	DIARIA
	AZULEJOS	SEMANAL
	PISOS	DIARIA
	LAVAMANOS	DIARIA
	ESPEJOS	DIARIA
	PUERTAS	DIARIA

AREA DE PRODUCCION REGISTRO DE MONITOREO ALIMENTA, S.A.		
	AREA DE PRODUCCION	PUNTUACION
INSTALACIONES	ESTACION DE LAVADO DE MANOS	<input type="text"/>
	DISPENSADORES DE AGUA/JABON/GEL	<input type="text"/>
	BALANZAS	<input type="text"/>
	RELOJ DE PARED	<input type="text"/>
	TERMOMETRO DE PARED	<input type="text"/>
	TERMOMETRO DE TALLO	<input type="text"/>
	CABLES, TUBOS PVC, CADENAS	<input type="text"/>
	AZULEJOS	<input type="text"/>
	CORTINAS	<input type="text"/>
EQUIPO DE PRODUCCION	AMASADORA	<input type="text"/>
	DIVISORA	<input type="text"/>
	MAQUINA DE HIELO	<input type="text"/>
	PLANCHAS HIDRAULICAS	<input type="text"/>
	CLAVIJEROS	<input type="text"/>
	BANDEJAS PLASTICAS	<input type="text"/>
	BANDEJAS METALICAS	<input type="text"/>
	MESAS	<input type="text"/>
	BANDAS TRANSPORTADORAS	<input type="text"/>
SANITARIOS	SANITARIOS	<input type="text"/>
	AZULEJOS	<input type="text"/>
	PISOS	<input type="text"/>
	LAVAMANOS	<input type="text"/>
	ESPEJOS	<input type="text"/>
	PUERTAS	<input type="text"/>

<p>EVALUACION : puntuación de 1 - 5 pts.</p> <p>5 Ideal</p> <p>4 Bien</p> <p>3 Necesita mejorar</p> <p>2 Realizar limpieza</p> <p>1 Realizar limpieza profunda</p>
--

RESPONSABLE: JEFE DE SANITIZACION/SUPERVISOR DE SANITIZACION

Fuente: elaboración propia.

4.2.4. Acciones correctivas

Es necesaria e indispensable la aplicación de todas las medidas correctivas a las anomalías que se presenten en cualquiera de los recursos anteriormente descritos.

- El Departamento de Calidad no certifica el equipo y/o área de proceso si no ha sido lavado y desinfectado según el requerimiento. Para iniciar actividades de producción en ese equipo o área de proceso el personal de limpieza y sanitización, se debe lavar y desinfectar.
- El Departamento de Calidad procede a realizar un reporte de desviación al no cumplimiento del plan maestro de limpieza y coordina la reprogramación de la limpieza con el personal involucrado. Si la desviación se repite en el mismo equipo o área de proceso el departamento de calidad no certifica esa área o equipo como apta para la producción de alimentos sanos y seguros.
- El Departamento de Calidad certificara únicamente el equipo y/o área de proceso que haya cumplido con procedimiento estándar operacional de limpieza. En caso contrario, se debe lavar y desinfectar nuevamente cumpliendo con el procedimiento de limpieza.
- La planta de proceso debe ser conducida a una inspección antes del arranque, en forma responsable por cualquier persona ajena al departamento de limpieza.
- Si al Departamento de Sanitización de la planta ingresa personal sin el debido entrenamiento, estas personas serán rechazadas por el

Departamento de Calidad, y el jefe de sanitización se debe asegurar de entrenar al personal para que pueda realizar las actividades de limpieza.

- Cualquier producto que se use en el proceso de limpieza y desinfección y que no cuente con la aprobación de calidad, producción y administración, este producto será rechazado durante la inspección y no se certifica el equipo y/o área de proceso hasta ser lavado y desinfectado con productos aprobados.

4.3. Diseño del sistema HACCP

El diseño del sistema HACCP permite conocer el proceso productivo sobre el cual se va a controlar los puntos críticos en beneficio del producto elaborado y por consiguiente del cliente.

4.3.1. Información general

Alimentos de América Latina, S.A. (Alimenta) es una empresa guatemalteca en la cual se fabrican tortillas de harina de trigo, cuenta con una línea de producción actualmente con dos turnos, los cuales fabrican los distintos tipos de tortilla en harina de trigo y trigo integral, a través del método de compresión en caliente.

Las tortillas son destinadas para el consumo del público en general, las distintas clases de tortillas se entregan en supermercados, tiendas de conveniencia y tiendas de barrios.

La implementación del sistema HACCP permite en esta industria conocer los puntos críticos que se derivan del proceso productivo, con el fin de proporcionar las herramientas necesarias para identificar los posibles riesgos,

en base a estos identificar los puntos críticos y establecer los límites y un sistema de monitoreo, plantear medidas correctivas y mantener el control de los registros y documentación que genere el proceso, para luego asegurar que el sistema esté funcionando mediante un procedimiento de verificación.

4.3.2. Equipo de trabajo

La integración del equipo de trabajo debe ser multidisciplinaria y acorde a la actividad productiva de la empresa. Se debe tener en cuenta a por lo menos un miembro de cada departamento, esto hace que el equipo tenga mayor información sobre los diferentes procesos.

Tabla X. **Integrantes de equipo de trabajo**

Coordinador de Grupo	Aseguramiento de Calidad
Miembros	Jefe de Mantenimiento
	Jefe de Produccion
	Gerente de Produccion
	Jefe de Bodega de Producto Terminado
	Jefe de Bodega de Materia Prima

Fuente: elaboración propia

4.3.3. Descripción de alimentos

Tortillas de trigo: es una tortilla fabricada de harina de trigo por el método de compresión en caliente, las cuales son destinadas para el consumo del público en general para ser calentadas y condimentadas con variedad de rellenos.

Son entregadas frescas en tiendas y supermercados y se mantienen a temperatura ambiente, su tiempo de vida útil es de 16 días incluyendo el día de horneado.

También son entregadas congeladas en tiendas y supermercado y se mantienen a temperaturas de menos 18 a menos 23 grados centígrados, su vida útil es de 2 meses incluyendo el día de horneado.

Todas las tortillas tienen un grosor de 1.5 milímetros

Las variedades que se producen son:

- Tortilla gigante
- Tortilla normal
- Tortilla especial
- Tortilla picante
- Tortilla integral

Características generales:

Las tortillas deben de tener un color uniforme, sin estar crudas ni excesivamente doradas, además estar libres de cualquier material extraño o suciedad. Además deben tener una simetría uniformemente redonda sin rasgaduras ni pedazos rotos en las orillas ni el interior.

4.3.4. Alimentos de riesgo

Se hace un análisis de cada uno de los ingredientes que componen el producto, con el objetivo de detectar peligros potenciales de contaminación

Tabla XI. **Riesgo potencial de contaminación de los ingredientes**

INGREDIENTE	FISICO	QUIMICO	MICROBIOLOGICO
Harina de Trigo	SI	NO	SI
Levadura Fresca	SI	NO	NO
Aceite Vegetal	SI	NO	NO
Azúcar	SI	NO	NO
Sal	SI	NO	NO
Antimoho	SI	NO	NO
Agua	SI	SI	SI
Mejorador	SI	NO	NO

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Tipo de ingredientes**

Carne/aves y subproductos	Ingredientes	Mejoradores
no	Harina de trigo blanca e integral, levadura fresca, azúcar, aceite vegetal, sal polvo de hornear	Ibex, paniflex
Especies y saborizantes	Ingredientes restringidos	Preservantes
no	No	Propionato de calcio, sorbato de potasio
Líquidos	Materiales de empaque	Otros

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Riesgo contaminación en recepción de harina**

<p>Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso en diagrama de flujo: Recepción de harina</p>			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	Residuos de pesticidas, residuos de sanitizantes	Evidencias de mohos y/o microorganismos patógenos	Materiales extraños, animales (gorgojos) y excrementos
Es posible que ocurra ?	no	no	si
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	Frescura de harina, limpieza y fumigación de sacos, certificado de garantía, farinogramas. No hay evidencia de ocurrencia	Harina contaminada con materiales extraños, limpieza y fumigación deficiente
Prevención			Tamizado del 100 % antes de entrada a produccion

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Riesgo de contaminación en almacenamiento seco, pesado de harina y otros ingredientes**

Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas			
Punto de Proceso en diagrama de flujo: Almacenamiento seco y pesado de harina y otros ingredientes			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No identificado	No identificado	No identificado
Es posible que ocurra ?	no	no	si
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Riesgo de contaminación en recepción de otros ingredientes**

Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas			
Punto de Proceso en diagrama de flujo: Recepción de otros ingredientes			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No identificado	No identificado	Materiales extraños en azúcar
Es posible que ocurra ?	no	no	si
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia	Azúcar contaminada con materiales extraños
Prevención			Tamizado del 100 % del azúcar antes de la entrada a producción e inspección visual en la recepción

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Riesgo en entrada de agua**

Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas Punto de Proceso en diagrama de flujo: Entrada de Agua			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No identificado	Recuento de microorganismo elevado	Materiales Extraños
Es posible que ocurra ?	no	no	si
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia	Agua Municipal sin tratamiento
Prevención		Cloración antes de la entrada a producción, chequeos semanales de cloro y pH	Inspección y mantenimiento de filtros

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Riesgo en almacenamiento refrigerado de levadura**

Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas			
Punto de Proceso en diagrama de flujo: Almacenamiento Refrigerado de Levadura			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No identificado	No identificado	No identificado
Es posible que ocurra ?	no	no	no
Base de decisión	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Riesgo en amasado**

Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas			
Punto de Proceso en diagrama de flujo: Amasado			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	Residuos de sanitizante	No identificado	Desprendimiento de partes de la máquina
Es posible que ocurra ?	no	no	no
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia. Mantenimiento Preventivo Periódico
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Riesgo en porcionado**

<p>Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso en diagrama de flujo: Porcionado</p>			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No identificado	No identificado	Desprendimiento de partes de la máquina
Es posible que ocurra ?	no	no	no
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia. Mantenimiento Preventivo Periódico
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Riesgo en termo formado**

Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas Punto de Proceso en diagrama de flujo: Termo Formado			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No identificado	No identificado	No identificado
Es posible que ocurra ?	no	no	no
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Riesgo en horneado**

<p>Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso en diagrama de flujo: Horneado</p>			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	Derrame de combustible o fuga de gas	Levadura viva	Desprendimiento de alguna parte del Horno
Es posible que ocurra ?	no	si	no
Base de decisión	No hay evidencia de ocurrencia	Fluctuaciones de temperatura o daño de quemador evitan el cocimiento total de la tortilla	No hay evidencia de ocurrencia. Mantenimiento Preventivo Periódico
Prevención		Chequeo de temperatura de la tortilla a la salida del horno	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXII. **Riesgo en enfriamiento**

Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas Punto de Proceso en diagrama de flujo: Enfriamiento			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No Identificado	No Identificado	No Identificado
Es posible que ocurra ?	no	no	no
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. **Riesgo en selección**

<p>Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso en diagrama de flujo: Selección</p>			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No Identificado	No Identificado	No Identificado
Es posible que ocurra ?	no	no	no
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	Rutina de Lavado de manos, Control microbiológico de manos del Personal, BPM	No hay evidencia de ocurrencia
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. **Riesgo en empaque en bolsas**

<p>Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso en diagrama de flujo: Empaque en Bolsas</p>			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No Identificado	No Identificado	No Identificado
Es posible que ocurra ?	no	no	no
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	Rutina de Lavado de manos, Control microbiológico de manos del Personal, BPM	No hay evidencia de ocurrencia
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Riesgo en fechado**

<p>Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso en diagrama de flujo: Fechado</p>			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No Identificado	No Identificado	No Identificado
Es posible que ocurra ?	no	no	no
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. **Riesgo en empaçado en cajas**

Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas Punto de Proceso en diagrama de flujo: Empacado en Cajas			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No Identificado	No Identificado	No Identificado
Es posible que ocurra ?	no	no	no
Base de decisión	No hay evidencia de ocurrencia	Rutina de Lavado de manos, Control microbiológico de manos del Personal, BPM	No hay evidencia de ocurrencia
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. **Riesgo en almacenamiento**

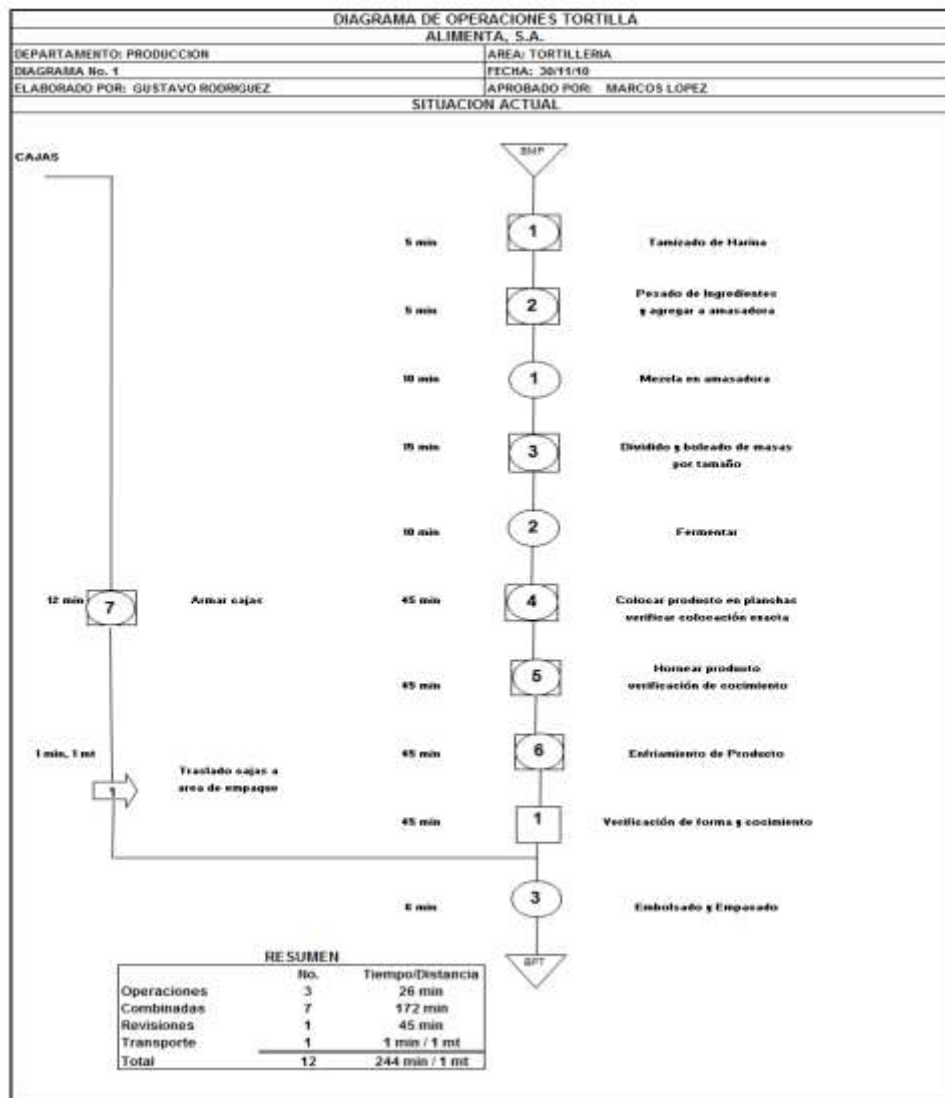
<p>Nombre Producto / Proceso : Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso en diagrama de flujo: Almacenamiento</p>			
	Químico	Biológico	Físico
Lista de peligros	No Identificado	No Identificado	No Identificado
Es posible que ocurra ?	no	no	no
Base de desición	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia	No hay evidencia de ocurrencia
Prevención			

Fuente: elaboración propia.

4.3.5. Flujograma de producción

Se detalla cada una de las operaciones que se realizan para elaborar la tortilla de trigo. Este diagrama es fundamental para la determinación de los puntos críticos de control.

Figura 33. Diagrama de operaciones de tortilla



Fuente: elaboración propia.

4.3.6. Descripción de puntos críticos

Del análisis de cada una de las operaciones del proceso de elaboración de tortillas de harina de trigo, sobre el riesgo de posible contaminación del producto se detallan cada uno de los puntos, se evalúan y se califican como puntos críticos de control (PCC) o no.

Tabla XXVIII. Tamizado de harina

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas		
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Tamizado de Harina		
a.	Hay medidas preventivas para identificar el riesgo?	SI
b.	El control de este paso es necesario para la seguridad?	SI
c.	Este paso elimina o reduce la ocurrencia de un riesgo a un nivel aceptable?	SI
d.	Puede la contaminación con riesgos identificados ocurrir en niveles aceptables o puede esta incrementar a niveles inaceptables?	SI
e.	El paso siguiente elimina el riesgo identificado o reduce la posibilidad de la ocurrencia a un nivel aceptable?	NO
	<u>BIOLOGICO</u>	<u>QUIMICO</u>
	PCC No. _____	PCC No. _____
	NOT A PCC __	NOT A PCC __
		<u>FISICO</u>
		PCC No. 01 F
		NOT A PCC __

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIX. **Recepción de harina**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas											
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Recepción de Harina											
a.	Hay medidas preventivas para identificar el riesgo?	SI									
b.	El control de este paso es necesario para la seguridad?	NO									
c.	Este paso elimina o reduce la ocurrencia de un riesgo a un nivel aceptable?	NO									
d.	Puede la contaminación con riesgos identificados ocurrir en niveles aceptables o puede esta incrementar a niveles inaceptables?	NO									
e.	El paso siguiente elimina el riesgo identificado o reduce la posibilidad de la ocurrencia a un nivel aceptable?	NO									
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="text-align:center;"><u>BIOLOGICO</u></td> <td style="text-align:center;"><u>QUIMICO</u></td> <td style="text-align:center;"><u>FISICO</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">PCC No. _____</td> <td style="text-align:center;">PCC No. _____</td> <td style="text-align:center;">PCC No. _____</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ___</td> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ___</td> <td style="text-align:center;">NOT A PCC <u>X</u></td> </tr> </table>			<u>BIOLOGICO</u>	<u>QUIMICO</u>	<u>FISICO</u>	PCC No. _____	PCC No. _____	PCC No. _____	NOT A PCC ___	NOT A PCC ___	NOT A PCC <u>X</u>
<u>BIOLOGICO</u>	<u>QUIMICO</u>	<u>FISICO</u>									
PCC No. _____	PCC No. _____	PCC No. _____									
NOT A PCC ___	NOT A PCC ___	NOT A PCC <u>X</u>									

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXX. **Entrada de agua**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas											
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Entrada de agua											
a.	Hay medidas preventivas para identificar el riesgo?	SI									
b.	El control de este paso es necesario para la seguridad?	SI									
c.	Este paso elimina o reduce la ocurrencia de un riesgo a un nivel aceptable?	SI									
d.	Puede la contaminación con riesgos identificados ocurrir en niveles aceptables o puede esta incrementar a niveles inaceptables?	SI									
e.	El paso siguiente elimina el riesgo identificado o reduce la posibilidad de la ocurrencia a un nivel aceptable?	NO									
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="text-align:center;"><u>BIOLOGICO</u></td> <td style="text-align:center;"><u>QUIMICO</u></td> <td style="text-align:center;"><u>FISICO</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">PCC No. _____</td> <td style="text-align:center;">PCC No. _____</td> <td style="text-align:center;">PCC No. <u>03F</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ___</td> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ___</td> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ___</td> </tr> </table>			<u>BIOLOGICO</u>	<u>QUIMICO</u>	<u>FISICO</u>	PCC No. _____	PCC No. _____	PCC No. <u>03F</u>	NOT A PCC ___	NOT A PCC ___	NOT A PCC ___
<u>BIOLOGICO</u>	<u>QUIMICO</u>	<u>FISICO</u>									
PCC No. _____	PCC No. _____	PCC No. <u>03F</u>									
NOT A PCC ___	NOT A PCC ___	NOT A PCC ___									

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXI. **Recepción de otros ingredientes**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas											
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Recepción de otros ingredientes											
a.	Hay medidas preventivas para identificar el riesgo?	SI									
b.	El control de este paso es necesario para la seguridad?	SI									
c.	Este paso elimina o reduce la ocurrencia de un riesgo a un nivel aceptable?	SI									
d.	Puede la contaminación con riesgos identificados ocurrir en niveles aceptables o puede esta incrementar a niveles inaceptables?	SI									
e.	El paso siguiente elimina el riesgo identificado o reduce la posibilidad de la ocurrencia a un nivel aceptable?	NO									
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="text-align:center;"><u>BIOLOGICO</u></td> <td style="text-align:center;"><u>QUIMICO</u></td> <td style="text-align:center;"><u>FISICO</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">PCC No. _____</td> <td style="text-align:center;">PCC No. _____</td> <td style="text-align:center;">PCC No. <u>02F</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ____</td> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ____</td> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ____</td> </tr> </table>			<u>BIOLOGICO</u>	<u>QUIMICO</u>	<u>FISICO</u>	PCC No. _____	PCC No. _____	PCC No. <u>02F</u>	NOT A PCC ____	NOT A PCC ____	NOT A PCC ____
<u>BIOLOGICO</u>	<u>QUIMICO</u>	<u>FISICO</u>									
PCC No. _____	PCC No. _____	PCC No. <u>02F</u>									
NOT A PCC ____	NOT A PCC ____	NOT A PCC ____									

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXII. **Horneo**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas											
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Horneo											
a.	Hay medidas preventivas para identificar el riesgo?	SI									
b.	El control de este paso es necesario para la seguridad?	SI									
c.	Este paso elimina o reduce la ocurrencia de un riesgo a un nivel aceptable?	SI									
d.	Puede la contaminación con riesgos identificados ocurrir en niveles aceptables o puede esta incrementar a niveles inaceptables?	SI									
e.	El paso siguiente elimina el riesgo identificado o reduce la posibilidad de la ocurrencia a un nivel aceptable?	NO									
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="text-align:center;"><u>BIOLOGICO</u></td> <td style="text-align:center;"><u>QUIMICO</u></td> <td style="text-align:center;"><u>FISICO</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">PCC No. <u>02B</u></td> <td style="text-align:center;">PCC No. _____</td> <td style="text-align:center;">PCC No. _____</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ____</td> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ____</td> <td style="text-align:center;">NOT A PCC ____</td> </tr> </table>			<u>BIOLOGICO</u>	<u>QUIMICO</u>	<u>FISICO</u>	PCC No. <u>02B</u>	PCC No. _____	PCC No. _____	NOT A PCC ____	NOT A PCC ____	NOT A PCC ____
<u>BIOLOGICO</u>	<u>QUIMICO</u>	<u>FISICO</u>									
PCC No. <u>02B</u>	PCC No. _____	PCC No. _____									
NOT A PCC ____	NOT A PCC ____	NOT A PCC ____									

Fuente: elaboración propia.

4.3.7. Descripción de límites críticos

Al establecer los puntos críticos de control dentro del proceso, se van a definir los límites críticos, que van a ser los criterios de aceptación o rechazo de un lote tanto de materias primas, producto en proceso o producto terminado.

Tabla XXXIII. **Recepción de harina (límite crítico)**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas	
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Recepción de Harina PCC: 01F	
Límite Crítico:	Suciedad de insectos: promedio de 75 o más fragmentos por 50 grs.
	Suciedad de roedores: promedio de 1 o más pelos de roedor por 50 grs.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIV. **Recepción de otros ingredientes (límite crítico)**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas	
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo:	
Recepción de otros ingredientes PCC: 01F	
Límite Crítico:	Cero empaques abiertos o en mal estado.
	Cero presencia de insectos o roedores vivos.
	Cero residuos de excremento de animal.
	Cero olores extraños en el camión.
	Cero residuos líquidos entre materiales sólidos.
	Cero residuos de fumigantes o desinfectantes en el camión

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXV. **Entrada de agua (límite crítico)**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas	
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Entrada de Agua: PCC 03F	
Límite Crítico:	Dureza 100 ppm / CaCO ₃
	Material Extraño: Cero

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVI. **Horneo (límite crítico)**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas	
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Horneo: PCC 02B	
Límite Crítico:	200° F – 212° F

Fuente: elaboración propia.

4.3.8. Descripción de monitoreo de puntos críticos y límites críticos

La adopción y puesta en marcha de un proceso de monitoreo involucra lograr superar una serie de etapas secuenciales hasta llegar a su estado de plena operatividad. Resulta fundamental garantizar que el sistema elegido se adapte a las condiciones de la operación en cuanto al sitio, el tamaño de la empresa y la diversidad y complejidad de las operaciones. Aún cuando se siga una norma en particular, la misma no está escrita para establecer cómo debe funcionar el sistema, sino más bien qué debe contemplar sus elementos en los términos más generales posibles, sobre todo esto debe quedar plasmado en la documentación relativa al control de gestión y operativo.

Esto es lo que se conoce como fase de diseño y desarrollo del sistema en donde o se parte de cero, teniendo que concebir la forma en que el Sistema puede manejar los aspectos gerenciales como también los operativos, o bien partiendo de un sistema existente el cual es modificado de acuerdo a las necesidades.

Una vez que las partes del sistema están adecuadamente desarrolladas, se entra en la implementación, monitoreo y verificación del sistema, para asegurar una mejora continua.

4.4. Implementación del sistema HACCP

La implementación permite llevar a la práctica todo el diseño elaborado para el proceso de análisis de riesgos y puntos críticos de control. Se analiza más detalladamente todos los procesos en la elaboración del producto.

4.4.1. Reportes necesarios

Son las herramientas que nos permite documentar cada uno de los pasos en las actividades que se relacionan con los puntos críticos de control y que nos llevaran a evaluar si estos puntos se encuentran en control o si existe alguna desviación²⁰.

4.4.2. Monitoreo del plan

²⁰ Ver anexo 1

El monitoreo es la secuencia planificada de mediciones u observaciones de los parámetros de control para evaluar un PCC. El propósito es asegurar el cumplimiento continuo de los límites críticos.

Tabla XXXVII. **Proceso de monitoreo de puntos críticos de control (PCC)**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Tamizado de Harina PCC: 01F
Procedimiento de Monitoreo: El encargado de bodega de materia prima recibe un reporte de impurezas del proveedor de Harina antes de la recepción de ésta. Según las impurezas encontradas se acepta o no el lote.

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo:
Recepción de otros ingredientes PCC: 02F
Procedimiento de Monitoreo: El encargado de recepción de materia prima inspecciona cada camión antes de descargar la mercadería en cada recepción llenando la planilla correspondiente que incluye datos del camión, empaque, lote y estado general del producto.

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Entrada de Agua: PCC 02F
Procedimiento de Monitoreo: el encargado de mantenimiento inspecciona cada mes los filtros y el laboratorio externo analiza la dureza mensualmente

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Horneo: PCC 02B
Procedimiento de Monitoreo: el hornero toma la temperatura de cada unidad a la salida del horno cada 30 minutos con su termómetro de aguja, introduciendo esta en el centro de la tortilla hasta que la temperatura se estabilice y anota las lecturas en la hoja de control.

Fuente: elaboración propia.

4.4.3. Establecer acciones correctivas

Se siguen cuando ocurre una desviación del límite crítico. Su propósito es restablecer el control del proceso y determinar la disposición segura del producto afectado.

Tabla XXXVIII. **Acciones correctivas en puntos críticos**

<p>Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Tamizado de Harina PCC: 01F</p> <p>Problema (Limite Crítico Excedido): Infestación de insectos o roedores o proliferación de moho, exceso de materiales extraños.</p> <p>Disposición de Producto: devolución del 100 % del producto al proveedor</p> <p>Procedimiento de Acción Correctiva: Determinar la causa de la contaminación, sacar toda la harina del lote, sanitizar el área y fumigarla, pesar la harina a desechar, hacer nota de devolución al proveedor con supervisión de un auxiliar contable, devolver al proveedor, pedir harina de otro lote.</p> <p>Quien es el responsable: Jefe de Sanitización, Jefe de Calidad, Jefe de Producción, Auxiliar Contable, Bodeguero.</p> <p>Procedimiento de Cumplimiento: Rutina de fumigación y sanitización del área cada semana.</p>
--

<p>Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Recepción de otros ingredientes PCC: 02F</p> <p>Problema (Limite Crítico Excedido): Aparición de insectos y/o roedores vivos, residuos de pesticidas o químicos y producto o empaques en mal estado.</p> <p>Disposición de Producto: devolución del 100 % del producto al proveedor</p> <p>Procedimiento de Acción Correctiva: Inspeccionar cuidadosamente el camión, detectar focos de contaminación, si se ve evidencia de plagas, olores foráneos o empaques y/o producto en mal estado, no se baja la carga sino se hace una nota de devolución al proveedor, notificando la causa de la devolución y no volver a recibir en el mismo camión hasta que se corrijan los problemas.</p> <p>Quien es el responsable: Encargado de recepción de materia prima.</p> <p>Procedimiento de Cumplimiento: Llenar el formato de recepción de ingredientes en cada recepción</p>

Continuación de la tabla XXXVIII.

<p>Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Entrada de Agua PCC: 02F</p> <p>Problema (Limite Crítico Excedido): Dureza mayor a 100 ppm o materiales extraños en suspensión.</p> <p>Disposición de Producto: no usar en producción hasta bajar la dureza a los límites aceptables.</p> <p>Procedimiento de Acción Correctiva: Buscar el origen, vaciar el tanque cisterna y todas las tuberías de entrada a la planta de producción, inspección de filtros, reemplazo o limpieza según sea necesario, lavado del tanque, llenado del tanque, re-análisis de dureza, aislar el producto elaborado, analizarlo y destruirlo si es necesario.</p> <p>Quien es el responsable: Encargado de Mantenimiento y de Aseguramiento de Calidad.</p> <p>Procedimiento de Cumplimiento: Muestreo mensual de agua para análisis de dureza e inspección de filtros.</p>

<p>Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas</p> <p>Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Horneo PCC: 02 B</p> <p>Problema (Limite Crítico Excedido): Producto no cocido totalmente con temperaturas inferiores a 200 °F a la salida del horno.</p> <p>Disposición de Producto: desecho.</p> <p>Procedimiento de Acción Correctiva: Buscar el quemador que esté fallando, encenderlo, esperar hasta que la temperatura del horno esté equilibrada, volver a hornear, tomar temperar para corroborar que todo quedo bien.</p> <p>Quien es el responsable: Encargado de Mantenimiento y Hornero.</p> <p>Procedimiento de Cumplimiento: Chequeo cada semana del buen funcionamiento de los quemadores del horno y chequeo de la temperatura del producto a la salida del horno cada 30 minutos.</p>
--

Fuente: elaboración propia.

4.4.4. Registros

Son las herramientas que se utilizan en los puntos críticos para llevar un detalle de cada una de las variaciones. Consiste en una secuencia planeada de

observaciones o medidas de los parámetros las que se registran en una unidad de tiempo. Es necesaria para establecer si PCC está bajo control.

Tabla XXXIX. **Hojas de registros**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Tamizado de Harina PCC: 01F Nombre del documento: Hoja de resultados de impurezas. Localización: Oficina de Producción.

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Recepción de otros ingredientes PCC: 02F Nombre del documento: Inspección antes de la recepción de ingredientes. Localización: Bodega de Materia Prima
--

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Entrada de Agua: PCC 02F Nombre del documento: Formato de chequeo de agua y reporte de impurezas. Localización: Oficina de Aseguramiento de Calidad.
--

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Horneo: PCC 02B Nombre del documento: Formato de chequeo de agua y reporte de impurezas. Localización: Oficina de Aseguramiento de Calidad.

Fuente: elaboración propia.

4.4.5. Verificación

Son todas aquellas acciones que establecen la validez del plan HACCP y que el sistema está funcionando de acuerdo al plan. Tiene como propósito saber si el HACCP está siendo implementado de manera correcta.

Tabla XL. **Cuadro de verificación de puntos de proceso**

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Tamizado de Harina PCC: 01F
Que y como: Revisar los reportes de impurezas enviado por el Molino.
Cuando: Antes de cada recepción
Quien: Gerente o Asistente de Calidad.

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo:
Recepción de otros ingredientes PCC: 02F
Que y como: Revisar la planilla de inspección antes de recepción.
Cuando: Mensualmente
Quien: Gerente o Asistente de Calidad.

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Entrada de Agua: PCC 02F
Que y como: Revisar la planilla de chequeo de agua y reporte de impurezas.
Cuando: Mensualmente
Quien: Gerente o Asistente de Calidad.

Nombre del Producto / Proceso: Tortillas totalmente horneadas
Punto de Proceso de Diagrama de Flujo: Horneo: PCC 02B
Que: Calibración de termómetros, revisión de quemadores, revisar la planilla de chequeo de temperatura del producto a la salida del horno
Como: Calibración por el método de agua con hielo, calibración de quemadores.
Cuando: Mensualmente
Quien: Jefe de Calidad y Jefe de Mantenimiento.

Fuente: elaboración propia.

4.4.6. Costos

Para la implementación de un programa de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP), debe iniciarse con la capacitación del personal en Buenas Prácticas de Manufactura y Manipulación Sanitaria de Alimentos, para luego capacitar propiamente en HACCP, continua la capacitación con el grupo que se va a encargar de la Implementación con Inocuidad de Alimentos y el programa de pre-requisitos para implementación del sistema HACCP y luego capacitarse en la Implementación propiamente dicha del sistema.

A continuación se detallan los costos:

Capacitación Inicial

BPM's (todo el personal)

Intecap (Q.200,00 por persona)

10 colaboradores..... Q. 2 000,00

Duración: 1 mes

Manipulación Sanitaria de Alimentos (todo el personal)

Intecap (Q.200,00 por persona)

10 colaboradores..... Q. 2 000,00

Duración: 1 mes

HACCP (Todo el personal)

Intecap (Q.300,00 por persona)

10 colaboradores..... Q. 3 000,00

Duración: 1 mes

Diplomado de Inocuidad de Alimentos y
Programa Pre-requisitos para implementación del
Sistema HACCP en Empresas Productoras y Exportadoras
Agexport (Q. 4 400,00 por persona)
2 Jefes de Área (Miembros del Comité)..... Q. 8 800,00

Duración: 4 meses

Diplomado Implementación del Sistema HACCP
Empresas Productoras y Exportadoras
Agexport (Q. 4 400,00 por persona)
2 Jefes de Área (Miembros del Comité)..... Q. 8 800,00

Duración: 4 meses

TOTAL DE CAPACITACION..... Q. 24 600,00

5. ESTUDIO DE RUIDO

5.1. Generalidades

Uno de los principales objetivos del control de emisiones de ruido es proporcionar un ambiente de trabajo saludable, seguro y cómodo. Sirve para hacer un análisis de la situación y el funcionamiento de entidades tales como una empresa o una ciudad, analizando la interacción de todos los aspectos requerido para identificar aquellos puntos tanto débiles como fuertes en los que se debe incidir para poder conseguir un modelo respetable para con el medio ambiente.

Si se señala específicamente el caso de una empresa, entonces se dice que dicho estudio se refiere a la cuantificación de las operaciones industriales determinando si los efectos de contaminación que produce dicha empresa, están dentro del marco legal de la protección ambiental. Dicho estudio inicia con un plan de mediciones, junto con el reconocimiento de la zona, el muestreo y la recolección de datos, el análisis de las diferentes muestras, la determinación de los controles adecuados y las medidas de mitigación correspondientes.

Además de analizar el impacto ambiental que tendrá una empresa sobre el medio ambiente, el estudio de ruido tiene en cuenta la salud y la seguridad de los trabajadores de dicha empresa.

Este estudio es una herramienta de protección preventiva del medio ambiente y suponen un instrumento para poder incrementar la eficiencia y al mismo tiempo la reducción de los costos. Asimismo, es considerado un instrumento que resulta muy útil en toda operación de concesión de algún tipo de crédito o seguros, ya que en cualquier lugar en el que se haya producido alguna actividad industrial, es vulnerable a ocultar pasivos ambientales que pueden llegar a repercutir en costos económicos y en responsabilidades para los propietarios.

El estudio de ruido suele llevarse a cabo por especialistas internos o bien, con la colaboración de asesores externos, aunque por lo general se recomienda tener en cuenta la composición interdisciplinaria. Una vez que se haya realizado la constatación de los datos estudiados, los encargados del estudio deben informar acerca de la situación por la cual se llegó a una determinada conclusión para poder informarle a la gerencia acerca de ello, con el fin de otorgarle alguna sugerencia o consejo que pueda ayudar a modificar lo concluido.

El control de ruido excesivo en el lugar de trabajo puede reducir la incidencia de pérdida de audición inducida por la ocupación entre los empleados, disminuir los pagos futuros relacionados con las demandas de compensación por pérdida de audición por parte de los empleados.

En cuanto a las operaciones de la empresa se traduce en la mejora de la comunicación oral, mejora de la productividad al reducir la fatiga y la incomodidad y la satisfacción por parte del empleado al trabajo.

Además promueve las buenas relaciones con personas de los alrededores de la empresa.

Los pasos para controlar el ruido no deben interferir en un impacto negativo en producción, inspecciones, mantenimiento y seguridad. Las normas de seguridad e higiene de la OSHA proporcionan los límites máximos de exposición diaria al ruido en el trabajo que suministran tanto el nivel como la duración del ruido al que el empleado debe exponerse mientras se encuentra en el lugar de trabajo.

Tabla XLI. **Límites de exposición de ruidos**

DURACION DIARIA (hrs)	NIVEL DE RUIDO dbA
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
menos 0.25	115

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT).

La norma exige que se notifique a todos los empleados que puedan recibir exposiciones al ruido mayores de 85 dbA. Debe haber disponibilidad de protectores auditivos sin costo extra, las cuales deben ser cómodos, bien mantenidos y efectivos, así como brindar la capacitación sobre la forma de usar, cuidar y ajustar los protectores.

Aunque la norma no lo exige, se sugiere obligar a los empleados a que usen los protectores en su área de trabajo o cuando operen equipos ruidosos.

Los protectores auditivos solo funcionan bien cuando se usan en la forma apropiada

5.2. Mediciones

Al iniciar un programa de medición de ruido es necesario entender con claridad su objetivo. Su objetivo podría ser el de determinar el nivel aproximado de ruido durante un breve período o investigar si el ambiente ruidoso es peligroso para la salud y el bienestar del trabajador. El objetivo también podría ser el de aprender si el ruido excede algunos límites del nivel de sonido adoptados en la localidad. Dependiendo del propósito y de la exactitud necesaria, existe una amplia diversidad de instrumentación que puede emplearse de muchas formas.

Un programa básico para evaluar el ruido en toda una planta puede exigir de muchas mediciones.

Una investigación del control del ruido de una máquina en particular puede demandar una información extensa y detallada. En ocasiones, los sistemas de monitoreo se establecen para detectar niveles excesivos.

El instrumento más sencillo disponible para medir los niveles de sonidos es un medidor de nivel de sonido. Hay cuatro clasificaciones diferentes de medidores de nivel de sonido portátiles: de precisión, de uso general, de estudio y para fines generales.

Los medidores de nivel de sonido miden el ruido sólo durante un cierto momento durante la observación. Si el ruido que se mide es constante, tanto en el espacio como en el tiempo, los medidores darán una representación exacta de la situación. Sin embargo, si el nivel de ruido cambia con el tiempo y con la ubicación (por ejemplo, cuando un operario se mueve) será necesario registrar el nivel de sonido de forma manual con intervalos de tiempos cortos (5 a 10 s) o bien, registrar los datos de ruido para el último análisis del historial del tiempo del ruido. Es preferible usar el segundo enfoque cuando la exposición de un trabajador al ruido está relacionada con los ciclos de trabajo o con el flujo del producto.

5.2.1. Metodología de la medición

Se identifica inicialmente la clase de ruido que se desea medir por lo que el tipo de ruido que genera la planta es estable durante un período de tiempo determinado de la jornada laboral, por lo que no es necesario que la duración total de la medición abarque la totalidad del período laboral. Se procede a realizar las mediciones en 4 días laborables, a distintas horas que abarquen el total de las horas laboradas. Se utiliza un sonómetro (decibelímetro) con mediciones de 15 segundos cada una, para obtener la lectura registrada. Con los cual se obtienen los datos registrados en la tabla presentada a continuación.

Tabla XLII. Medición de ruido

EMPRESA: ALIMENTA, S.A.

MEDICION DE RUIDO													
Punto de Medición		Fecha: 03/08/10			Fecha: 04/08/10			Fecha: 05/08/10			Fecha: 06/08/10		
		Hora	dB	Hora	dB	Hora	dB	Hora	dB	Hora	dB	Hora	dB
Interior de Planta													
1	Oficina de Producción	10:30	71	08:15	70	14:05	73	16:32	71	16:32	71		
2	Bodega de Producto Terminado	10:32	72	08:19	72	14:11	74	16:34	75	16:34	75		
3	Oficina de Facturación	10:35	67	08:22	66	14:16	68	16:40	66	16:40	66		
4	Recepción	10:42	65					10:26	66	16:43	66		
5	Area de Carga	10:50	66					10:31	72	16:47	65		
6	Area de Empaque	10:58	69					10:33	70	16:49	72		
7	Horno	11:10	84	08:30	70	14:22	84	16:54	85	18:40	63*		
8	Cooler	11:13	82	08:35	84	14:28	84	17:00	82	18:43	60*		
9	Taller Mecánico	11:22	72	08:41	67*			17:10	74				
10	Area de Fermentación	11:26	74					17:14	72	18:45	62*		
11	Area de Mezclado	11:28	78	08:46	78	14:33	72	17:17	76	18:48	64*		
12	Area de Planchas	11:30	81	08:49	80	14:40	80	17:23	82	18:50	64*		
13	Extractor de Aire	11:34	81	12:53	80	14:43	82	10:50	82	17:28	83		
14	Sin extractor de Aire	11:36	79	13:00	78	14:49	78	10:54	79	17:30	80		
Perimetro de Planta													
1	Area de Ingreso a Instalaciones	08:45	82	14:03	81	12:23	84**	19:12	62	22:30	61		
2	Parte frontal izquierda instalaciones	08:48	83	14:06	80	12:26	82	19:24	60	22:33	60		
3	9a. Calle 14-26 enfrente	08:50	76	10:18	75	12:29	77	19:26	62	22:35	63		
4	9a. Calle 14-56 enfrente	08:55	75	10:25	75	12:35	76	19:28	63	22:37	62		
5	14 Av. 8-15 Costado derecho	09:12	76	14:12	76	16:12	75	15:33	76	19:34	61		
6	14 Av. 8-28 Costado derecho	09:15	74	14:14	75	16:15	75	15:38	77	19:39	61		
7	Parte trasera de Instalaciones	09:22	75	10:45	75	12:42	76	19:42	62				
8	8a. Calle 14-00 Pasteleria	09:25	74	10:47	76	12:45	77	19:48	62				
9	8a. Calle 14-14 Comedor	09:28	75	10:54	77	12:50	75	19:52	62				
10	8a. Calle 14-40 Taller	09:30	74	10:58	76**	12:53	74	19:54	62				
11	Linea del tren Costado izquierdo	09:41	69	16:22	68	15:48	74**	20:02	65	22:40	66		
12	Taller Costado izquierdo	09:43	71	16:25	70	15:52	70	20:05	64	22:42	64		

* El equipo no estaba funcionando

** Al momento de hacer las mediciones pasaban automoviles

Fuente: elaboración propia.

5.2.2. Discusión de resultados

De acuerdo a los datos registrados en el decibelímetro, los niveles registrados de decibeles durante la operación de la planta está por debajo del límite establecido de exposición diaria a ruidos en las diferentes áreas de la empresa que pudieran afectar la salud auditiva de los colaboradores. Recomendando para el personal que opera Hornos y Cooler, la utilización de protectores auditivos diariamente para evitar lesiones auditivas a futuro por encontrarse en el área de mayor exposición a ruido a lo largo de la jornada.

Se recomienda un programa de capacitación para empleados que contenga los siguientes temas:

- Efectos del ruido sobre la audición
- Propósito de los protectores auditivos
- Instrucciones sobre selección, ajuste, uso y cuidado de los protectores auditivos

CONCLUSIONES

1. Se diseña un sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, determinado por los puntos establecidos dentro del proceso productivo, que son esenciales para garantizar un producto sin riesgo de contaminación, estos puntos establecidos son el tamizado de harina, recepción de ingredientes varios, entrada de agua, siendo estos tres riesgo de tipo físico y el horneado un riesgo biológico. Se describe cada uno de límites y se establecen los rangos de aceptación cuando se observen variaciones y se detallan los procedimientos para monitorear cada uno de estos, al final se establecen las acciones correctivas para restablecer el control del proceso.
2. Se analiza un proceso de producción de tortillas de harina en línea, el mismo proceso para fabricar tres productos, con una eficiencia de 90,91 por ciento y desperdicio total del 0,22 por ciento, este tipo de proceso hace factible determinar los puntos críticos y su estudio.
3. De acuerdo a la investigación e información presentada en este proyecto, son cuatro los puntos críticos durante el proceso, la recepción de harina, recepción de ingredientes varios, entrada de agua y el horneado, considerando para su control la observación de variables del tipo físicas y biológicas.
4. Se establece basado a los cuatro puntos críticos, los mecanismos de control, desde el establecimiento de los límites en los que se tiene que mantener el punto de proceso, los criterios de aceptación de las materias

primas (harina, agua, otros ingredientes) y los parámetros de temperatura de horneado. Es importante involucrar a todo el equipo así como la capacitación de los líderes de este proyecto para que la información fluya en toda la organización. Se estima el costo aproximado de esta capacitación para que Gerencia pueda incluirlo en el presupuesto del próximo año.

5. Se establece una secuencia planificada de mediciones y observaciones de los parámetros de control, su propósito es restablecer el control del proceso y determinar la disposición segura del producto afectado.

6. Para cada uno de los cuatro puntos críticos de control se establecen medidas correctivas, para restablecer el control del proceso en el momento de una desviación y los procedimientos para mantener los registros. Se identifica el problema y se verifica el límite crítico excedido, se detalla el procedimiento de acción correctiva así como la disposición que se hace del producto, responsable y procedimiento de cumplimiento.

RECOMENDACIONES

1. La ejecución del proyecto tomando en consideración lo expuesto en el presente estudio.
2. Considerar los temas de capacitación del personal, iniciando con Buenas prácticas de manufactura y Manejo seguro de productos alimenticios, para establecer una base para implementar el sistema HACCP.
3. Presupuestar la implementación de este proyecto para tener las herramientas necesarias y que sea un programa permanente dentro de la empresa y crear una cultura de calidad HACCP.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARAYA, Virginia. *HACCP*. Puerto Rico: CSK Systems, 1999. 125 p.
2. ARMSTRONG, G. *Investigación de Mercados*. 5a ed. México: McGraw-Hill, 1995. 599 p.
3. Asociación Industrial de la Tortilla. *La producción de tortillas industriales*. [en línea] www.tortilla-info.com [Consulta: 12 de septiembre de 2011]
4. BRESSANI, Ricardo. *Mejoramiento Nutricional del Maíz*. Revista informativa del INCAP. Guatemala: INCAP, 1985. 62 p.
5. Center of Food Safety and Applied Nutrition. *Levels of natural or unavoidable defects in foods that present no health hazards for humans*. U.S. Food and Drug Administration, 1998. 315 p.
6. CHARLY, B. *Tecnología de alimentos*. 2a ed. México: Noriega, 1997. 210 p.
7. CHIAVENATO, Idalberto. *Iniciación a la organización y control*. México: McGraw-Hill, 1993. 133 p.
8. DAHER, M. *Ciencia y tecnología mexicana: importaremos tecnología para tortillas*. México: Aguilar, 1998. 525 p.

9. GIRÓN MÉRIDA, A. *Análisis de la estructura de producción y evolución de la industria alimentaria en Guatemala*. Tesis. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Ciencias Económicas. 1997. 120 p.
10. Infocentros. Revista informática [en línea] www.infocentros.com [Consulta: 16 de julio de 2011]
11. Instituto Panamericano de Alimentos y Zoonosis. *El Sistema HACCP*. Argentina: INPPAZ, 1999. 160 p.
12. KOTLER, P. *Fundamentos de Mercadotecnia*. 3a ed. México: Prentice-Hall, 1997. 550 p.
13. KRICK, E. *Ingeniería de métodos*. 2a ed. México: Limusa, 1993. 152 p.
14. LARRAÑETA, J. *Métodos modernos de Gestión de la Producción*. 2a ed. Perú: Alianza Universidad, 1995. 488 p.
15. MASECA. *Salto Tecnología de 5000 años*. [en línea] www.gruma.com/ope/inveytec.htm [Consulta: 14 de abril de 2011]
16. Minsa Maíz industrializado. [en línea] www.minsa.com [Consulta: 16 de abril de 2011]
17. NIEBEL, Benjamin W. *Ingeniería Industrial: métodos, tiempos y movimientos* 3a ed. México: Alfaomega, 1990. 880 p.
18. RUIZ USANO, R. *Tecnología de producción optimizada*. 2a ed. México: Alta Dirección, 1996. 412 p..

19. SALVATORE, D. *Microeconomía*. 3a ed. México: McGraw-Hill, 1993. 337 p.
20. SAMPIERI HERNÁNDEZ R, *Metodología de la investigación*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 1999. 368 p.
21. U.S. Food and Drug Administration. *Análisis de peligros y puntos críticos de control: Directrices de Aplicación*. [en línea] www.fda.gov/food/foodsafety [Consulta: 8 de junio de 2011]
22. VELÁSQUEZ, M. *Administración de los sistemas de producción*. 3a ed. México: Limusa, 1995. 292 p.
23. Villamex. *Tecnología mexicana*. [en línea] www.villamex.com [Consulta: 20 de febrero de 2011]

APÉNDICE

ALIMENTA

RECEPCION DE LEVADURA

FECHA	UBICACIÓN TERMOMETRO	CALIBRADO		PATRON	MARCADOS	DESVIACION	ACCION	FIRMA
		FRIO	CALIENTE					

REVISADO POR: _____

FECHA : _____

