



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

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE  
MANUFACTURA EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE DONAS**

**Alexander Mejía Castillo**

Asesorado por el Ing. Carlos Adolfo Montepeque Pacheco

Guatemala, abril de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE  
MANUFACTURA EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE DONAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**ALEXANDER MEJÍA CASTILLO**

ASESORADO POR EL ING. CARLOS ADOLFO MONTEPEQUE PACHECO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL I	
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Julio Oswaldo Rojas Argueta
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

### DISEÑO DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE DONAS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha febrero de 2011.



**Alexander Mejía Castillo**

GUATEMALA 2 DE MAYO DE 2012

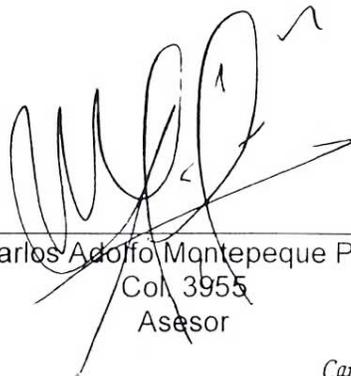
Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de Escuela  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería, USAC

Señor Director:

Atentamente me dirijo a usted para informarle que he tenido a bien asesorar el trabajo de graduación: **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE DONAS**, del estudiante Alexander Mejía Castillo; previo a optar por el título de Ingeniero Industrial.

Al respecto quiero indicarle que luego de efectuadas las revisiones y correcciones del caso, encuentro satisfactorio el trabajo, por lo que procedo a aprobarlo y remitirlo a usted para el trámite correspondiente.

Atentamente,



---

Ing. Carlos Adolfo Montepeque Pacheco  
Col. 3955  
Asesor

*Carlos Adolfo Montepeque Pacheco*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO No. 3,955

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.181.014

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE DONAS**, presentado por el estudiante universitario **Alexander Mejía Castillo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

*César Akú Castillo* MSc.  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO No. 4,073

Ing. César Augusto Akú Castillo  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2014.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.057.015

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 DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE DONAS**, presentado por el estudiante universitario **Alexander Mejía Castillo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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



Guatemala, abril de 2015.

/mgp



DTG. 184.2015

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 DE UN PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE DONAS**, presentado por el estudiante universitario: **Alexander Mejía Castillo**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Angel Roberto Sic García  
Decano

Guatemala, 29 de abril de 2015



/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Mis padres**

Por su apoyo incondicional, porque aunque hemos pasado momentos difíciles siempre me han apoyado con todo su cariño.

### **Mi hermano**

Para que le sirva de ejemplo, sin importar todos los obstáculos que se encuentren en el camino.

### **Familia**

De manera muy especial a las personas que por ley de la vida ya no las tenemos entre nosotros, pero me habría encantado poder entregarles un ejemplar de este trabajo y sobre todo verlos en mi acto de graduación sentados entre el público, en especial a una persona que sería muy fácil ubicarla, porque estaría sentada en su silla de ruedas en el lugar de siempre... en medio del pasillo.

### **Amigos**

Por último, a mi grupo de trabajo en la Universidad, que desde el primer semestre estuvimos juntos (en el curso de Química General) y pasamos tantos momentos de estrés y enojos, sin embargo, siempre existieron risas y completo apoyo en cada una de las etapas de esta carrera.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **Mis padres**

Porque gracias a su apoyo en todo los aspectos, he logrado concluir con éxito cada cosa que me propongo.

### **Mis amigos**

Tanto a mi grupo de Universidad, gracias a ellos se logró superar muchos de los retos y a mis amigos que en este último año he aprendido tanto de ellos y me apoyaron en varios temas de este trabajo de graduación.

### **Mi asesor Ing. Carlos Montepeque**

A quien considero un amigo porque no se ha limitado a asesorarme y apoyarme con este trabajo de graduación, sino también durante todos estos años en aspectos de la vida.  
¡Muchas gracias Carlos!

### **Erick Rodriguez**

Por todo su apoyo, consejos y dejarme realizar este trabajo de graduación con él.

### **Carlos Briones**

Por su asesoramiento en la estructura de este trabajo, apoyo y consejos que me han ayudado y han significado mucho.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Descripción.....	1
1.2. Producto .....	1
1.3. Ubicación.....	2
1.4. Estructura organizacional .....	3
1.5. Visión.....	6
1.6. Misión .....	6
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	7
2.1. Higiene personal.....	7
2.1.1. Certificado de salud.....	7
2.1.2. Forma de presentación a las instalaciones.....	8
2.1.3. Uniforme .....	8
2.1.4. Tránsito dentro de la empresa.....	9
2.1.5. Hábitos de higiene .....	10
2.2. Limpieza y desinfección .....	11
2.2.1. Limpieza y desinfección de utensilios de equipo .....	11
2.3. Normas de fabricación.....	12
2.3.1. Descripción de proceso productivo.....	12

2.3.2.	Ubicación y distribución de maquinaria .....	14
2.4.	Equipo e instalaciones .....	16
2.4.1.	Instalaciones físicas .....	16
2.4.1.1.	Techos.....	16
2.4.1.2.	Paredes .....	16
2.4.1.3.	Pisos.....	17
2.4.1.4.	Ventanas .....	17
2.4.1.5.	Ventilación .....	17
2.4.1.6.	Iluminación .....	18
2.4.2.	Instalaciones sanitarias .....	18
2.5.	Control de plagas .....	19
2.5.1.	Manejo integral de plagas .....	19
2.6.	Manejo de bodegas.....	19
2.6.1.	Almacenamiento de materia prima.....	20
3.	PROPUESTA DE MEJORA .....	21
3.1.	Higiene del personal.....	21
3.1.1.	Higiene .....	21
3.1.2.	Equipo de protección (vestimenta) .....	23
3.1.3.	Flujo de personal de la planta y Área de proceso....	25
3.1.4.	Salud personal.....	26
3.2.	Orden y limpieza .....	27
3.2.1.	Manejo adecuado de productos químicos para la limpieza y desinfección.....	34
3.2.2.	Limpieza y desinfección de maquinaria y equipo ....	35
3.3.	Proceso productivo.....	36
3.3.1.	Mejoras del proceso productivo.....	36
3.3.2.	Ubicación y distribución de maquinaria .....	38
3.4.	Equipo e instalaciones .....	39

3.4.1.	Instalaciones físicas.....	39
3.4.2.	Señalización e identificación de la planta .....	41
3.5.	Control de plagas .....	42
3.5.1.	Desarrollo de programa de control de plagas.....	42
3.6.	Área de bodegas .....	42
3.6.1.	Manejo de materia prima .....	43
3.6.2.	Producto terminado .....	44
3.7.	Análisis financiero.....	44
4.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	47
4.1.	Higiene personal.....	47
4.1.1.	Vestimenta a utilizar .....	49
4.1.2.	Áreas para flujo de personal.....	49
4.1.3.	Control de salud del personal .....	51
4.2.	Limpieza y desinfección .....	52
4.2.1.	Capacitación de manejo de productos químicos .....	52
4.2.2.	Responsables de limpieza y desinfección .....	53
4.2.3.	Programa de limpieza.....	54
	4.2.3.1. Limpieza de área .....	56
	4.2.3.2 Limpieza de maquinaria y equipo .....	71
4.3.	Normas de fabricación.....	71
4.3.1.	Diagrama de procesos.....	71
4.3.2.	Producto no conforme .....	76
4.3.3.	Ubicación de maquinaria .....	78
4.4.	Equipo e instalaciones.....	79
4.4.1.	Programa de mantenimiento de edificio .....	80
4.4.2.	Señalización de la planta.....	81
	4.4.2.1 Dimensiones y tipos de señales .....	81
	4.4.2.2 Ubicación de rótulos.....	86

4.5.	Control de plagas .....	87
4.5.1.	Programa de fumigación .....	87
4.5.2.	Ubicación de trampas para el control de insectos y roedores dentro de la planta de producción .....	88
4.6.	Manejo de bodegas .....	89
4.6.1.	Responsabilidad y autoridad para manejo de materia prima.....	89
4.6.2.	Área de almacenaje de materia prima y producto terminado.....	91
4.6.2.1.	Control de entradas y salidas .....	92
4.6.2.2.	Almacenamiento.....	93
5.	PROPUESTA DE SEGUIMIENTO .....	95
5.1.	Programa de inspecciones .....	95
5.1.1.	Inspecciones internas.....	99
5.1.1.1	Formato y criterios para auditoría.....	99
5.1.1.2	Personas responsables.....	101
5.1.1.3	Responsabilidad y autoridad .....	102
5.1.2.	Evaluación de resultados .....	103
5.1.3.	Propuestas de mejora .....	103
6.	IMPACTO AMBIENTAL .....	107
6.1.	Uso y control de aguas servidas .....	107
6.2.	Desechos sólidos y líquidos .....	110
6.3.	Reciclaje.....	111
6.4.	Subproductos .....	115
6.5.	Medias de mitigación.....	116

CONCLUSIONES .....	119
RECOMENDACIONES.....	121
BIBLIOGRAFÍA.....	123



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	2
2.	Procesos de la cadena de suministro .....	4
3.	Estructura organizacional de la empresa .....	5
4.	Ubicación y distribución actual de maquinaria .....	15
5.	Ejemplo de dispensador propuesto.....	22
6.	Propuesta de bata para uniforme.....	25
7.	Propuesta de ropa protectora para limpieza .....	28
8.	Proceso de clasificación de materiales .....	30
9.	Productos posibles en nueva maquinaria .....	37
10.	Diseño de maquinaria propuesta .....	39
11.	Protectores de luminarias .....	40
12.	Etapas de programa 5S .....	54
13.	Proceso para clasificar objetos .....	57
14.	Medidas de tarjeta roja.....	59
15.	Diseño de tarjeta roja .....	60
16.	Control de tarjetas rojas .....	61
17.	Proceso para orden y estandarización.....	63
18.	Proceso para limpieza.....	66
19.	Proceso para estandarizar 5S.....	68
20.	Proceso para disciplina .....	70
21.	Elaboración de banda de masa (automatización) .....	73
22.	Troquelado (automatización) .....	74
23.	Retiro de masa residual (automatización).....	75

24.	Alineación y depósito de donas .....	75
25.	Proceso de ennoblecimiento.....	76
26.	Ubicación de nueva maquinaria en planta de producción.....	79
27.	Curva de seguridad.....	80
28.	Señales de evacuación y salvamento o socorro .....	82
29.	Señales de advertencia .....	83
30.	Señales de prohibición.....	84
31.	Señales de protección contra incendios .....	85
32.	Señales de obligación .....	86
33.	Ubicación de rótulos .....	87
34.	Proceso para la gestión de un programa de auditoría .....	98
35.	Pirámide de reciclaje.....	111
36.	Reduce, reusa, recicla .....	112
37.	Colores oficiales para botes de basura.....	114
38.	Biodigestor de 1 000 Lt. ....	117

## **TABLAS**

I.	Significado de 5S.....	29
II.	Ubicación de objetos por frecuencia de uso .....	31
III.	Velocidad de producción de maquinaria propuesta .....	37
IV.	Resumen de costos .....	45
V.	Análisis financiero de inversión.....	46
VI.	Fases de programa 5S .....	55
VII.	Dimensiones de señales en función de la distancia.....	82
VIII.	Criterios principales y parciales para evaluación de proveedores .....	91

## GLOSARIO

<b>3R</b>	Propuesta sobre hábitos de consumo, popularizada por la organización ecologista Greenpeace, que pretende desarrollar hábitos generales responsables como el consumo responsable.
<b>5S</b>	Denominado así por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples enfocados al orden y limpieza.
<b>Belshaw</b>	Empresa que por más de 40 años ha desarrollado sistemas automatizados con mejoras que se agregan año con año, haciendo que la producción de rosquillas sea más fácil, con altos estándares y excelente calidad.
<b>Biodigestor</b>	Máquina simple que convierte las materias primas en subproductos aprovechables, en este caso gas metano y abono.
<b>BPM</b>	Abreviación de buenas prácticas de manufactura.
<b>Caudal</b>	Cantidad de fluido que pasa en una unidad de

tiempo.

<b>Compost</b>	Producto que se obtiene del compostaje, constituye un grado medio de descomposición de la materia orgánica, siendo un buen abono.
<b>Ennoblecimiento</b>	Dignificar, engrandecer, enaltecer, ensalzar, honrar, encumbrar, elevar.
<b>Fotoluminiscente</b>	Emisión de luz que es consecuencia de la absorción previa de una radiación.
<b><i>In situ</i></b>	Es una expresión latina que significa: en el sitio o en el lugar. Es generalmente utilizada para designar un fenómeno observado en el lugar, o una manipulación realizada en el lugar.
<b>Krispy Kreme</b>	Cadena de tiendas multinacional de donas y café fundada en 1938, además de contar con restaurantes, vende sus productos en gasolineras, centros comerciales e hipermercados como Walmart.
<b>Organolépticas</b>	Conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir nuestros sentidos.
<b>PEPS</b>	Método de manejo de inventario que consiste

básicamente en darle salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron primero, por lo que en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más recientemente.

**Rodenticida**

Pesticida que se utiliza para matar o eliminar, controlar, prevenir, repeler o atenuar la presencia o acción de los roedores, en cualquier medio.

***Shigella***

Género de bacterias no móviles, no formadoras de esporas e incapaces de fermentar la lactosa, que pueden ocasionar diarrea en los seres humanos.

***Stakeholder***

Término inglés utilizado para referirse a quienes pueden afectar o son afectados por las actividades de una empresa.



## **RESUMEN**

En toda actividad industrial es necesario asegurar la calidad de los productos o servicios ofrecidos a los consumidores. Aseguramiento de la calidad es tener bajo control el proceso productivo desde antes del ingreso de los insumos y materias primas, durante el proceso y posterior del mismo. El primer paso hacia la implementación de este tipo de sistemas es la aplicación de criterios mínimos que aseguren que los productos sean elaborados de la mejor manera. Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de normas diseñadas y usadas para asegurar que todos los productos cumplan con los requerimientos de identidad, seguridad y eficacia garantizando la satisfacción del cliente.

Diseñando un programa de Buenas Prácticas de Manufactura en la empresa Alimentos de Trigo, S. A., con implementación y monitoreo, se logrará un adecuado control en la prevención de contaminación del producto.

Al implementarse un programa de Buenas Prácticas de Manufactura se requiere el cumplimiento de los requisitos de normas sanitarias, control de plagas, hábitos de higiene de los empleados, instalaciones adecuadas, manejo de documentación de los procesos implementados.

La finalidad de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura será el punto de partida para la aplicación de otros sistemas de aseguramiento de la calidad tales como el análisis de puntos críticos de control y las normas ISO para lograr una gestión de calidad total.



# OBJETIVOS

## General

Evaluar la situación actual de la empresa y realizar un estudio técnico para diseñar un programa de Buenas Prácticas de Manufactura en la fábrica Alimentos de Trigo, S. A., que al implementarla contribuya a estandarizar la calidad sanitaria de sus productos.

## Específicos

1. Realizar un diagnóstico inicial en la empresa, enfocado a las Buenas Prácticas de Manufactura que se tienen actualmente.
2. Identificar brechas, comparando la situación actual con normativos, reglamentos y buenas prácticas en otras industrias.
3. Diagramación de operaciones para poder optimizar el proceso productivo.
4. Proponer un diseño de la implementación de un programa de BPM.



## INTRODUCCIÓN

Toda industria de producción de bienes para el consumo humano debe orientarse al cuidado de sus procesos, dado al impacto que puede tener en la salud de los consumidores y la responsabilidad que esto implica. La calidad del producto incide tanto en la salud, como en la preferencia de los clientes y el cumplimiento de legislación vigente, en cuanto a temas de salubridad y comerciales.

Para garantizar un producto inocuo, saludable y sano es necesario hacer uso de una herramienta fundamental como lo son las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) ya que se centralizan en la higiene y forma de manipulación de los alimentos. También forman parte de las bases para la aplicación de un sistema de aseguramiento de la calidad de los alimentos.

Las industrias que fabrican, procesan, preparan, envasan, almacenan, transportan, distribuyen y comercializan cualquier tipo de alimentos se han dado cuenta de la importancia de asegurar la calidad en toda la cadena de procesos, desde la obtención de materia prima, proceso de transformación y entrega de un producto terminado, todo esto realizado por mano de obra calificada.

Por lo tanto, el presente trabajo de graduación se orienta a diseñar la propuesta de un programa de BPM en una empresa dedicada a la producción de donas. El trabajo iniciará con una evaluación previa para analizar la situación actual de la empresa y verificar las condiciones en que labora.

Alimentos de Trigo, S. A. está ubicado en la zona 1 de la ciudad capital, es una empresa relativamente nueva en el medio, ha crecido y ganando aceptación en el mercado, permitiendo la expansión del mercado meta. Por lo tanto, es necesario consolidar un programa de BPM que le proporcione las herramientas básicas requeridas para conservar la calidad e inocuidad de su producto a lo largo de sus procesos; a fin de cumplir con las exigencias del mercado nacional, asegurar la calidad, garantizar la inocuidad de su producto para el consumo humano y ser más competitivos, pudiendo así, expandirse a niveles regionales e internacionales.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Descripción**

La empresa Alimentos de Trigo, S. A. se fundó en el 2008 por medio de tres socios guatemaltecos que encontraron una oportunidad en el mercado y quisieron aprovecharla. En sus inicios la planta se ubicaba en una casa la cual contaba con equipo básico hecho en Guatemala y solamente dos personas como personal.

Seis meses después, con ayuda de un crédito con los Estados Unidos, logran adquirir maquinaria, un software personalizado que se adapta a las necesidades e instalarse en su ubicación actual. De esta forma, se logra mejorar el proceso productivo, beneficiando así a un promedio de 40 a 50 familias.

La empresa se preocupa por el bienestar de sus colaboradores, procurando crear un ambiente de trabajo ameno, haciendo que se sientan entre familia.

## **1.2. Producto**

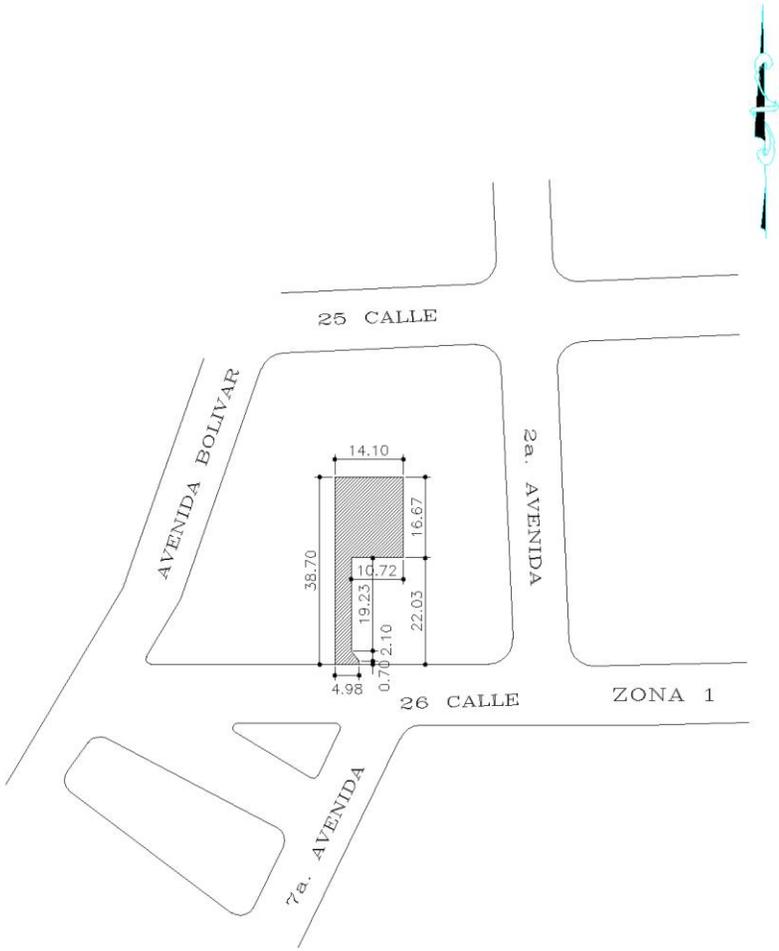
Actualmente, el producto principal con el que trabaja la empresa es dona rellena. Teniendo como idea de expansión el llegar a producir todo tipo de producto de panadería, propagando así su mercado y su cartera de negocios.

Las donas rellenas son vendidas en un 60 % a colegios e institutos, teniendo como temporada baja los meses de noviembre y diciembre.

**1.3. Ubicación**

Alimentos de Trigo, S. A. se encuentra ubicada en la 26 calle 1-61 zona 1 de la ciudad capital. A un costado de la Asociación de Ex alumnos del Colegio Salesiano Don Bosco.

**Figura 1. Ubicación de la empresa**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2011.

#### **1.4. Estructura organizacional**

La empresa tiene como base la cadena de suministro, la cual es definida conceptualmente como los procesos que planifican y ejecutan la adquisición de materia prima y la distribución de estos en orden de satisfacer las necesidades de los clientes.

La logística en cambio, establece la coordinación de los procesos de la cadena de suministro para alcanzar los objetivos esperados de la mano de una constante optimización de recursos. En otras palabras, la logística se encarga de administrar el flujo de información que recorre toda la cadena, para que todos los procesos involucrados tengan la información necesaria para trabajar correctamente.

Como toda cadena de suministro, está organizado alrededor de cinco procesos principales de gestión: planificación, aprovisionamiento, manufactura, distribución y devolución; abarca todas las interacciones con los clientes (desde la entrada de órdenes hasta el pago de las facturas), todas las transacciones físicas de materiales (desde los proveedores hasta los clientes) incluyendo equipos, suministros, repuestos y todas las interacciones con el mercado (desde la demanda agregada hasta el cumplimiento de cada orden).

Dentro del flujo físico, las actividades principales se encuentran:

- **Suministro:** se concentra en cómo, dónde y cuándo se consiguen y suministran las materias primas para la fabricación de los productos.
- **Fabricación:** es la etapa en que la materia prima se convierte en producto terminado.

- **Distribución:** se asegura que los productos finales lleguen al consumidor a través de una red de distribuidores. La cadena comienza con los proveedores y finaliza con los clientes de los clientes o hasta que el producto deje de ser existente.

Durante todo el flujo físico existen actividades o procesos de soporte que ayudan a que la cadena de suministro sea sostenible y funcione de la mejor manera, es decir, existe la planificación de la cadena de suministro que toma toda la información del mercado y necesidades del cliente para generar pronósticos de venta lo más reales posibles. Estos pronósticos de venta serán el insumo para realizar la planificación de compra de materia prima, que a su vez afectará la planificación de producción y por último la distribución del producto.

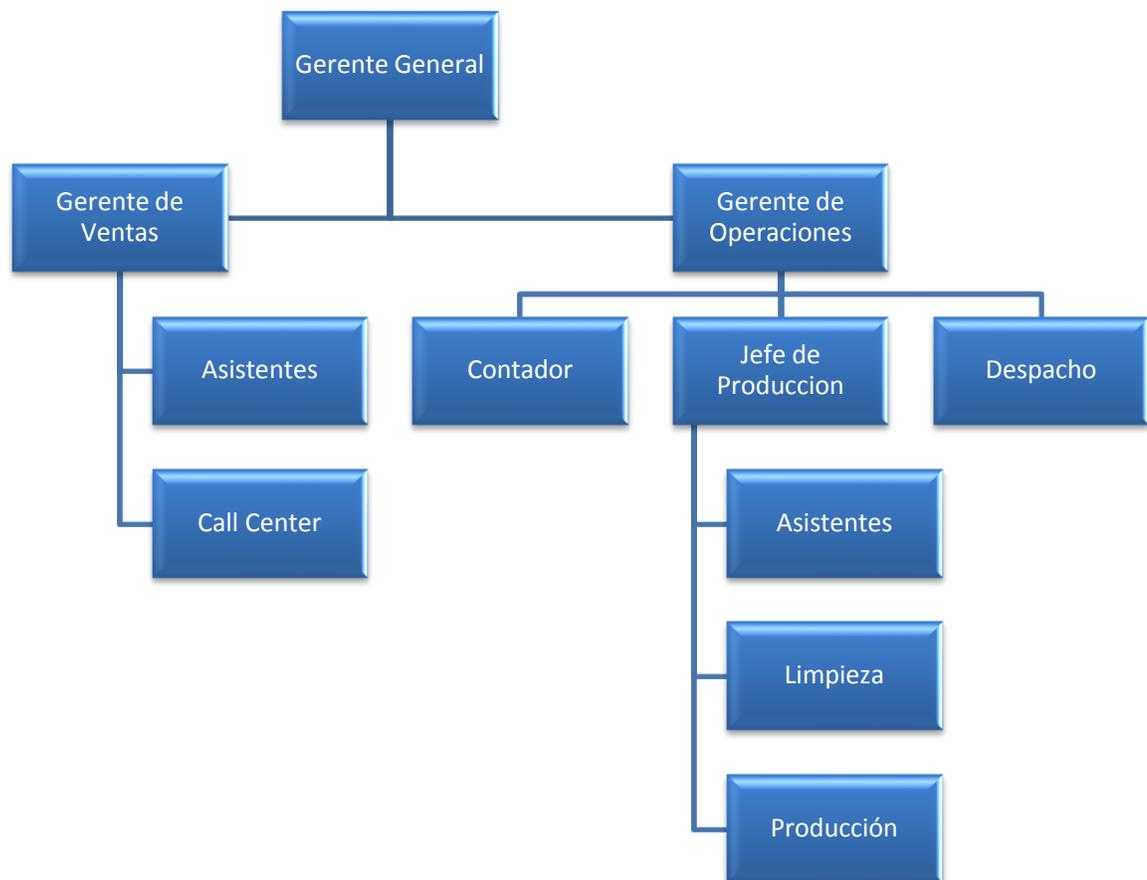
Figura 2. **Procesos de la cadena de suministro**



Fuente: elaboración propia, con programa Power Point.

Actualmente dicha cadena de suministro en la empresa está liderada por tres gerencias (Gerencia General, Gerencia de Ventas y Gerencia de Operaciones) trabajando turnos de día y noche. El personal contratado para el Área de Producción puede ser no calificado, estableciendo una capacitación interna, asignándole al nuevo integrante un “instructor” quién le enseñará el oficio.

Figura 3. Estructura organizacional de la empresa



Fuente: elaboración propia, con programa Power Point.

## **1.5. Visión**

Ser una empresa productora de productos de harina que surta al territorio guatemalteco, mediante constante innovación de productos, procesos y servicios, beneficiando a nuestros inversionistas y trabajadores.

## **1.6. Misión**

Ofrecer a los clientes productos de calidad, que satisfagan completamente sus necesidades, generando trabajo directo e indirecto a más de 40 familias guatemaltecas, ayudando así al desarrollo familiar.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

El propósito de este capítulo es describir de forma clara el estado actual de la empresa para establecer un punto de partida sobre el cual se trabajará. Este análisis comprende una descripción en la cual se explicará claramente el tema que se esté tratando y un objetivo que indica la razón o finalidad de cada inciso.

### **2.1. Higiene personal**

Es el conjunto de conocimientos y técnicas que aplican los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud. La higiene personal es el concepto básico del aseo, la limpieza y el cuidado del cuerpo humano. Sus objetivos son mejorar la salud, conservarla y prevenir las enfermedades o infecciones.

#### **2.1.1. Certificado de salud**

Actualmente en la empresa se les solicita como requisito a todos los colaboradores el Certificado de Salud, extendido por el Ministerio de Salud, el cual se encuentra a la vista de todos en el Departamento de Contabilidad. El mismo debe de ser renovado cada seis meses ya que es el tiempo de validez del mismo.

Se solicita el certificado de Salud con el fin de mantener evidencia actualizada de que el personal de la empresa se encuentra libre de

enfermedades infecto-contagiosas que puedan perjudicar la inocuidad del producto.

### **2.1.2. Forma de presentación a las instalaciones**

La empresa no cuenta con un reglamento que detalle las regulaciones de cómo presentarse a las instalaciones, por lo tanto, cada colaborador decide la forma más idónea de presentarse. Al llegar a la empresa se cambian su ropa para colocarse el uniforme que se tiene establecido, para evitar la contaminación.

### **2.1.3. Uniforme**

Las personas que laboran en el proceso productivo cuentan con un uniforme, proporcionado por la empresa consta de:

- Playera blanca
- Gabacha (porque se trabaja con harina)
- Zapatos blancos, suaves y cómodos (ya que la mayor parte del tiempo se trabaja de pie).
- Redecilla

En cuanto al pantalón es de forma opcional, quedando a criterio del colaborador, siempre con el fin de comodidad.

El objetivo de que el personal utilice el uniforme es el de reducir la contaminación y controlar la imagen que se quiera transmitir en el proceso. El uniforme separa el cuerpo del trabajador del producto a elaborarse y entre sus funciones está la de no permitir que el operador sea una fuente importante de

contaminación. En el Área de Producción, el uniforme debe utilizarse todo el tiempo de forma adecuada.

El uniforme de trabajo debe ser resistente a la humedad, productos químicos y debe estar elaborado con materiales adecuados al riesgo, en este caso debe ser fabricado con materiales que permitan adherir la menor cantidad de partículas que puedan contaminar, resistentes al lavado, ser transpirables y que permitan los movimientos de los colaboradores.

#### **2.1.4. Tránsito dentro de la empresa**

La locomoción dentro de la empresa es libre a excepción del Departamento de Producción, el cual está restringido solo a personal autorizado que debe de portar uniforme completo y el uso de redecilla obligatoria. Un visitante es toda aquella persona que no participa directamente del procedimiento de elaboración, por lo tanto el personal administrativo se incluye en esta definición.

Cuando un visitante debe ingresar al Área de Producción se le proporciona redecilla. De la misma forma, en la madrugada cuando los distribuidores llegan a las instalaciones, se le proporcionan guantes desechables al personal que tendrá contacto directo con el producto.

Ninguna persona que tenga heridas o padezca alguna enfermedad puede ingresar al Área de Manipulación de Alimentos.

Se deben tener bien controladas las áreas de restricción de personal, con el fin de que ciertas áreas críticas, como el Área de Producción y/o bodegas de materia prima se mitiguen posibles fuentes de contaminación.

### **2.1.5. Hábitos de higiene**

Las normas actuales de higiene del personal, están enfocadas a garantizar la inocuidad de los alimentos y reducir el riesgo de cualquier tipo de contaminación, para ello los colaboradores deben cumplir ciertos procedimientos que se mencionan a continuación:

- Lavado de manos: es una rutina diaria, obligatoria y normal para todo el personal. Se debe realizar al ingresar al área de trabajo, en los periodos de comidas, después de ingresar a los servicios sanitarios y luego de manipular cualquier clase de desechos o tocar superficies contaminadas.
- Uso de prendas protectoras: las prendas protectoras deben estar limpias, sin adornos, de colores claros y la mayoría no tienen bolsillos ni botones. Las gabachas cubren la mayor parte del cuerpo (estas últimas no se pueden usar fuera del Área de Producción). Todas las prendas protectoras que son parte del uniforme son de uso obligatorio.

No se permite el uso de joyas y relojes, ya que estos no pueden ser adecuadamente desinfectados porque las bacterias se pueden esconder dentro y debajo de las mismas, también existe el riesgo de que partes de las joyas se desprendan y caigan en el producto o alimento. Está prohibido fumar dentro de las instalaciones, así como maquillarse, peinarse o algún otro procedimiento que involucre agentes contaminantes.

La manipulación de productos alimenticios requiere un alto nivel de higiene para evitar la contaminación y proliferación de enfermedades, por lo tanto, se deben mantener hábitos de higiene en todo lugar por parte del

personal encargado de la manipulación de los alimentos, personal administrativo y visitantes.

## **2.2. Limpieza y desinfección**

Existen dos procedimientos de limpieza y desinfección en el Área de Producción; uno se realiza al iniciar el turno en el cual el personal lava el piso con jabón; preparan toda la maquinaria y utensilios, los cuales son lavados y desinfectados. Para este procedimiento todo el personal de producción es el encargado de realizar dicha tarea.

El otro procedimiento es realizado por una empresa externa, en el transcurso del día, la cual se encarga de limpiar y desinfectar las bandejas de lata en donde se coloca el producto.

La limpieza es una de las actividades más importantes dentro del proceso de elaboración de alimentos. Para garantizar que todos los productos que se elaboren dentro del Área de Producción sean de alta calidad en lo que respecta a la inocuidad, se debe dar una adecuada limpieza a todo el ambiente, equipo y utensilios de trabajo que tengan contacto con los alimentos.

### **2.2.1. Limpieza y desinfección de utensilios de equipo**

Todos los utensilios son lavados y desinfectados en el primer procedimiento de limpieza descrito en el inciso anterior, así como 4 de los 15 carros que se utilizan para el transporte del producto. El resto de los carros simplemente se limpian con un paño, teniendo una rotación diaria para el lavado y desinfectado.

Los utensilios y la maquinaria son los que mantienen el contacto directo con la materia prima y el producto, estos se deben limpiar y desinfectar diariamente para que no queden residuos de una producción anterior o partículas en el ambiente que contaminen el producto.

### **2.3. Normas de fabricación**

En la siguiente sección se detalla el proceso productivo así como la distribución de la maquinaria dentro de la planta.

#### **2.3.1. Descripción de proceso productivo**

Actualmente el proceso de producción inicia con la clasificación de pedidos, la cual contiene la cantidad y tipo de dona que cada cliente necesita. Dependiendo de la cantidad de donas, se obtiene de la bodega de materia prima la cantidad necesaria de cada material y se comienza el proceso de producción.

El proceso de producción sigue los siguientes puntos esenciales:

##### **a) Mezclado**

En el proceso de mezclado se colocan todos los ingredientes necesarios en el tazón de la mezcladora vertical, la cual mezcla uniformemente los ingredientes durante 15 minutos formando la masa principal.

b) Corte

Con la mezcla lista, se coloca sobre una mesa que contiene un rodillo y este a su vez corta circunferencias que formarán las donas. El resto de la masa regresa al inicio para pasar de nuevo por la cortadora.

c) Fermentado

Se deja fermentar la dona por 40 minutos con temperatura constante para que esta duplique su tamaño hasta el tamaño ideal y pueda freírse.

d) Fritura

La fritura es la cocción de la masa ya fermentada mediante la inmersión rápida en un recipiente con materia grasa muy caliente. Cuando termina el proceso de fritura, el resultado es una dona seca, crujiente y dorada. El proceso dura aproximadamente 15 minutos.

e) Relleno

Hasta este punto, todas las donas son iguales, después se les inyecta el relleno dependiendo del pedido. Los rellenos que se utilizan son: fresa, chocolate, dulce de leche y mora. El tiempo aproximado para el proceso de relleno es de 25 minutos.

f) Decorado

Con la dona en un 85 % terminada, se esparce azúcar glas u otro decorado necesario y se lleva hacia la bodega de producto terminado, en donde

se empacarán para envío y distribución. El proceso de decorado necesita un tiempo de 25 minutos.

Todos los tiempos dados son en minutos y por *batch*. Siendo *batch*, un paquete de producción de 240 unidades. La capacidad instalada de producción es de 330 docenas por jornada de trabajo.

Finalmente las donas son trasladadas al Área de Distribución, en la cual se categoriza por pedido dado, que en algunos casos el cliente llega a traer el producto y en otros casos se debe entregar en sus instalaciones.

Indiscutiblemente el proceso de fabricación del producto desempeña un aspecto crítico en las BPM, ya que es el responsable de convertir la materia prima en el producto de calidad que el cliente solicita. Pudiendo dividir la calidad en: calidad objetiva que tiene una naturaleza técnica, medible y verificable (textura, consistencia, color, aspecto, libre de contaminación, etc.) y una calidad percibida, la cual es una evaluación subjetiva que el consumidor realiza consecuente de la calidad objetiva.

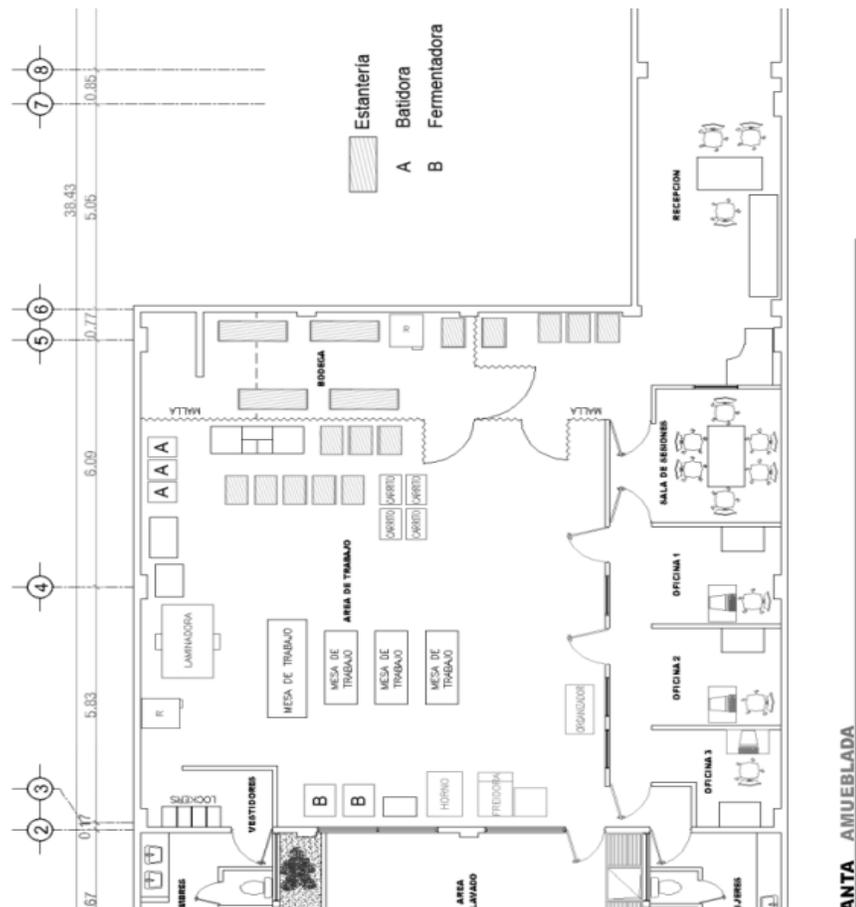
### **2.3.2. Ubicación y distribución de maquinaria**

En el Departamento de Producción de la empresa, la maquinaria se encuentra ubicada en una forma lineal, y distribuida por procesos (proceso de mezclado, de corte, fermentado, fritura, relleno y decorado) alrededor de la planta. El material se desplaza entre puestos diferentes dentro de una misma sección o desde una sección a la siguiente que le corresponda. Pero el itinerario nunca es fijo.

El diseño de la planta debe tomar en cuenta el espacio que la maquinaria necesita y procurar que siempre sea en línea recta el flujo del producto, para evitar el zigzag que es más vulnerable a la contaminación e impacta en la eficiencia de producción.

También se debe distribuir la maquinaria con el suficiente espacio necesario para que el procedimiento de limpieza sea fácil y rápido.

Figura 4. **Ubicación y distribución actual de maquinaria**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2011.

## **2.4. Equipo e instalaciones**

El proceso productivo permite determinar las actividades a realizar, así como el equipo, herramientas e instalaciones requeridas para llevar a cabo la elaboración del producto.

### **2.4.1. Instalaciones físicas**

En los siguientes incisos se describirá la situación actual de las instalaciones de la empresa, tomando en cuenta los aspectos más críticos tales como: techos, paredes, pisos, ventanas, ventilación e iluminación.

Al igual que la maquinaria, las instalaciones juegan un rol muy importante en la inocuidad de los alimentos, ya que si son vulnerables a cualquier clase de contaminación afectará la calidad del producto en todo sentido. Por lo tanto, se debe mantener las instalaciones en las mejores condiciones y un plan de mantenimiento que asegure dichas condiciones.

#### **2.4.1.1. Techos**

La planta consta con un techo dos aguas a una altura aproximada de 9 metros, siendo esta la altura máxima. Se encuentra en buenas condiciones y se le da mantenimiento una vez al año.

#### **2.4.1.2. Paredes**

Las paredes internas de la planta están construidas con *block*, teniendo un revestimiento liso para su fácil limpieza, sin hoyos ni materiales absorbentes y pintadas de un color blanco.

En el Área de Producción, las paredes llegan a tener una altura aproximada de 6 metros.

#### **2.4.1.3. Pisos**

En la entrada principal de la empresa, desde el área de parqueos hasta despacho existe una fundición de concreto, la cual en el centro del área cubierta cuenta con un desagüe. Dentro del Área de Producción y en oficinas, el piso utilizado es de granito en buenas condiciones y limpio debido al mantenimiento que se le da a diario.

#### **2.4.1.4. Ventanas**

Existen dos ventanas en el Área de Producción, siendo las dimensiones de estas de 2,50 x 2,58 metros y 2,50 x 1,73 metros, aprovechando así la iluminación natural.

Las ventanas no son utilizadas como medio de ventilación para evitar contaminación.

#### **2.4.1.5. Ventilación**

Para la ventilación existen extractores de calor y la ventilación que entra por la entrada principal. En este aspecto, se puede definir que se trabaja con temperaturas que oscilan en rangos entre 25 °C y 30 °C debido a que se necesita una temperatura de operación contralada.

#### **2.4.1.6. Iluminación**

Existen dos tipos de iluminación: natural y artificial. Para la iluminación natural se cuenta con una ventana grande en el Área de Producción y la que ingresa de la entrada principal.

La iluminación artificial cuenta con focos incandescentes en los pasillos, lámparas halógenas en las oficinas y lámparas de descarga en el Área de Producción.

#### **2.4.2. Instalaciones sanitarias**

Existen dos instalaciones sanitarias: una en el Área de Procesos Administrativos y la otra en el Área de Producción. Ambas instalaciones se encuentran en buenas condiciones y cuentan con lavamanos, mingitorios e inodoros. El flujo de agua en los lavamanos es abundante, y en el área de lavado de manos se encuentra un dispensador para jabón líquido, un dispensador para el papel, toalla y un basurero.

Las instalaciones sanitarias son de suma importancia ya que es el lugar destinado para que cada persona realice su aseo personal previo a realizar sus labores.

Cada planta debe contar con instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, separadas por sexo, con ventilación hacia el exterior, provista de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos, basureros, área de vestíbulo y todo lo necesario para la higiene del personal.

## **2.5. Control de plagas**

El control de plagas es la regulación y el manejo de algunas especies referidas como plagas, normalmente por tratarse de especies que afectan la salud de los habitantes, la ecología, la economía, etc.

### **2.5.1. Manejo integral de plagas**

Actualmente la empresa tiene un programa para combatir las plagas dentro del Área de Producción. La plaga más común son las cucarachas. Estos insectos son muy difíciles de exterminar por lo que es necesario utilizar productos que sean eficaces para su eliminación.

El programa consiste básicamente en una fumigación mensual efectuada por una empresa especializada en la eliminación y control de todo tipo de plagas.

El control de plagas es un concepto globalizado e incluye el conjunto de actividades dirigidas a controlar las poblaciones animales nocivas de forma selectiva y específica, limitando al mismo tiempo el impacto sobre la salud, el costo y el deterioro medioambiental.

## **2.6. Manejo de bodegas**

La gestión de almacenes se define como el proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material. El objetivo general de una gestión de almacenes consiste en garantizar el suministro continuo y

oportuno de los materiales y medios de producción requeridos para asegurar los servicios de forma ininterrumpida y rítmica.

### **2.6.1. Almacenamiento de materia prima**

La bodega se encuentra a un costado del Departamento de Producción. La materia prima se encuentra almacenada en tarimas y separadas de tal forma que se evita la contaminación cruzada.

El responsable de la bodega es el supervisor de producción, el cual suministra la materia prima según el pedido. Para el ingreso de nueva materia prima, el supervisor y el proveedor hacen la rotación correspondiente según la política PEPS. Se realizan tres pedidos a la semana, para manejar menor inventario.

La materia prima, productos semiprocesados y procesados deben almacenarse y transportarse en condiciones apropiadas que impidan la contaminación y la proliferación de microorganismos que los protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente o envase.

### **3. PROPUESTA DE MEJORA**

Los principios que se deben seguir para el cumplimiento de las BPM en la industria alimenticia son los mismos, independientemente del tamaño y especialidad de cada empresa. Por lo tanto, el desarrollo de las mismas involucra una serie de actividades que van desde cambios físicos, tales como modificaciones a la infraestructura del edificio, hasta el establecimiento de normas y procedimientos que aseguren la calidad del producto.

En el desarrollo de este apartado se detalla cada inciso, cotejando la situación actual con regulaciones, normas y buenas prácticas de otras industrias similares, con el fin de identificar puntos de mejora que en este caso se enumerarán con el título de brecha. Algunas de estas brechas tendrán como finalidad el seguimiento de buenas prácticas con que se cuenten y aseguren la cadencia de dicha práctica.

#### **3.1. Higiene del personal**

Los principales puntos relacionados con la higiene personal se pueden resumir en carteles que se deben colocar en las instalaciones (principalmente baños y vestidores).

##### **3.1.1. Higiene**

Se cuenta con una rutina diaria de lavado de manos y es muy importante mantener dicha práctica, aunque es vital desarrollarla no solo en casos en los que se realiza en la actualidad sino que en cada uno de los siguientes casos:

- Antes de iniciar labores
- Antes de manipular los productos
- Antes y después de comer
- Después de ir al servicio sanitario
- Después de toser, estornudar o tocarse la nariz
- Después de manipular basura

- Brecha 1

Se puede colocar dispensadores de alcohol en gel en puntos como el ingreso al Área de Producción, bodega y despacho, para que en cualquier momento se pueda desinfectar las manos y evitar la contaminación cruzada. Este procedimiento no reemplaza el lavado de manos que es indispensable.

El precio unitario de los dispensadores de alcohol en gel es de Q 135,00 el cual utiliza alcohol en gel con un precio de Q 85,00 los 5 Lts. Tomando en cuenta la cantidad de personas en el Área de Producción, se utilizarán 10 Lts al mes siendo utilizado con alta frecuencia.

**Figura 5. Ejemplo de dispensador propuesto**



Fuente: Dispensador de alcohol en gel. <<http://abimed.cl/products-page/dispensador-alcohol-gel/dispensador-alcohol-gel-bactisan>>. Consulta: 12 de agosto de 2014.

- Brecha 2

Con el fin de mantener los hábitos de higiene se puede crear una matriz de riesgos en la cual se identifique cada uno de los procesos que son críticos y se describan los actos que no son permitidos y equipo de protección necesario, llevando siempre un registro de consecuencias para garantizar el cumplimiento de dichas restricciones.

Sin costo directo de implementación, ya que es un proceso de análisis del proceso e identificación de riesgos.

### **3.1.2. Equipo de protección (vestimenta)**

Actualmente se cuenta con vestimenta específica para trabajar en el Área de Producción. Aunque en el caso del pantalón, muchas veces se trabaja con el mismo que se utilizó en el trayecto a la empresa.

Se cuenta con gabacha de color claro pero no tienen mangas y se recomienda que las mangas sean tan largas como sea práctico, para cubrir las vellosidades del brazo, sin poner en riesgo la integridad del trabajador. En las gabachas no se permiten bolsas que estén situadas arriba de la cintura, para prevenir que los artículos caigan accidentalmente en el producto. Las gabachas deberán lavarse diariamente y esto deberá hacerlo cada persona en su casa.

Por el trabajo que se realiza, se espera que los uniformes o gabachas se ensucien rápidamente (por ejemplo a la hora de realizar la limpieza y desinfección del edificio y/o maquinaria y equipo), entonces se recomienda que se utilicen sobre estos, delantales plásticos para aumentar la protección contra la contaminación del producto. Estos delantales plásticos deberán lavarse diariamente al finalizar el turno.

Se debe utilizar cubrebocas o mascarillas en el Área de Producción y bodega de materia prima. Todo el personal que entre en contacto con producto, material, empaque o superficies en contacto con el alimento debe cubrirse la boca y la nariz con un cubrebocas o mascarilla, con el fin de evitar la contaminación.

- Brecha 3

La identificación del uniforme es importante por lo que se deberá colocar el nombre y apellido de la persona para su reconocimiento.

Con precios de mayoreo, el costo unitario para colocar el nombre bordado en cada uniforme es de Q 5,00 y Q 6,00 si se desea en serigrafía.

- Brecha 4

Modificación en el uniforme, el cual constará de bata con mangas largas, que sustituya a la gabacha, pantalón de tela blanca obligatorio para todos, eliminando la opción de utilizar pantalón de lona en el Área de Producción y agregar cubrebocas o mascarilla al uniforme.

En el caso de la bata, se puede utilizar gabardina delgada. Este tejido se recomienda por ser un tejido de algodón, lana o fibra sintética de consistencia trabajada y muy apretada que se caracteriza por ser relativamente impermeable, dando así, mayor higiene, buena presentación y sobre todo duración.

Figura 6. **Propuesta de bata para uniforme**



Fuente: Uniformes <[http://www.uniformescrear.com/hosteles\\_restaurantes.php](http://www.uniformescrear.com/hosteles_restaurantes.php)>. Consulta: 12 de agosto de 2014.

El costo unitario de las batas con esas características tiene un costo de Q 100,00 al mayoreo.

### **3.1.3. Flujo de personal de la planta y Área de Proceso**

Se toman las medidas preventivas cuando un visitante llega a la empresa e ingresa al Área de Producción porque se le proporciona el equipo necesario (redecilla).

Aunque es importante que todo visitante conozca las medidas que se tienen en la empresa en cuanto a BPM y hábitos de higiene, algunos visitantes puede que estén familiarizados con dichas prácticas, pero habrá otros que no, por lo que se les debe de informar desde el inicio en una pequeña capacitación.

- Brecha 5

Diseñar un procedimiento de “Inducción para visitantes” en los cuales uno de los objetivos es informar a las personas que ingresarán al Área de Producción las medidas reglamentarias que existen en la empresa y la forma correcta de utilizar el equipo de protección, posteriormente de habérselo otorgado.

El diseño del procedimiento de “Inducción para visitantes” no representa un costo significativo, ya que es informativo, pero a su vez tiene un alto impacto porque se tiene injerencia y más control sobre los conocimientos básicos de BPM en toda persona que ingresa al Área de Producción.

#### **3.1.4. Salud personal**

La empresa es responsable en solicitar a todos los colaboradores su certificado de salud actualizado, el cual es extendido por el Ministerio de Salud y se renueva cada seis meses.

- Brecha 6

Se debe generar un Programa de Control de Salud de los trabajadores, este es adoptado por el o los responsables del establecimiento para asegurar la salud de sus trabajadores, el cual debe ser presentado a las autoridades sanitarias para su verificación. Se deben mantener registros de primeros auxilios y revisiones de la higiene en general.

La generación de la plataforma para recopilar los registros de primeros auxilios y el Programa de Control de Salud de los trabajadores no incurre en costo, ya que es un control administrativo que a su vez brinda la visibilidad y respaldo de la salud de todo el personal.

### **3.2. Orden y limpieza**

El supervisor del personal debe tener conocimientos sobre usos y propiedades de los productos de limpieza y los riesgos potenciales de contaminación a los alimentos.

Todo el personal que ejecuta los trabajos de limpieza y desinfección debe estar bien entrenado y recibir cursos periódicos de capacitación y actualización en el manejo de nuevos productos, seguridad laboral, métodos de aplicación, prevención y control de intoxicaciones, etc.

El personal de limpieza y desinfección debe contar con ropa protectora, y con un lugar exclusivo para guardar los productos con los que trabajan. Los envases que contienen los productos de limpieza deben rotularse claramente, para evitar posibles errores de contaminación y accidentes.

- Brecha 7

Crear la cultura de utilizar ropa protectora cuando se realice la limpieza de las instalaciones, la cual debe de ser almacenada en un lugar aislado.

La ropa protectora que se acomoda al tipo de trabajo que se desea es una gabacha de limpieza, la cual se puede adquirir a un costo de Q 50,00 por unidad.

Figura 7. **Propuesta de ropa protectora para limpieza**



Fuente: Uniforme de cocina <<http://www.cantel.com.gt/category/productos/uniformes>>.

Consulta: 12 de agosto de 2014.

Crear la cultura de identificar objetos que ya no se utilizan y se pudieran considerar como obsoletos, los cuales se pudieran desechar, reutilizar o incluso vender. Una buena práctica que ayuda a crear dicha cultura es la implementación del programa 5S el cual consiste en realizar actividades de orden y limpieza en el lugar de trabajo, permiten la participación de todo el personal de una empresa, contribuyendo a incrementar la productividad y mejorar el ambiente de trabajo.

5S es una filosofía de trabajo que permite desarrollar un plan sistemático para mantener continuamente la clasificación, el orden y la limpieza, lo que permite de forma inmediata una mayor productividad, mejorar la seguridad, la calidad, la eficiencia, en consecuencia, la competitividad de la organización.

El programa 5S consiste en realizar actividades de orden y limpieza en el lugar de trabajo, que por su sencillez, permite la participación de pequeños

grupos a lo largo y ancho de cualquier empresa, los cuales con su aporte contribuyen a incrementar la productividad y mejorar el ambiente de trabajo.

El significado de las 5S es:

Tabla I. **Significado de 5S**

<b>a- SEIRI</b>	Organizar, Clasificar
<b>b- SEITON</b>	Ordenar
<b>c- SEISO</b>	Limpieza
<b>d- SEIKETSU</b>	Estandarización
<b>e- SHITSUKE</b>	Integración, Disciplina

Fuente: Wikipedia < <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>>, Consulta: 14 de septiembre de 2014.

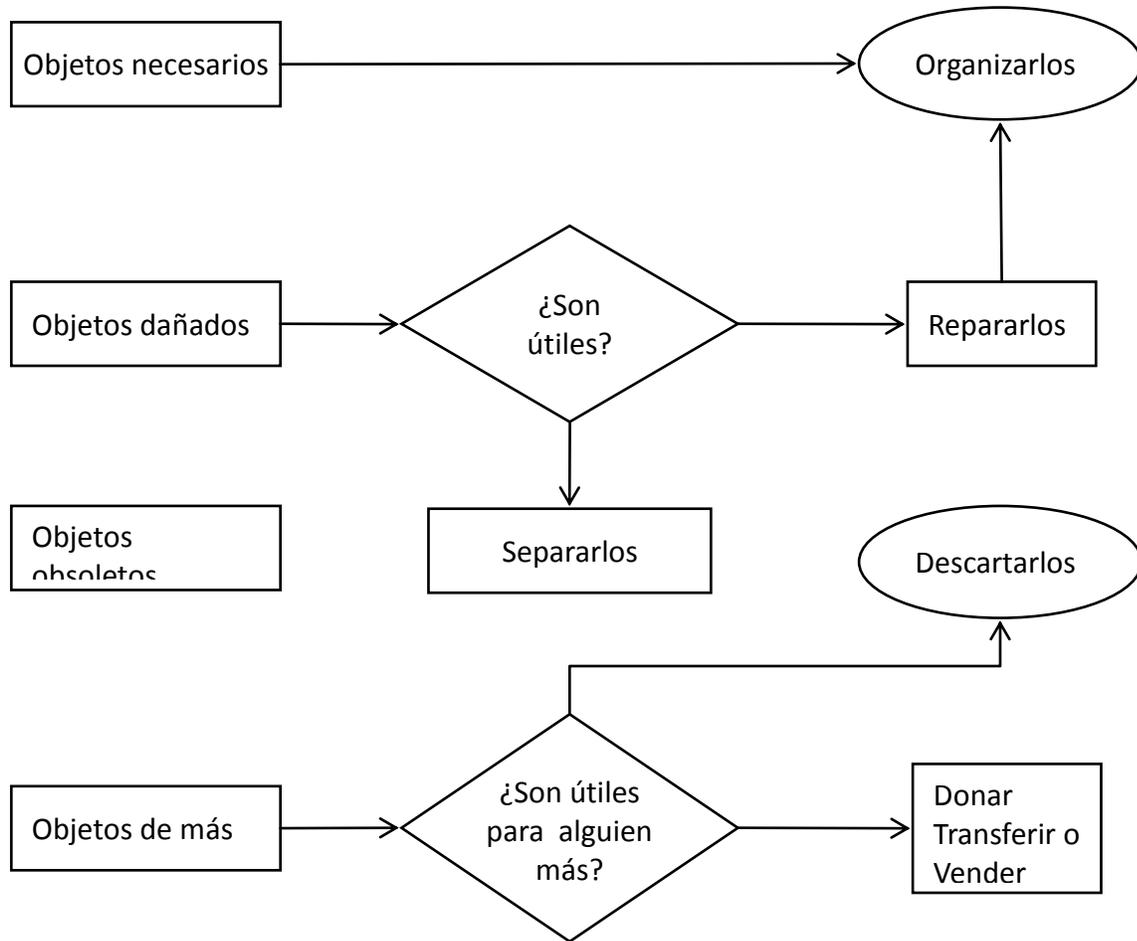
a. *Seiri*: (clasificar y desechar lo que no se necesita)

Este es el primer paso de todo, identificar lo que ya no sea útil y desecharlo. Los beneficios que se obtendrán serán los siguientes:

- Liberar espacio útil en planta y oficinas.
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de *stocks* de repuestos y elementos de producción, carpetas de información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuesto a un ambiente no adecuado para ellos, por ejemplo: material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.

El siguiente proceso lógico establece la ruta que se debe de seguir para organizar y clasificar los materiales:

Figura 8. **Proceso de clasificación de materiales**



Fuente: elaboración propia.

b. *Seiton* (un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar)

En el segundo paso se colocan las cosas útiles por orden según criterios de seguridad, calidad y eficacia:

- Seguridad: que no se puedan caer, mover o que estorben.
- Calidad: que no se oxiden, golpeen, mezclen o deterioren.
- Eficacia: minimizar el tiempo perdido.

Una vez seleccionados los objetos necesarios se puede ubicar por frecuencia de uso, guiándose con esta matriz:

**Tabla II. Ubicación de objetos por frecuencia de uso**

<b>A cada momento</b>	Colocar junto a la persona
<b>Varias veces al día</b>	Colocar cerca de la persona
<b>Varias veces por semana</b>	Colocar cercano al área de trabajo
<b>Alguna vez al mes</b>	Colocar en áreas comunes
<b>Algunas veces al año</b>	Colocar en bodega o archivo
<b>Es posible que se use</b>	Colocar en área de archivo muerto

Fuente: elaboración propia.

Los beneficios que se obtendrán serán los siguientes:

- Facilitar el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Mejorar la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se puede realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, por el orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.

c. *Seiso*: ¡Limpiar las partes sucias!

Una vez despejado (*Seiri*) y ordenado (*Seiton*) el espacio de trabajo, es mucho más fácil limpiarlo (*Seiso*), el cual consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y en realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o mal funcionamiento de la maquinaria.

Normas de limpieza son las siguientes:

- Limpiar, inspeccionar y detectar las anomalías
- Dejar sistemáticamente en condiciones
- Facilitar la limpieza y la inspección
- Eliminar la anomalía en origen

Los beneficios que se obtendrán serán los siguientes:

- Aumentará la vida útil del equipo e instalaciones
- Menos probabilidad de contraer enfermedades
- Menos accidentes
- Mejor aspecto
- Ayuda a evitar mayores daños al medio ambiente

d. *Seiketsu* ¡Preservar altos niveles de organización, orden y limpieza!

Consiste en detectar situaciones irregulares o anómalas, mediante normas sencillas y visibles para todos. Aunque las etapas previas de las 5S pueden aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa (*Seiketsu*) se crean estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día. Para conseguir esto, son útiles las normas siguientes:

- Hacer evidentes las consignas cantidades mínimas e identificación de zonas.
- Favorecer una gestión visual.
- Estandarizar los métodos operatorios.
- Formar al personal en los estándares.

Los beneficios que se obtendrán serán los siguientes:

- Se guarda el conocimiento producido durante años.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer con profundidad el equipo y elementos de trabajo.
- Se evitan errores de limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.

e. *Shitsuke* ¡Crear hábitos basados en las 4S's anteriores!

Con esta etapa se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, comprobando el seguimiento del sistema 5S y elaborando acciones de mejora continua, cerrando el ciclo de: Planificar, hacer, verificar y

actuar (PDCA). Si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, el sistema 5S pierde su eficacia.

Establece un control riguroso en la aplicación del sistema. Después de realizar ese control, comparando los resultados obtenidos con los estándares y los objetivos establecidos, se documentan las conclusiones y, si es necesario, se modifican los procesos y los estándares para alcanzar los objetivos.

Mediante esta etapa se pretende obtener una comprobación continua y fiable de la aplicación del método de las 5S y el apoyo del personal implicado, sin olvidar que el método es un medio, no un fin en sí mismo.

En un inicio se necesitará una capacitación a todo el personal con un costo de Q 200,00 la hora, utilizando tres sesiones de dos horas cada una dando un total de Q 1 200,00 que se puede ahorrar y optimizar si los líderes brindan dichas capacitaciones creando a su vez liderazgo percibido y compromiso por parte de todo el personal.

### **3.2.1. Manejo adecuado de productos químicos para la limpieza y desinfección**

Existe gran variedad de productos químicos que pueden eliminar y evitar el crecimiento de los microorganismos. Sin embargo, muchos no se recomiendan en superficies que están en contacto con alimentos, porque podrían dañar los equipos y utensilios. Por eso es importante se utilicen desinfectantes autorizados y su manejo sea controlado, de esta manera evitar una contaminación química de los alimentos.

Los desinfectantes más usados en la empresa son:

- Cloro
- Yodo
- Amonio cuaternario

Los cuales a su vez son los más recomendados para industrias de alimentos, por lo que no se identifican brechas a cerrar en este tema, cualquier capacitación que se pueda establecer, para el personal nuevo o como renovación para el actual, se debe de documentar y llevar un registro.

### **3.2.2. Limpieza y desinfección de maquinaria y equipo**

Siendo la maquinaria y el equipo que se utiliza en el proceso productivo el que tiene contacto directo con la materia prima y/o el producto terminado se debe mantener un plan de limpieza y desinfección muy especial y cuidadosa de la maquinaria que se utiliza. Por lo anterior, se recomienda utilizar lo menos posible equipo de madera y sustituirlos por equipos de acero inoxidable.

Un aspecto también relevante es el tratamiento correcto de los artículos de limpieza y desinfección, para prevenir la contaminación cruzada y a la vez prolongar el tiempo de uso de los mismos. Para ello se les debe almacenar en un lugar específico.

Almacenar todo el equipo de limpieza, junto con la ropa protectora, en un lugar aislado libre de residuos, sin abolladuras ni grietas; todo el equipo debe estar rotulado para evitar contaminación cruzada. Se debe establecer un programa de limpieza y descontaminación de la vestimenta utilizada.

### **3.3. Proceso productivo**

Siendo el proceso de producción de donas muy estándar, los cambios que se podrían hacer no serían muy significativos en los resultados esperados siendo muy artesanal el proceso actual. A diferencia, si se automatizará la línea de producción, incrementará la capacidad instalada y podrá ampliarse la variedad de productos.

#### **3.3.1. Mejoras del proceso productivo**

La automatización ofrece una mejor calidad y una mayor coherencia en comparación con las operaciones manuales. Además, la automatización reduce el costo de mano de obra y aumenta la satisfacción de los consumidores.

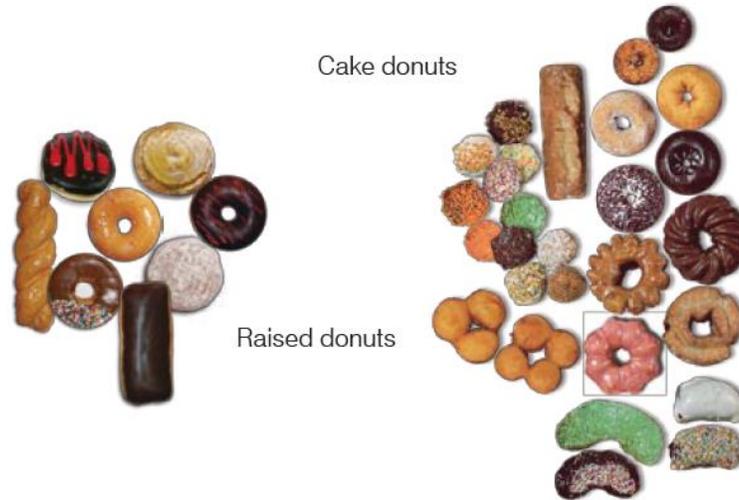
Belshaw es una empresa que por más de 40 años ha desarrollado sistemas automatizados con mejoras que se agregan año con año, haciendo que la producción de rosquillas sea más fácil y con altos estándares y excelente calidad.

Las características de productos automatizados como lo son los de la marca Belshaw son las siguientes:

- Diseños modulares: permiten escoger los componentes que más se adecúen a las necesidades del producto.
- Diseños que se acomodan al espacio, ya que se pueden encontrar en el mercado productos que trabajan en línea recta incluso en ángulos de 45, 90 y 180 grados para que se acomoden al espacio disponible en la planta.

- Torneros múltiples, de forma muy sencilla se pueden hacer variaciones para ampliar la variedad de rosquillas que se pueden ofrecer.

Figura 9. **Productos posibles en nueva maquinaria**



Fuente: Tipos de donas <<http://www.krispykreme.com/menu/doughnuts>>. Consulta: 20 de septiembre de 2014.

En el mercado existen distintos tamaños de maquinaria, las cuales varían dependiendo la producción por hora (docenas/hr). En la siguiente tabla se describe la velocidad en promedio de producción de las distintas líneas de producción automáticas que ofrece Belshaw:

Tabla III. **Velocidad de producción de maquinaria propuesta**

Sistema	Velocidad de producción
C6 – 8	76 docenas/hr
C6 – 16	142 docenas/hr
C6 – 24	213 docenas/hr
C10 – 16	278 docenas/hr

C10 – 24	421 docenas/hr
C10 – 36	562 docenas/hr
C14 – 24	618 docenas/hr

Fuente: Capacidades de producción < <http://www.belshaw-adamatic.com/> >. Consulta: 20 de septiembre de 2014.

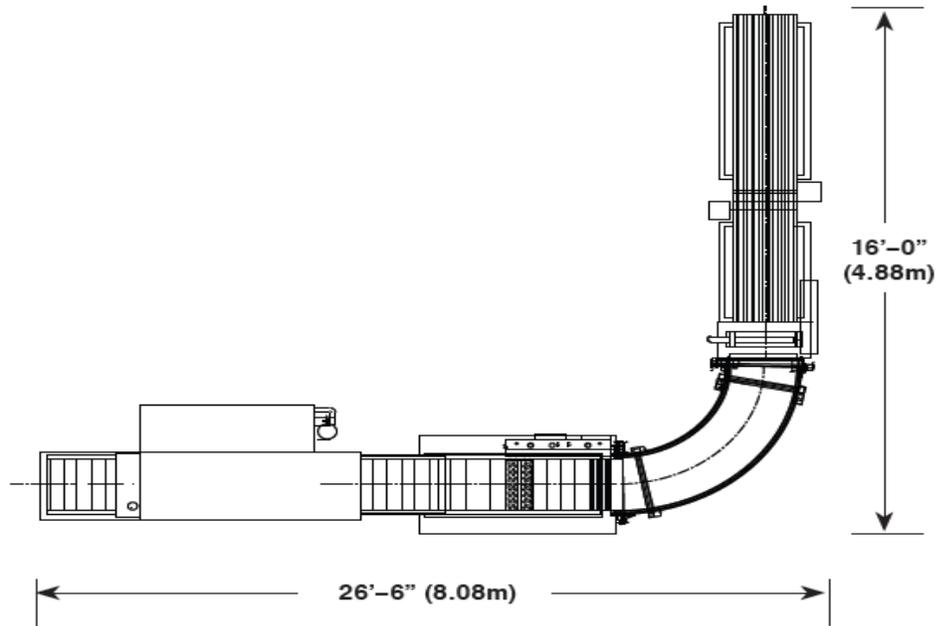
Tomando en cuenta que la velocidad de producción se asume cuando la línea se cuenta en su plena capacidad y deben ser consideradas como estimaciones. Las tasas de producción se estiman en tiempo de fritura de 110 segundos, usando los espacios estándares de bolsillo de cuatro minutos para las donas estándares y de anillo. Las tasas de producción varían en función del tiempo de fritura, el tamaño de la rosquilla, el número de torneros, el espacio de bolsillo de la freidora y el porcentaje de capacidad alcanzada en la operación.

El costo de un sistema automatizado marca Belshaw con capacidad de 213 docenas/hr es de \$129 000,00 (Q 1 013 940,00).

### **3.3.2. Ubicación y distribución de maquinaria**

Tomando en cuenta el espacio del Área de Producción, el mejor diseño que se puede implementar es el de forma de “L” o curva de 90°. La cual inicia con una pantalla de recargo, la cual alimenta la cortadora y es transportada a la enfriadora. Posteriormente se conecta por medio de una curva de 90° a la freidora y al salir recae a la cámara de fermentado.

Figura 10. **Diseño de maquinaria propuesta**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2011.

### **3.4. Equipo e instalaciones**

La construcción e instalaciones físicas de toda panadería, así como sus vías de acceso y sus alrededores, constituyen una barrera sanitaria de vital importancia para impedir la contaminación de los alimentos que se producen en ella. Por lo que es imprescindible seguir las recomendaciones de una buena ubicación, diseño, materiales adecuados y mantenimiento higiénico sanitario de las instalaciones.

#### **3.4.1. Instalaciones físicas**

Se debe realizar una serie de cambios a la estructura de las instalaciones de la empresa. La mayor parte de estas modificaciones no alteran la estructura

física del edificio, pero si no se llevan a cabo, existe la posibilidad de tener problemas con polvo que puedan perjudicar el proceso de producción al reducir las condiciones necesarias para el cumplimiento de las BPM. Después de haber realizado un diagnóstico de las instalaciones se concluyó que se deben realizar los siguientes cambios estructurales:

- Brecha 8

Se deben colocar protectores en todas las lámparas y bombillas que se encuentren en el Área de Producción. Estos protectores tienen como objetivo el evitar que haya contaminación física en caso de rotura de vidrio.

El costo de los protectores de luminarias es de Q 75,00 cada uno, los cuales se pueden utilizar tanto para la lámpara halógena que se encuentra en el Área de Producción como en las oficinas.

Figura 11. **Protectores de luminarias**



Fuente: Tipos de luminaria industriales <<http://www.eltacnet.com/industriales.pdf>>. Consulta: 22 de sep de 2014.

- Brecha 9

Por otra parte, en el punto donde se une la pared con el piso debe evitarse la perpendicularidad, ya que esto impide la fácil limpieza de las

esquinas, lo que traerá como consecuencia la acumulación de microorganismos que pueden llegar a contaminar los alimentos.

La creación de toda la curva de seguridad en la planta tiene un costo total de Q 400,00.

- Brecha 10

Crear un convenio con un comedor aledaño para que el personal pueda comer con un descuento especial y así evitar que ingieran alimentos dentro del Área de Producción.

Establecer un contrato con el comedor para que permitan ingresar a los colaboradores de la empresa alimentos en sus instalaciones y realizar su tiempo de comida, para ello se pagará al comedor Q 3,00 por cada colaborador. El comedor a su vez, tendrá ingresos diarios por prestar sus instalaciones y los consumos que el personal pueda realizar.

### **3.4.2. Señalización e identificación de la planta**

Es importante colocar letreros en todas las Áreas de Proceso, recordando que es terminantemente prohibido fumar, comer o beber en las instalaciones; se deben colocar letreros que así lo indiquen. Además, otros que recuerden prácticas de higiene como el lavado de manos y la ubicación de las trampas para roedores.

- Brecha 11

Utilizar la señalización con pictogramas básicos y estandarizados con las obligaciones, en el caso del equipo de seguridad a utilizar y normas de seguridad como rutas de evacuación y accesos restringidos.

El costo de cada rótulo de señalización es de Q 50,00 y serviría como recordatorio a todo el personal del equipo a utilizar y como respaldo de las prohibiciones que se tienen en el área de trabajo.

### **3.5. Control de plagas**

Para una seguridad alimenticia, es importante la eliminación y destrucción de los insectos y roedores en la planta de producción y los alrededores de la misma. Para ello se deben considerar los siguientes factores importantes:

#### **3.5.1. Desarrollo de programa de control de plagas**

En la duración de un tratamiento en el ámbito de industria alimentaria, la empresa de control de plagas debe entregar a su cliente información de la actuación que va a realizar.

- Brecha 12

Posteriormente a la finalización del tratamiento se debería hacer una evaluación del resultado en la que se debería comprobar la efectividad de la actuación.

Este control no incurre en costo y dando certeza de la efectividad del proceso.

### **3.6. Área de bodegas**

Durante el proceso, el almacenaje y la distribución se debe evitar la contaminación de los mismos y asegurar el mantenimiento de su calidad. Para

esto es necesario contar con las instalaciones y equipo adecuado, así como utilizarlos de acuerdo a procedimientos establecidos.

### **3.6.1. Manejo de materia prima**

El ingreso de materia prima a la bodega es un punto crítico dentro del proceso de elaboración de alimentos. Por lo que desde ese momento se debe realizar una inspección rigurosa a todas aquellas materias primas que ingresan para asegurar la obtención de un producto final inocuo y de alta calidad, que satisfaga las expectativas de los clientes.

Por otra parte se deben llevar registros de los proveedores para crear una base de datos que permita tenerlos clasificados en términos de:

- Calidad
- Precio
- Tiempo de entrega

La calidad en la industria de alimentos se considera como la unión de tres propiedades básicas:

- Valor nutricional: al comer nosotros debemos cubrir los requerimientos de nuestro cuerpo como, la energía para trabajar. Debemos de darle mantenimiento a nuestro cuerpo, para cumplir con nuestras actividades físicas.
- Características organolépticas: como sabor, olor, color y consistencia.
- Higiene: que los alimentos estén libres de cualquier contaminante.

- **Brecha 13**

Diseñar una base de datos de los proveedores y crear una evaluación de los mismos para evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización.

El proceso de evaluación de proveedores, entre otros aspectos, debería tener en cuenta la experiencia pertinente, desempeño de los proveedores en relación con los competidores y requisitos de calidad del producto, precio, entrega y repuesta a los problemas.

Dicha evaluación y creación de base de datos simplemente incurre en un costo administrativo, el cual incluye el tiempo que se va a invertir, no representa costo extra o de implementación.

### **3.6.2. Producto terminado**

El almacenamiento del producto terminado tiene que llevar las mismas prácticas de higiene que el almacenamiento de materia prima con la diferencia de que el tiempo de almacenamiento de producto terminado es mucho menor.

### **3.7. Análisis financiero**

Resumiendo todos los costos de las propuestas, incluyendo las medidas de mitigación detalladas en el capítulo 6, se tiene una inversión inicial de Q 1 109 540,00, la cual se recupera a partir del segundo año, con una tasa de inflación anual del 3 %.

Tabla IV. **Resumen de costos**

<b>Brecha</b>	<b>Costo</b>	
Dispensador	Q	700,00
Uniforme	Q	6 200,00
Capacitación de 5S	Q	2 000,00
Maquinaria	Q	1 013 940,00
Protector de luces	Q	600,00
Modificaciones a edificio	Q	1 100,00
Biodigestor	Q	85 000,00
<b>Inversión inicial</b>	<b>Q</b>	<b>1 109 540,00</b>

Fuente: elaboración propia.

Se puede incrementar el porcentaje de mercado abarcado de 5 % a 11 % debido que con mayores estándares de producción, se puede optar a nuevos y más grandes mercados, los cuales, debido a la automatización de la planta la capacidad instalada puede soportar los incrementos en la demanda.

Dentro de los beneficios de la implementación se puede mencionar, la disminución del porcentaje de producto no conforme, dado que se disminuye la variabilidad del producto que se tiene cuando el proceso es artesanal.

Tabla V. Análisis financiero de inversión

Inversión inicial	1 109 540,00
Costes fijos anuales	743 388,00
Coste variable unitario	1,00
Tasa de inflación anual	3%

PERIODOS (AÑOS)	0	1	2	3	4	5
<b>PRODUCCIÓN / VENTAS</b>						
Capacidad productiva		450 000 ,00	450 000 ,00	450 000 ,00	450 000 ,00	450 000 ,00
Demanda del mercado		3 150 000 ,00	4 200 000 ,00	4 200 000 ,00	4 200 000 ,00	4 200 000 ,00
Cuota de mercado prevista		5%	7%	10%	11%	11%
Cuota de mercado		157 000,00	294 000,00	420 000,00	462 000,00	462 000,00
Ventas		157 ,500,00	294 000,00	420 000,00	450 000,00	450 000,00

<b>ENTRADAS</b>		<b>630 000 ,00</b>	<b>1 211 280 ,00</b>	<b>1 782 312 ,00</b>	<b>1 966 908 ,60</b>	<b>2 025 915 ,86</b>
Ventas		157 500,00	294 000,00	420 000,00	450 000,00	450 000,00
Precio		4,00	4,12	4,24	4,37	4,50

<b>SALIDAS</b>	1 109 540,00	900 888 ,00	1 068 509 ,64	1 234 238 ,33	1 304 047 ,29	1 343 168 ,71
Inversión	1 109 540,00					
Costes Fijos		743 388 ,00	765 689 ,64	788 660 ,33	812 320 ,14	836 689 ,74
Costes Variables Unitarios		1,00	1,03	1,06	1,09	1,13
Costes Variables Totales		157 500 ,00	302 820 ,00	445 578 ,00	491 727 ,15	506 478 ,96

<b>FLUJOS DE TESORERÍA</b>	<b>1 109 540,00</b>	<b>270 888 ,00</b>	<b>142 770 ,36</b>	<b>548 073 ,67</b>	<b>662 861 ,31</b>	<b>682 747 ,15</b>
----------------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

<b>UMBRAL DE RENTABILIDAD</b>						
Unidades		247 796 ,00	247 796 ,00	247 796 ,00	247 796 ,00	247 796 ,00
Importe		991 184 ,00	1 020 919 ,52	1 051 547 ,11	1 083 093 ,52	1 115 586 ,32

<b>TASA INTERNA DE RETORNO</b>	<b>11.11%</b>
--------------------------------	---------------

Fuente: elaboración propia.

## **4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

### **4.1. Higiene personal**

Se debe estimular al personal para que adopte normas de higiene personal, mediante cursos periódicos de capacitación, charlas de cinco minutos que incentiven la higiene personal entre ellos mismos u otras actividades tendentes a fomentar los buenos hábitos de higiene en las personas de la empresa.

Los principales puntos relacionados con la higiene personal se pueden resumir en carteles que sean colocados en las instalaciones, especialmente en el área de vestidores y baños.

Debido a que casi todo lo que se toca está sucio y contiene gérmenes que no se pueden ver, pero pueden causar enfermedades, las manos pueden quedar sucias por varios motivos:

- Cuando se va al baño.
- Cuando se tocan cosas que otros han manejado con las manos sucias.
- Cuando se manejan verduras o carne cruda.
- Cuando se frota las manos con la ropa, o trapos sucios.
- Cuando se toca la cara, nariz, oídos, boca o el cabello.
- Cuando se manejan objetos como cajas, cartones, perillas de puertas, trapeadores y trapos sucios.

Por tal motivo, se deben lavar las manos constantemente con un método adecuado como el siguiente:

- Mojarse las manos con agua.
- Cubrir las manos, muñecas y antebrazos con abundante espuma de jabón germicida líquido.
- Frotar las manos entre sí, realizando un movimiento circular y algo de fricción durante 20 o 25 segundos.
- Utilizar un cepillo de uñas para limpiarse debajo de las mismas, aun cuando las uñas se laven, deben estar bien recortadas.
- Enjuagar a fondo las manos con agua, colocándolas de modo que el agua escurra de la muñeca a los dedos.
- Si no se dispone de un pedal de control, hay que cerrar el chorro con una toalla de papel (en este caso todos los lavamanos de la planta son de pedal).
- Secarse las manos con una toalla de papel.
- Aplicarse alcohol gel en las manos.

No debe peinarse ni arreglarse el cabello en el lugar donde se manipula alimentos. No debe llevarse uñas pintadas, anillos, pulseras, cadenas, aretes o cualquier tipo de joya, ni maquillaje o cosméticos en la piel, cuando esté manipulando alimentos.

No debe realizar acciones que puedan contaminar los productos alimenticios, como por ejemplo: comer cuando está trabajando, fumar, mascar chicle, rascarse la cabeza, introducirse los dedos en la boca o en la nariz, escupir en el suelo, toser o estornudar sobre el alimento, o realizar cualquier otra práctica personal antihigiénica, mientras se encuentra en las Áreas de Producción.

Las zonas de trabajo deben mantenerse limpias y ordenadas en todo momento, limpiándolas y ordenándolas, según sea necesario a lo largo de la jornada.

Por ningún motivo, los utensilios de trabajo deben colocarse en el suelo o superficies sucias. En caso lo contrario, deben ser lavados y desinfectados para ser utilizados.

#### **4.1.1. Vestimenta a utilizar**

La utilización de un cubrebocas o mascarilla, al igual que la reddecilla es de uso obligatorio para todo el personal que esté en contacto con producto, material de empaque o superficies en contacto con el alimento debe cubrirse la boca y la nariz con un cubrebocas o mascarilla, con el fin de evitar la contaminación.

Cuando la mascarilla sea de tela es de uso estrictamente personal, se recomienda identificarla. Se deberá cambiar diariamente y lavarse adecuadamente para su reutilización. Si esta pieza es desechable, se deberá desechar adecuadamente cada vez que se quita.

#### **4.1.2. Áreas para flujo de personal**

Se tomarán precauciones para impedir que los visitantes contaminen los alimentos o productos en las zonas donde se procede a la manipulación de estos, sus materias primas y materiales de empaque.

Para lograr el objetivo propuesto y al mismo tiempo proveer atención adecuada a los visitantes, se sugieren las siguientes prácticas:

- El personal operativo debe ser previa y debidamente informado de programas de visita a realizarse, indicando la cantidad de personas, el objetivo de la visita y la procedencia del visitante, además de otras características que puedan considerarse específicamente relevantes.
- Todo visitante debe ser previa y debidamente informado de la BPM vigentes del área al que ingresará.

Designar un guía o los que sean necesarios para la realización de la visita, en forma ordenada.

Todo visitante utilizará indumentaria que le aisle adecuadamente de la posibilidad de contaminar el producto (redesillas, mascarillas, batas, etc.).

Al entrar al Área de Proceso, los visitantes deberán mantenerse a las distancias establecidas en la planta, con respecto a las zonas de proceso y maquinaria en funcionamiento.

Todo visitante no debe distraer al personal operativo de los procesos en marcha. Los visitantes no deberán introducir equipos y/o utensilios, (cámaras, lapiceros, libretas, etc.) únicamente deberán llevar lo necesario para cumplir el objetivo de su visita.

Todo el personal tiene el derecho y la autoridad de detener cualquier acto inseguro, como el no utilizar el equipo de protección y reportarlo, ya que pueden perjudicar el proceso, seguridad o inocuidad.

#### **4.1.3. Control de salud del personal**

Todos los operarios involucrados en forma directa en la elaboración y manejo de los productos alimenticios deben someterse a un examen médico por la autoridad competente. Dicho examen debe comprender radiografía de pulmones, examen de heces fecales para investigar parásitos intestinales y otros microorganismos causantes de enfermedades transmitidas por los alimentos tales como *salmonella*, *shigella*, cólera, etc., un examen de orina y un examen de sangre para investigar enfermedades venéreas. La empresa es responsable de que el empleado cumpla con esta norma.

El examen médico se debe realizar una o más veces al año, llevando una ficha individual por cada operario.

Toda persona que se corte la piel o sufra alguna herida debe interrumpir el trabajo y volver al mismo hasta que la lesión se haya tratado o vendado apropiadamente.

Ningún operario que trabaje en la zona de producción debe llevar vendaje expuesto, a menos que esté perfectamente protegido con una envoltura impermeable difícil de desprender. En la planta, se le proporcionan los guantes adecuados, si es que se ha autorizado, por parte del médico, seguir con su trabajo.

Ante cualquier intervención de primeros auxilios, el incidente se debe registrar en una Matriz de Salud y Seguridad para identificar las causas de los mismos y evitar futuras lesiones de la misma índole.

## **4.2. Limpieza y desinfección**

La desinfección se efectuará por personal idóneo, con los procedimientos adecuados y siguiendo las prescripciones de uso recomendadas para cada desinfectante, sobre todo cuando se apliquen sobre superficies que pueden entrar en contacto con los alimentos.

### **4.2.1. Capacitación de manejo de productos químicos**

El personal involucrado en la manipulación de alimentos debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura.

La empresa deberá tener por escrito el programa de capacitación, debido a que generalmente se da una rotación de los empleados, o porque se contrata personal cuando hay temporadas altas en la producción de frutas. El programa de capacitación deberá estar disponible para los operarios.

El programa de capacitación debe incluir las Buenas Prácticas de Manufactura dirigido a todo el personal de la empresa, así como el uso correcto de los productos químicos que se utilizan para limpieza.

Los programas de capacitación deben ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente.

Se sugieren los temas enfocados y orientados con la ecología microbiana:

- Los diez patógenos más importantes.
- Manipulación higiénica de alimentos frescos y procesados.
- La importancia de cumplir con el control de registro de datos.

- El control de plagas y su relación con las enfermedades transmitidas por alimentos.
- Principios básicos de limpieza y desinfección en la industria alimentaria.
- Intoxicaciones alimentarias.
- Enfermedades transmitidas por alimentos y su incidencia en la industria de alimentos.

Se debe mantener un registro de todas las capacitaciones impartidas así como el personal que la recibe.

#### **4.2.2. Responsables de limpieza y desinfección**

Definitivamente todos son responsables de la limpieza en la empresa ya que limpieza no significa solo limpiar sino que gran parte es no ensuciar.

Por otro lado, la responsabilidad del registro y control del cumplimiento de las BPM, por parte del personal operativo y de todos los requisitos, señalados anteriormente, deberá asignarse específicamente por el equipo gerencial. Sin embargo, la responsabilidad directa del cumplimiento de las BPM recae únicamente en el personal operativo. Por consiguiente, se recomienda las siguientes actividades de registro y control:

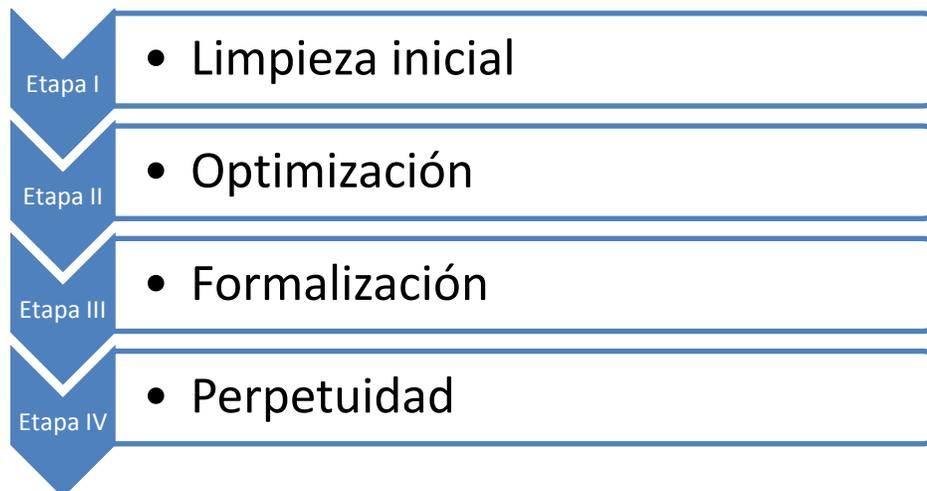
- Desarrollar una estructura de archivo de los documentos.
- Establecer formatos de recolección de información.
- Establecer formatos de reporte diario.
- Establecer formatos de resumen mensual de información.
- Llevar registro de visitas.
- Llevar registro de auditorías.
- Llevar registro de seguimiento a acciones importantes.

### 4.2.3. Programa de limpieza

Pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y lograr mantener la clasificación y el orden de los elementos. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, así como del tiempo requerido para su ejecución.

La implementación de un programa de 5S se divide en 4 etapas:

Figura 12. **Etapas de programa 5S**



Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. Fases de programa 5S

5S	Limpieza Inicial	Optimización	Formalización	Perpetuidad
	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4
CLASIFICAR	Separar lo que es útil de lo inútil	Clasificar las cosas útiles	Revisar y establecer las normas de orden	<b>ESTABILIZAR</b>
ORDEN	Tirar lo que es inútil	Definir la manera de dar un orden a los objetos	Colocar a la vista las normas así definidas	<b>MANTENER</b>
LIMPIEZA	Limpiar las instalaciones	Localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución	Buscar las causas de suciedad y poner remedio a las mismas	<b>MEJORAR</b>
ESTANDARIZAR	Eliminar lo que no es higiénico	Determinar las zonas sucias	Implantar las gamas de limpieza	<b>EVALUAR (AUDITORÍAS 5S)</b>
DISCIPLINA	<b>Acostumbrarse a aplicar las 5S en el equipo de trabajo y respetar los procedimientos en el lugar de trabajo</b>			

Fuente: Manual de 5S 2011 – Cementos Progreso. P. 5.

- Primera etapa: limpieza inicial  
Esta primera etapa de implementación se centra principalmente en una limpieza a fondo del sitio de trabajo, esto quiere decir, que se saca todo lo que

no sirve del sitio de trabajo y se limpian todos los equipos e instalaciones a fondo, dejando un precedente de cómo es el área si se mantuviera siempre así, crea motivación por conservar el sitio y el área de trabajo limpios.

- Segunda etapa: optimización

La segunda etapa de la implementación se refiere a la optimización de lo logrado en la primera etapa, esto quiere decir, que una vez dejado solo lo que sirve, se tiene que pensar en cómo mejorar lo que está con una buena clasificación, un orden coherente, ubicar los focos que crean la suciedad y determinar los sitios de trabajo con problemas de suciedad.

- Tercera etapa: formalización

La tercera etapa de la implementación está concebida netamente a la formalización de lo que se ha logrado en las etapas anteriores, es decir, establecer procedimientos, normas o estándares de clasificación, mantener estos procedimientos a la vista de todo el personal, erradicar o mitigar los focos que provocan cualquier tipo de suciedad e implementar las gamas de limpieza.

- Cuarta etapa: perpetuidad

Se orienta a mantener todo lo logrado y a dar una viabilidad del proceso con una filosofía de mejora continua.

#### **4.2.3.1. Limpieza de área**

En cada una de las etapas que se describieron anteriormente, existen actividades que se deben realizar en el área de manera independiente, como clasificar las herramientas que se utilizan; ordenar equipo, herramienta y materiales; limpiar el área de trabajo constantemente, estandarizar los procedimientos para preservar altos niveles de organización, orden y limpieza y

por último crear disciplina en el personal para tomar la responsabilidad de seguir con la cadencia de la limpieza.

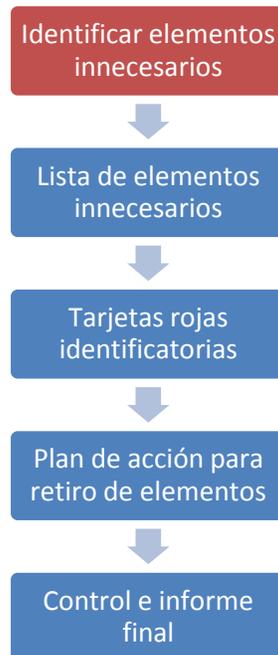
Dichas actividades tienen cierto proceso y criterios, los cuales se describen a continuación:

a. Clasificar:

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de mantenimiento o de oficinas cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio o eliminar.

Su proceso es el siguiente:

Figura 13. **Proceso para clasificar objetos**



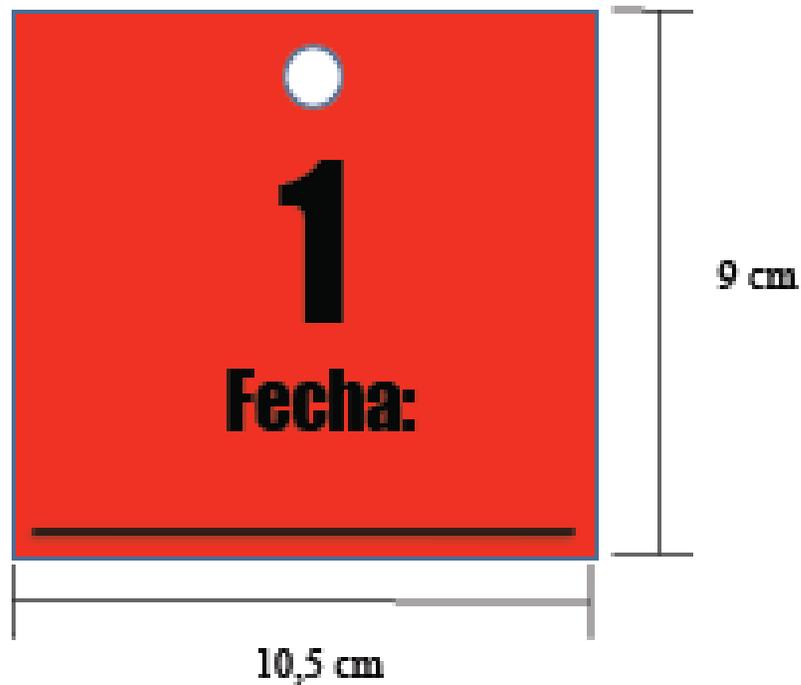
Fuente: elaboración propia.

Para identificar elementos, el primer paso en la clasificación consiste en identificar los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para implantar la 5 S. En este paso se pueden emplear las siguientes ayudas:

- Listado de elementos innecesarios: esta lista se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es complementada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña de clasificación
- Tarjetas rojas: este tipo de tarjeta permite marcar o denunciar que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva.

La forma de identificación correcta de las herramientas, documentos, etc., es bajo los siguientes criterios: que estén dañados y/o ya no sean útiles o que sean obsoletos. Si cumplen con estos criterios, se les coloca una tarjeta adherida al objeto. Esta debe respetar un número consecutivo; el cual debe coincidir con la boleta de control de la tarjeta.

Figura 14. **Medidas de tarjeta roja**



Fuente: elaboración propia con programa Power Point.

Con estas medidas (9 x 10.5 cm) se pueden sacar 6 tarjetas en cada hoja de tamaño carta.

Por cada tarjeta roja que se utilice, se debe de llenar un recuadro del control consecutivo, en el cual se indican elementos como:

- Fecha en que se colocó
- Área en la que se encuentra
- Procedimiento que se recomienda seguir para su descarte

Figura 15. Diseño de tarjeta roja

TARJETA ROJA		5S's	
FECHA:		NÚMERO:	
ÁREA:			
DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO			
CANTIDAD:		IDENTIFICADO POR:	
DISPOSICIÓN			
<input type="checkbox"/> Donar	<input type="checkbox"/> Vender	<input type="checkbox"/> Desechar	<input type="checkbox"/> Transferir
COMENTARIOS: .....			
.....			
.....			
.....			
TARJETA ROJA		5S's	

Fuente: elaboración propia, con programa Power Point.



Estas tarjetas se retiran únicamente cuando el producto ya ha sido desechado, transferido, vendido o donado.

Los beneficios de la utilización de las tarjetas rojas son el recuperar espacio perdido u ocupado por objetos que ya no se utilizan y mejor control del inventario.

- Plan de acción para retirar los elementos: Una vez visualizados y marcados con las tarjetas los elementos innecesarios, se tendrán que hacer las siguientes consultas:
  - Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
  - Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
  - Eliminar el elemento.

b. Orden:

Pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

Con esta aplicación se desea mejorar la identificación y marcación de los controles de la maquinaria de los sistemas y elementos críticos para mantenimiento y su conservación en buen estado.

Permite la ubicación de materiales y herramientas de forma rápida, mejora la imagen del área ante el cliente, da la impresión de que las cosas se hacen bien, mejora el control de *stock* de repuestos y materiales, mejora la coordinación para la ejecución de trabajos.

En la oficina facilita los archivos y la búsqueda de documentos, mejora el control visual de las carpetas y la eliminación de la pérdida de tiempo de acceso a la información:

Su proceso es el siguiente:

Figura 17. **Proceso para orden y estandarización**



Fuente: elaboración propia.

El orden es la esencia de la estandarización, un sitio de trabajo debe estar completamente ordenado antes de aplicar cualquier tipo de estandarización.

La estandarización significa crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos.

- Controles visuales: se utilizan para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:
  - Sitio donde se encuentran los elementos.
  - Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
  - Sitio donde se deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
  - Sitio para colocar la carpeta, calculadora, bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.
  - Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización.
  
- Mapa 5 S: es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área del edificio. Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas, equipos, archivadores y útiles son:
  - Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
  - Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
  - Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
  - Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
  - Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.

- Marcación de la ubicación: una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa dónde están las cosas, y cuantas cosas de cada elemento hay en cada sitio. Para esto se pueden emplear:
  - Indicadores de ubicación
  - Indicadores de cantidad
  - Letreros de tarjetas
  
- Marcación con colores: es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, etc. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:
  - Localización de almacenaje de carros con materiales en tránsito.
  - Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
  - Colocación de marcas para situar mesas de trabajo.
  - Líneas cebra para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos ya que se trata de áreas de riesgo.
  
- Codificación de colores: se usa para señalar claramente las piezas, herramientas, conexiones, tipos de lubricantes y sitios donde se aplican.

c. Limpieza:

Pretende incentivar la actitud de limpieza del sitio de trabajo y la conservación de la clasificación y el orden de los elementos. El proceso de

implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como del tiempo requerido para su ejecución.

Su proceso es el siguiente:

Figura 18. **Proceso para limpieza**



Fuente: elaboración propia.

- Campaña de limpieza:

Es un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma cómo deben estar los equipos permanentemente. Las acciones de limpieza deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial.

Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación seguro de la 5 S.

- Planificar el mantenimiento: el jefe de área debe asignar un cronograma de trabajo de limpieza en el sector de la planta física que le corresponde. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.
- Preparar el manual de limpieza: es útil elaborar un manual de entrenamiento para limpieza, este manual debe incluir:
  - Propósito de limpieza
  - Fotografía del área o equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del sitio de trabajo
  - Diagrama de flujo a seguir
- Preparar elementos para la limpieza: aquí se aplica la segunda S, el orden a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.
- Implantación de la limpieza: retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinarias, etc. Es necesario remover capas de grasa y mugre depositada sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

d. Estandarizar

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras S. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en condiciones perfectas.

Su proceso es el siguiente:

Figura 19. **Proceso para estandarizar 5S**



Fuente: elaboración propia.

- Estandarización: se trata de estabilizar el funcionamiento de todas las reglas definidas en las etapas precedentes, con un mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando todo lo que se ha realizado y aprobado anteriormente, con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para poder darle una solución.

- Asignar trabajos y responsabilidades: para mantener las condiciones de las tres primeras S, cada uno del personal de la entidad debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

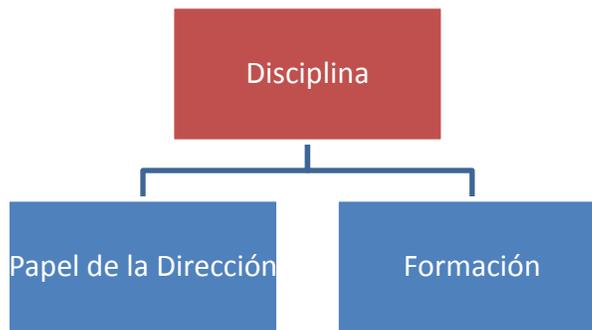
- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparando en la etapa de limpieza.
  - Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.
  - Programa de trabajo para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.
- Integrar las acciones de clasificación, orden y limpieza en los trabajos de rutina: el estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza y control de elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

e. Disciplina:

La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.

En lo que se refiere a la implantación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras S, se deteriora rápidamente.

Figura 20. **Proceso para disciplina**



Fuente: elaboración propia.

- **Disciplina:** esta no es visible y no puede medirse a diferencia de las otras S que se explicaron anteriormente. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.
- **Formación:** las 5S no se trata de ordenar en un documento por mandato que implante las 5S. Es necesario educar e introducir el entrenamiento de aprender haciendo, de cada una de las 5S.

El papel de la Dirección es para crear las condiciones que promueven o favorezcan la implantación de la disciplina, la Dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Crear un equipo promotor o líder para la implementación en toda la entidad.
- Suministrar los recursos para la implantación de las 5S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.

#### **4.2.3.2. Limpieza de maquinaria y equipo**

A la hora de realizar la limpieza y desinfección de la maquinaria y equipo de producción, se utilizará la ropa protectora para proteger la gabacha y utilizar ropa distinta en esta operación.

Al terminar la operación, todo el equipo de limpieza, incluyendo la indumentaria de almacenará ya sea en el patio trasero o cerca de las instalaciones sanitarias debidamente identificado, en especial los químicos para evitar contaminación cruzada.

### **4.3. Normas de fabricación**

Las distintas operaciones a las que los productos son sometidos deben garantizar la eliminación de dichos contaminantes y minimizar las posibilidades de contaminación durante el manejo de los mismos.

#### **4.3.1. Diagrama de procesos**

El proceso de producción en una línea automatizada se divide en seis etapas:

- Elaborar la banda de masa
- Hacer que la banda de masa tenga la anchura y el espesor final deseados
- Troquelar las donas con el centro
- Expulsar el centro
- Retornar la masa residual
- Alinear y depositar la dona
- Elaboración de banda de masa

La parte fundamental de la instalación es la formadora de bandas de masa para donas. Esta formadora de bandas de masa satisface las elevadas exigencias que requiere la distribución cuidadosa de masas prefermentadas con levadura.

Se caracteriza por trabajar con dos rodillos hexagonales que extraen cuidadosamente la masa de la tolva y la conducen a los dos cilindros con finas acanaladuras. Luego dos espadillas presoras realizan movimientos oscilantes para conseguir que la banda de masa tenga la anchura deseada.

Figura 21. **Elaboración de banda de masa (automatización)**



Fuente: Elaboración automática de donas < <http://www.rondo-online.com/es/resumen-de-las-maquinas/elaboracion-de-donuts-completamente-automatica/>>. Consulta: 20 de septiembre de 2014.

- Anchura de masa

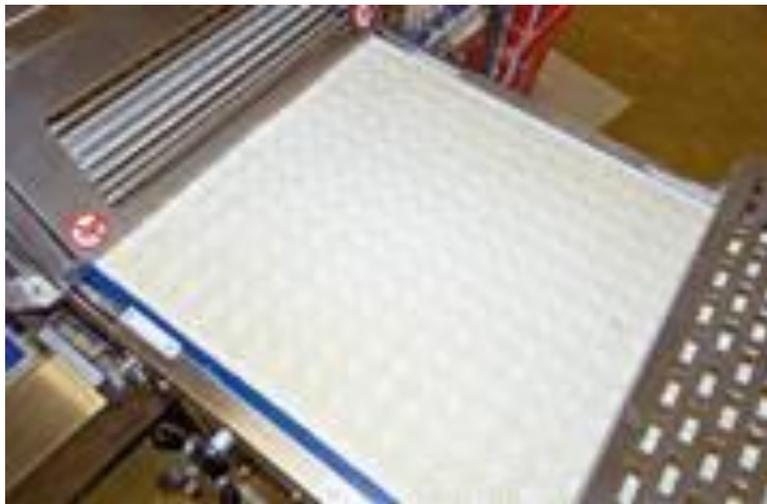
Con el rodillo transversal y el calibrador subsiguiente se logra que la banda de masa adquiera la anchura correcta y el grosor final deseado. El rodillo transversal para donas destaca por su gran diámetro y su forma especial. Consigue que la banda de masa tenga la anchura deseada sin dejar ninguna huella en la masa.

- Troquelado

Otro de los retos en la producción de donas es el troquelado de las mismas y del centro de estos. Las herramientas de corte desarrolladas especialmente para donas garantizan que los productos sean cortados

limpiamente, sin que las blandas piezas de masa cruda se peguen ni sean prensadas.

Figura 22. **Troquelado (automatización)**



Fuente: Elaboración automática de donas < <http://www.rondo-online.com/es/resumen-de-las-maquinas/elaboracion-de-donuts-completamente-automatica/>>. Consulta: 20 de septiembre de 2014.

- Expulsar el centro y retirar la masa residual

Con el sistema expulsor para donas, el centro es expulsado con precisión, recogiénolo y transportándolo en una cinta transversal. En este tipo de producción de donas, la masa residual, que puede llegar a ser hasta el 40 % del total de la masa, es un importante componente en la producción de masa. Por medio de transportadoras es conducida automáticamente al amasador.

Figura 23. **Retiro de masa residual (automatización)**



Fuente: Elaboración automática de donas < <http://www.rondo-online.com/es/resumen-de-las-maquinas/elaboracion-de-donuts-completamente-automatica/>>. Consulta: 20 de septiembre de 2014.

- Alinear y depositar las donas

Antes de depositar las piezas de masa cruda, son alineadas automáticamente con una regla, tras lo cual se puede depositar limpiamente con precisión.

Figura 24. **Alineación y depósito de donas**



Fuente: Elaboración automática de donas < <http://www.rondo-online.com/es/resumen-de-las-maquinas/elaboracion-de-donuts-completamente-automatica/>>. Consulta: 20 de septiembre de 2014.

- Proceso subsiguiente

Después de fermentar y freír las donas se puede ennobecerlas con diversas opciones.

Figura 25. **Proceso de ennoblecimiento**



Fuente: elaboración automática de donas < <http://www.rondo-online.com/es/resumen-de-las-maquinas/elaboracion-de-donuts-completamente-automatica/>>. Consulta: 20 de septiembre de 2014.

#### **4.3.2. Producto no conforme**

Los desperdicios y rechazos que puedan surgir en los procesos, se deben analizar estableciendo claramente el origen y causa de los mismos. Vale la pena recordar que el nombre de la empresa está en juego y las consecuencias pueden ser incalculables, por lo tanto este es un aspecto que no se puede ignorar. En lo que respecta a rechazos y desperdicios es mejor tener desperdicios que rechazos, principalmente si el rechazo proviene del cliente. El buen manejo de los rechazos y desperdicios de alimentos o materias primas

permitirán tener un mejor control sobre los mismos estableciendo la razón de su origen.

- Rechazos:

Se entiende como rechazo todo aquel producto que sea devuelto al Departamento de Producción por parte de los clientes o Departamento de Banquetes, por no cumplir o llenar los requerimientos solicitados.

Antes de deshacerse de cualquier alimento rechazado debe someterse a observación y estudio para dejar claramente establecidas las causas que originaron dicho rechazo. Las causas se deben clasificar o tipificar, plasmando lo ocurrido en un reporte (usar forma No. 4), además se debe archivar dicho reporte, de tal manera que se pueda llevar un registro de ocurrencias para tomar medidas preventivas o correctivas que eviten caer en el mismo error.

- Desperdicios:

Los desperdicios deben ser depositados de manera pronta en el recipiente asignado para los mismos. Dicho recipiente al ser llenado, deberá ser evacuado del Área de Producción para evitar la proliferación de microorganismos, así como el mal olor que pueda llegar a provocar la contaminación cruzada. Se deberá llevar un control estricto sobre los desperdicios y únicamente pueden existir dos casos que son los siguientes:

- Desperdicio por mal manejo o mala planificación:

Este tipo de desperdicio representa un aumento considerable en el costo de los productos y una disminución de la rentabilidad en este negocio. El

desperdicio por mal manejo o mala planificación puede ocurrir en cualquier parte del proceso desde la obtención de la materia prima hasta cuando se tienen ya los alimentos preparados.

- Desperdicio o merma:

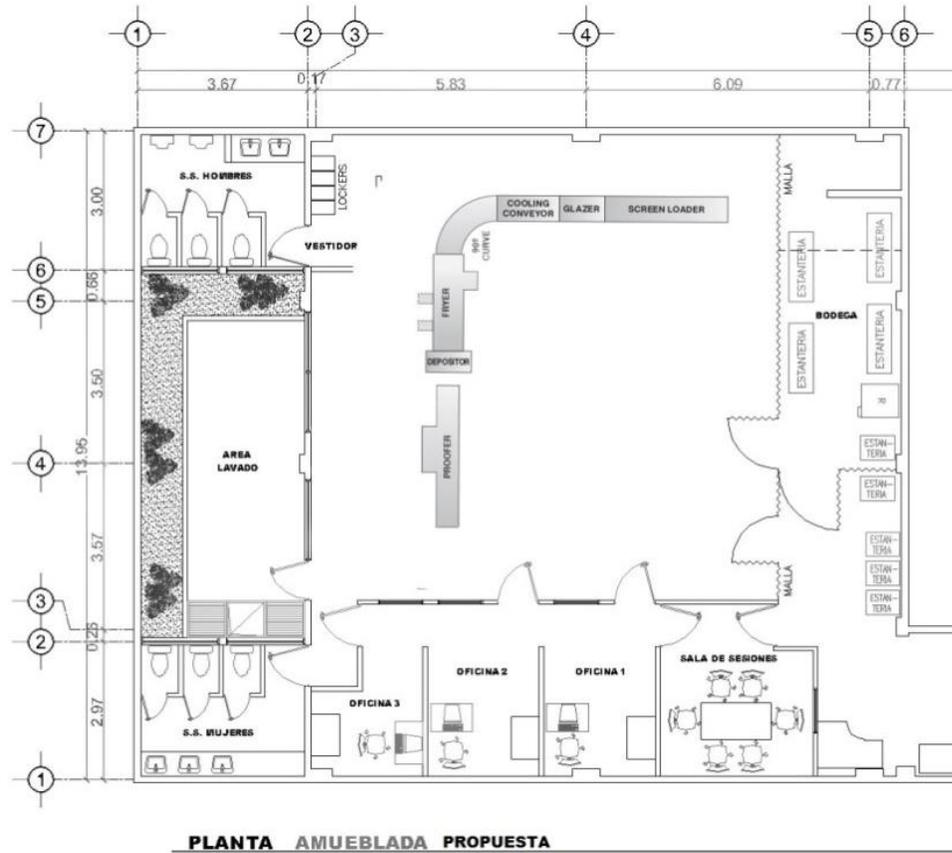
Este desperdicio es parte del proceso de elaboración de algunos productos, por lo que debe estar de una vez considerado dentro de los costos de producción. Básicamente este desperdicio no es totalmente controlable por las personas, aunque si se pueden tomar las medidas correspondientes que ayuden a reducirlo. Uno de los productos con los que se debe tener mucho cuidado es la carne de pollo. La cantidad de pérdida de peso está entre el 1 al 10 % del peso total, por lo que para reducirla es necesario comprar el pollo descongelado y procesarlo de manera inmediata debido al alto riesgo de descomposición y contaminación a que está expuesto.

#### **4.3.3. Ubicación de maquinaria**

Con un diseño en “L”, se utiliza eficientemente el espacio del Área de Producción dejando suficiente espacio en la parte central para el tránsito de personal y los carros que transportan el producto terminado.

A continuación se presenta un *Layout* de la ubicación de la maquinaria:

Figura 26. **Ubicación de nueva maquinaria en planta de producción**



Fuente: elaboración propia, con programa AutoCAD 2011.

#### 4.4. **Equipo e instalaciones**

La Gerencia elabora un plan de acción con las actividades para que efectúe las mejoras necesarias a fin de asegurar que la planta siempre se encuentre aislada del exterior, para evitar el ingreso de insectos o roedores.

#### 4.4.1. Programa de mantenimiento de edificio

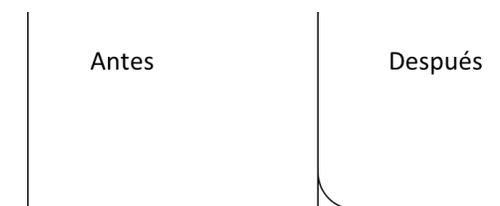
El mantenimiento periódico de planta y equipos, asegura que se eliminen rajaduras, grietas o fisuras que son un lugar propicio para el crecimiento de bacterias, así como para el anidamiento y refugio de insectos.

Antes de proceder al cierre de fisuras, grietas o rajaduras, estas son tratadas con insecticidas residuales. Si estas aberturas están localizadas en las Áreas de Proceso, la aplicación del insecticida residual, se realizará en dirección a las fisuras, grietas o rajaduras. La aplicación de estos insecticidas se efectuarán, cuando no se esté procesando, de preferencia esta labor se realizará durante los fines de semana, para asegurarse que el concreto u otras sustancias usadas para el sellado de aberturas se endurezcan y tenga la resistencia adecuada para el tránsito, el lavado y la desinfección.

Para evitar la acumulación de suciedad entre la pared y el piso, se tiene que proceder a colocar cemento a lo largo de toda esa unión dándole forma cóncava de tal manera que permita limpiar fácilmente.

A continuación se presenta un ejemplo de las mismas:

Figura 27. **Curva de seguridad**



Fuente: elaboración propia.

#### **4.4.2. Señalización de la planta**

Es importante comunicar de forma clara las acciones, lugares y normas dentro de la planta, para lo cual se debe de utilizar la señalización industrial por medio de señales.

##### **4.4.2.1. Dimensiones y tipos de señales**

Las Áreas de Proceso deben estar separadas físicamente de las áreas destinadas a servicios, para evitar cruces contaminantes. Deben estar claramente identificadas y señalizadas. De la misma forma, en cada Área de Proceso se debe informar por medio de señalización el equipo de protección obligatoria a utilizar.

- Señales de evacuación y salvamiento o socorro

Definiendo así a las utilizadas para proporcionar indicaciones relativas a las salidas de evacuación, a material de primeros auxilios o a dispositivos de salvamiento. Estas deben ser de forma rectangular o cuadrada y con un pictograma blanco sobre el fondo verde. Sus dimensiones varían dependiendo de la distancia en que estas se encuentran, se puede tomar de guía la siguiente matriz:

Tabla VII. **Dimensiones de señales en función de la distancia**

210 x 210 mm	Cuando la distancia de observación no exceda 10 m.
420 x 420 mm	Cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20 m.
594 x 594 mm	Cuando la distancia de observación esté entre 20 y 30 m.

Fuente: Dimensiones

<<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/888w.pdf>>. Consulta: 07 de septiembre de 2014.

Figura 28. **Señales de evacuación y salvamento o socorro**

Símbolo	Color		Señal de seguridad	Significado
	Seguridad	Contraste		
Blanco	Verde	Blanco		Localización de la salida de socorro
Blanco	Verde	Blanco		Teléfono
Blanco	Verde	Blanco		Primeros auxilios
Blanco	Verde	Blanco		Dirección de socorro

Fuente: *Señales de evacuación* <[www.technofire.net/imagenes/productos/senales.pdf](http://www.technofire.net/imagenes/productos/senales.pdf)>.

Consulta: 07 de septiembre de 2014.

- Señales de advertencia

Son las señales que advierten un riesgo o algún peligro, estas tienen forma triangular. Son de color amarillo, con pictograma y bordes negros.

Figura 29. **Señales de advertencia**

Símbolo	Color		Señal de seguridad	Significado
	Seguridad	Contraste		
Negro	Amarillo	Negro		Riesgo de incendio materiales inflamables
Negro	Amarillo	Negro		Riesgo de explosión materias explosivas
Negro	Amarillo	Negro		Riesgo de radiación Material radiactivo
Negro	Amarillo	Negro		Riesgo de cargas en suspensión
Negro	Amarillo	Negro		Riesgo de intoxicación sustancias peligrosas

Fuente: *Símbolos y pictogramas* <<http://www.construmatica.com>>. Consulta: 07 de septiembre de 2014.

- Señales de prohibición

Estas señales prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro tanto para la persona como para el proceso o producto al cual se tiene

en contacto. Tienen forma redonda con pictograma negro y fondo blanco, los bordes y la banda transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal son de color rojo.

Estas señales se deben colocar en el Área de Producción y en la planta, señalando que está prohibido fumar, entrar a personas no autorizadas, etc.

Figura 30. **Señales de prohibición**

Color			Señal de seguridad	Significado
Símbolo	Seguridad	Contraste		
Negro	Rojo	Blanco		Prohibido fumar
Negro	Rojo	Blanco		Agua no potable
Negro	Rojo	Blanco		Prohibido hacer fuego

Fuente: *Señalización de prohibición* <[www.previfoc.com](http://www.previfoc.com)>. Consulta: 07 de septiembre de 2014.

- Señales de protección contra incendios

Estas señales tienen como objetivo principal el señalar in situ elementos necesarios para actuar en caso de que ocurra un conato de incendio. Tienen forma rectangular con pictograma blanco y fondo rojo.

Estas señales se deben colocar en los puntos más comunes del área y no ser obstruidos.

Figura 31. Señales de protección contra incendios



Fuente: *Señales para equipos contra incendios* < <http://www.carpayasociados.com/>>. Consulta: 07 de septiembre de 2014.

- Señales de obligación

Por último, en el Área de Producción las señales que se utilizan son las que obligan a un comportamiento determinado.

Las señales de obligación son de forma redonda, pictograma blanco sobre fondo azul.

Figura 32. **Señales de obligación**

Símbolo	Color		Señal de seguridad	Significado
	Seguridad	Contraste		
Blanco	Azul	Blanco		Protección obligatoria de los pies
Blanco	Azul	Blanco		Protección obligatoria de la vista
Blanco	Azul	Blanco		Protección obligatoria de las vías respiratorias
Blanco	Azul	Blanco		Protección obligatoria de las manos

Fuente: *Señales de obligación* <<http://www.azulesdevergara.com/>>. Consulta: 07 de septiembre de 2014.

#### 4.4.2.2. **Ubicación de rótulos**

Cada uno de los distintos tipos de señalización deben ser ubicados en el lugar correspondiente, por ejemplo, la señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

Si se quisiera reforzar esta señalización para el caso de fallo de iluminación o de falta de visibilidad por humo, se puede considerar la posibilidad de la instalación sobre el eje de los pasillos de una cinta pintada o pegada de material fotoluminiscente que permitiría orientarse a las personas incluso en caso de fallo de iluminación o cuando el humo dificulte la visibilidad de las señales de panel.

Figura 33. **Ubicación de rótulos**



Fuente: *Puerta de salida de emergencia* <<http://www.logismarket.com.mx/>>. Consulta: 07 de septiembre de 2014.

## **4.5. Control de plagas**

A continuación se describe el procedimiento de control integrado de plagas que debe implementarse en la planta panificadora, según las prácticas y registros descritos en el capítulo anterior.

### **4.5.1. Programa de fumigación**

Posterior a que se realicen las actividades del programa de fumigación que la empresa tercera realiza en la empresa, se debe llevar un registro considerando aspectos como la evolución de la plaga, efectividad del tratamiento realizado, incidencias que se produjeron, quejas del usuario. Dichos seguimientos se documentan con el fin de crear un archivo del programa de

control de plagas, este archivo puede contener seguimiento e inspección continuada, creación de un archivo documental del programa de control de plagas que contenga:

- Informes de inspección.
- Informes técnicos previos a las actuaciones.
- Informes técnicos posteriores a las actuaciones.
- Formularios de inspección y hojas de seguimiento.
- Hojas de incidencias.
- Registros y fichas de seguridad de productos químicos que se hayan utilizado.

El archivo documental se debería guardar un mínimo de 5 años por posibles auditorías o revisiones que se hagan por parte del Ministerio de Salud.

#### **4.5.2. Ubicación de trampas para el control de insectos y roedores dentro de la planta de producción**

Las trampas como control de insectos y roedores se consideran segunda línea de defensa, siendo la primera la misma planta con un diseño y construcción adecuada.

El cordón sanitario para el control de roedores, que consiste en cebos y cebaderos, se colocan únicamente en exteriores, para formar dos cordones perimetrales (exterior y medio); consiste en cebaderos Jeaton plásticos de alta densidad, anclados al piso, con cierre de seguridad, con una distancia de 10 metros entre cada cebadero, colocados en un plano y numerados, en la periferia exterior, este cordón es externo; alrededor del edificio, se colocaría de igual manera el cordón de protección medio.

Los cordones perimetrales serán revisados quincenalmente, y reemplazar totalmente el cebo rodenticida para que mantenga su atrayente.

Se llenará la hoja de consumo para determinar rutas y presencia de plagas; al finalizar el tratamiento, se actualizará la localización del cebo en el plano de la empresa.

Por otro lado, las trampas pegajosas son utilizadas en los interiores para el control de roedores, los cuales no contienen ningún tipo de veneno; únicamente es una trampa de pegamento en donde quedará atrapado el roedor. Se recomienda que a cada trampa de pegamento se le proteja con un recubrimiento de cartón; esto es para evitar que el pegamento se llene de polvo y pierda la fuerza para retener al roedor.

#### **4.6. Manejo de bodegas**

Para garantizar que la materia prima conserve la calidad que se requiere, se debe establecer un procedimiento que garantice que las características y propiedades de la misma no se verán afectadas en la manipulación que realice el personal de bodega.

##### **4.6.1. Responsabilidad y autoridad para manejo de materia prima**

El procedimiento para ingresar el producto a bodega será el siguiente:

Antes de aceptar el producto el encargado del Área de Producción debe evaluar los siguientes aspectos:

- Que la cantidad y descripción del producto entregado coincida con lo solicitado, comparándolo con la orden de compra y factura. Caso contrario no deberá aceptar el producto.
- Que la calidad del producto sea la acordada.
- Que el producto se encuentre apto para el consumo. Considerando el tiempo que se tendrá que tener almacenado dentro de la bodega.
- Todo producto o mercadería que ingrese a la bodega deberá revisarse al 100 % y si se diera el caso de que sea demasiado producto o muy difícil de revisar se deberá utilizar el método de muestreo aleatorio que se presenta en los anexos de este trabajo.
- Una vez aceptado el producto, el jefe de bodega deberá asignar a una de las personas a su cargo para que coloque la fecha de ingreso a cada uno de los productos para su posterior control y rotación. Dicha persona deberá lavarse las manos antes de manipular el producto
- El asistente de bodega deberá llenar la hoja de ingreso, anotando toda la información que allí se requiere.
- Todo producto que ingrese deberá ser cargado al inventario.
- Luego se deberá almacenar el producto de forma inmediata en el área de acuerdo a la naturaleza de los mismos.
- La manipulación deberá realizarse cumpliendo las normas de higiene que se establecen en este trabajo.

Los proveedores que están sujetos a la evaluación serán aquellos que:

- Afecten la calidad del producto.
- Aquellos considerados como “proveedores críticos” para un proceso.
- Proveedores con los que se tiene un acuerdo o contrato y cuya gestión deba ser evaluada.

Para evaluar el comportamiento de los proveedores en la empresa se definirán los siguientes criterios principales y parciales:

Tabla VIII. **Criterios principales y parciales para evaluación de proveedores**

---

<b>Entrega (60 %)</b>
Cumplimiento de fecha
Cumplimiento de cantidades
<b>Calidad (40 %)</b>
Calidad de mercancía

---

Fuente: elaboración propia.

#### **4.6.2. Área de almacenaje de materia prima y producto terminado**

Debido a que cualquier manejo o manipuleo que se realice sobre la materia prima aumenta el riesgo de contaminación de la misma, es necesario establecer los lineamientos básicos sobre los cuales se realizará este procedimiento:

- a. Todo producto que salga de bodega deberá ser respaldado por una requisición, la cual deberá de estar autorizada por el jefe de producción.
- b. Una vez el encargado de bodega tenga la requisición, deberá proceder a preparar el pedido. Nota: al preparar el pedido se debe asegurar que los productos químicos vayan separados de los alimentos, de esta manera se evitará la contaminación química.

- c. Una vez el encargado de bodega tenga preparado el pedido deberá llenar la hoja de entrega a producción. En la cual detallará todo el producto preparado.
- d. Al entregar dicha persona, deberá revisar que el producto que le están entregando corresponda con lo especificado dentro de la hoja de entrega. En el momento en que el encargado de bodega esté haciendo entrega del producto al solicitante, deberá revisar la fecha de vencimiento correspondiente.
- e. Si el pedido está correcto en cantidad, descripción y calidad, la persona solicitante deberá firmar la hoja de entrega de recibido conforme.
- f. Luego se deberá trasladar la materia prima al lugar donde se procesarán los alimentos.
- g. Una vez se tenga la materia prima, se deberá iniciar el proceso de manera inmediata para evitar tener expuestas las materias primas a la contaminación.

Es importante recordar que los alimentos corren riesgo de contaminación a lo largo de todo el proceso de elaboración hasta un momento antes en que sean consumidos. Los controles para reducir los riesgos de contaminación no deben descuidarse, de tal manera que el cliente esté seguro que los alimentos que ingerirá son altamente saludables.

#### **4.6.2.1. Control de entradas y salidas**

La razón de guardar los registros del proceso y distribución del producto es para darle credibilidad y efectividad al sistema de control de calidad e inocuidad de los alimentos de frutas. Estos deberán archivar por un período que exceda el tiempo de vida útil del producto.

Los registros deberán ser legibles y reflejar con precisión el resultado, condición o actividad actual. Los errores o cambios en los registros deben estar bien identificados de manera que el registro original este claro. Si se hace una corrección deben aparecer las iniciales del responsable del acto, al lado de la corrección o cambio realizado.

#### **4.6.2.2. Almacenamiento**

El criterio para almacenar el producto en los cuartos fríos y bodega será lo primero que entre es lo primero en salir, ya que el riesgo de contaminación o pérdida aumenta de manera proporcional al tiempo que permanece almacenado el producto dentro de la bodega.

Por tal razón es necesario tomar en cuenta las recomendaciones que los proveedores hagan acerca del cuidado que se le debe dar a los productos para mantener la calidad de los mismos. Por otra parte se deben brindar las condiciones necesarias para que se mantenga libre de contaminación.

La calidad y tiempo de vida de los productos está fuertemente ligado con el cuidado y rotación que se le dé a los mismos, por lo que el encargado del Área de Producción deberá velar para que esta se le aplique a todos los productos pudiendo de esta manera aumentar la productividad de este proceso. Para tener éxito en el almacenamiento de los productos se deben de seguir los siguientes principios:

- a. Todos los productos tienen que estar debidamente identificados y con fecha de vencimiento o ingreso al Área de Producción.
- b. Todos los productos deben estar debidamente empacados.

- c. Si se tiene que tomar parte del contenido de un producto, el resto deberá de empacarse para evitar la contaminación del mismo.
- d. Si se encontrara producto en mal estado, este deberá apartarse inmediatamente del resto de los productos.
- e. Si existe duda acerca del estado de algún producto, este se deberá apartar y poner en observación, informando inmediatamente al encargado de área.
- f. Dentro de los cuartos fríos no se deberá colocar ningún producto en el suelo.
- g. El área de almacenaje se deberá mantener siempre limpia y ordenada.
- h. No se deben utilizar estanterías o mesas de trabajo de madera.
- i. El piso debe permanecer seco.
- j. El uso de guantes, mascarillas y ropa adecuada debe ser de carácter obligatorio en la preparación de pedidos.

## **5. PROPUESTA DE SEGUIMIENTO**

### **5.1. Programa de inspecciones**

Las inspecciones planeadas tienen por objeto evaluar el cumplimiento por parte del personal de las Buenas Prácticas de Manufactura en el proceso de producción y control de calidad. El programa de inspección planeada debe diseñarse de tal forma que sirva para detectar cualquier deficiencia en el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y recomendar las medidas correctivas necesarias. La inspección planeada debe efectuarse en forma regular, pudiendo realizarse también en ocasiones especiales, como por ejemplo en caso de que un producto sea rechazado, o bien cuando las autoridades, oficiales de salud han anunciado una inspección.

En el grupo encargado de la inspección deben incluirse personas que puedan evaluar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en forma objetiva. Todas las recomendaciones referentes a medidas correctivas deben ponerse en práctica. El procedimiento de inspección debe documentarse, y debe instituirse un programa efectivo de seguimiento. Deben prepararse instrucciones escritas referentes a la inspección, a fin de establecer un mínimo de normas y requisitos uniformes que abarquen al menos los siguientes puntos:

- Personal
- Instalaciones, inclusive las destinadas al personal
- Mantenimiento de edificios y equipos.
- Almacenamiento de materias primas y productos terminados
- Equipos

- Producción y controles durante el procesado
- Control de calidad
- Documentación
- Saneamiento e higiene
- Programas de validación y revalidación
- Calibración de instrumentos o sistemas de medición
- Manejo de quejas
- Control de etiquetas
- Resultados de las inspecciones anteriores y medidas correctivas adoptadas

La administración debe designar un equipo de inspección formado por personal interno conocedor de las Buenas Prácticas de Manufactura. Pueden integrar dicho equipo personal de la misma área de alimentos o ajenas de ellas. Todas las personas deberán ser previamente instruidas acerca de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Es necesario realizar una inspección continua y de manera sorpresiva. Siendo este último aspecto el que le dará mayor importancia a esta actividad.

Los resultados correspondientes a esta actividad son: al principio se encontrará resistencia al cambio, ya que cabe recordar que la mayoría de personas no están acostumbradas a estos controles y tienen muchos años trabajando en esta actividad, sin darle mucha importancia en darle una manipulación higiénica a los alimentos. Esperando que a las dos semanas de haber empezado con este programa, el personal haya asimilado la importancia de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Para cerrar de una manera correcta el ciclo de inspección o auditoría de procesos es necesario realizar un informe semanal. Dicho informe deberá estar compuesto por los siguientes incisos:

- a. Resultados de la inspección
- b. Evaluación y conclusiones
- c. Medidas correctivas recomendadas

De acuerdo con la información obtenida en los pasos anteriores, se deberán establecer las medidas correctivas recomendadas por el equipo encargado de la implementación del Programa de las Buenas Prácticas de Manufactura dentro del Área de Producción, para lo cual es necesario entregar un reporte que dé a conocer los problemas que nos están afectando, las medidas que se deben tomar, el responsable de llevarlas a cabo, la fecha de finalización y por último los resultados esperados.

Por último para garantizar el éxito del programa, es necesario darle seguimiento, ya que si se deja por un lado, las personas tienden a regresar a la posición original. Por tal razón es necesario hacer conciencia en las personas involucradas y asegurarse de conseguir el compromiso de todos y cada uno de ellos en el desarrollo del proyecto.

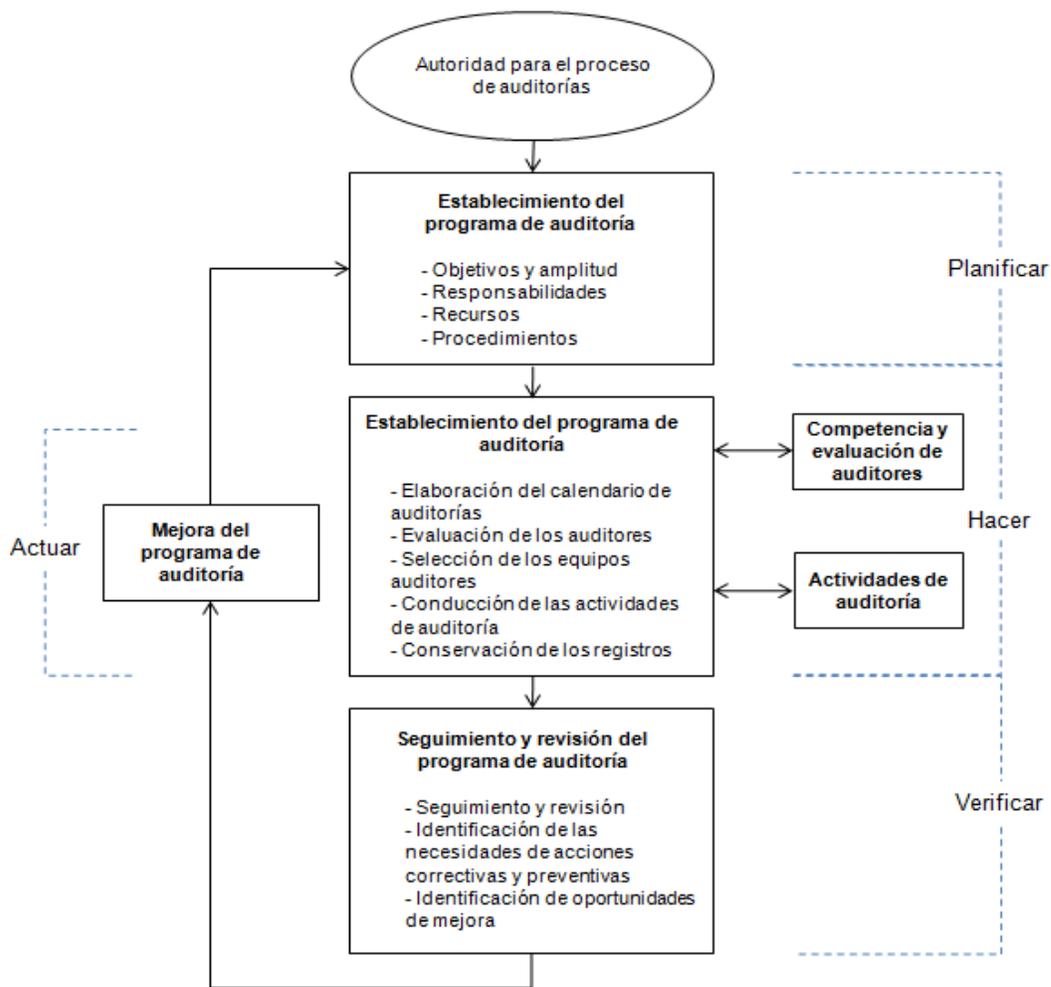
Una organización puede establecer más de un programa de auditoría. La alta dirección de la organización debería otorgar la autoridad para la gestión del programa de auditoría.

Aquellos a los que se ha asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoría deben:

- Establecer, implementar, realizar el seguimiento, revisar y mejorar el programa de auditoría.
- Identificar los recursos necesarios y asegurarse de que se proporcionan.

El siguiente diagrama ilustra el proceso para la gestión de un programa de auditoría.

Figura 34. **Proceso para la gestión de un programa de auditoría**



Fuente: elaboración propia.

### **5.1.1. Inspecciones internas**

Para garantizar que todo proyecto se desarrolle de la manera establecida, es necesario realizar auditorías realizadas por personal interno o externo de manera objetiva. Para lograr mejores resultados, el personal interno que realice las auditorías no debe ser evaluado por los resultados de las actividades que auditará.

Para estandarizar este procedimiento es necesario crear formatos, los cuales deben ser una herramienta útil, fácil y comprensible que busque recolectar información vital en la evaluación de cada proceso. Con esta herramienta se estará logrando los registros que demuestren el desarrollo en lo que respecta a avances o atrasos que se tengan en el transcurso de las actividades de trabajo.

La realización de auditorías externas se puede efectuar de forma esporádica y sorpresiva, ya que es lógico que el costo de las mismas sea mucho más elevado que si se realiza por parte del personal interno. Generalmente este tipo de auditorías deberán realizarse cada seis meses, para lo que se podrá pedir ayuda y soporte a entidades públicas o privadas que sean especialistas en el área de alimentos.

#### **5.1.1.1. Formato y criterios para auditoría**

Los formatos son los instrumentos a través de los cuales recopilaremos la información, estos formatos deben ser fáciles y comprensibles para la persona que tenga que llenarlo y coloque la información de la manera correcta.

Los formatos deben ser diseñados tomando en consideración qué es lo que se necesita saber, conocer o controlar. A partir de esto se podrá definir claramente la información que se solicitará en dicho instrumento. El diseño del formato debe cumplir los siguientes aspectos:

- Fáciles de llenar:

Como se mencionó en un principio, es importante que la persona que llene los formatos, los comprenda y entienda claramente lo que se pretende saber con estas herramientas, de tal manera que se llenen de manera objetiva. El diseño del formato debe brindar al encargado de llenarlo el espacio adecuado para realizar las debidas observaciones que deba hacer. La información que se solicite en estos formatos se debe manejar en unidades de medida o parámetros que sean manejados y utilizados por parte del personal de una manera confiable.

- Fáciles de leer:

Generalmente la información recopilada en los formatos deberá ser tabulada y almacenada en una base de datos para poder manipularla y utilizarla en una oportunidad posterior de una manera más eficiente.

- Flexibilidad:

Todos los formatos deben ser constantemente evaluados y modificados, por lo que los cambios no deben ser un problema.

### **5.1.1.2. Personas responsables**

Aquellos a los que se ha asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoría deberán designar un líder del equipo auditor para cada auditoría específica.

El líder del equipo auditor, consultando con el equipo auditor, debería asignar a cada miembro del equipo la responsabilidad para auditar procesos, funciones, lugares, áreas o actividades específicos. Tales asignaciones deberían considerar la necesidad de independencia y competencia de los auditores, y el uso eficaz de los recursos, así como las diferentes funciones y responsabilidades de los auditores.

Los auditores deben poseer atributos personales que les permita actuar de acuerdo a los principios de la auditoría (conducta ética, presentación ecuánime, debido cuidado profesional, independencia y enfoque basado en la invidencia).

Un auditor debe ser:

- Ético, es decir, imparcial, sincero, honesto y discreto.
- De mentalidad abierta, es decir, dispuesto a considerar ideas o puntos de vista alternativos.
- Diplomático, es decir, con tacto en las relaciones con las personas.
- Observador, es decir, activamente consciente del entorno físico y las actividades.
- Perceptivo, es decir, instintivamente consciente y capaz de entender las situaciones.
- Versátil, es decir, que se adapta fácilmente a diferentes situaciones.

- Tenaz, es decir, persistente y orientado hacia el logro de los objetivos.
- Seguro de sí mismo, es decir, actúa y funciona de forma independiente a la vez que se relaciona eficazmente con otros.

### **5.1.1.3. Responsabilidad y autoridad**

La responsabilidad de la gestión de las auditorías deberá asignarse a una o más personas con conocimientos generales de los principios de la auditoría, de la competencia de los auditores y de la aplicación de técnicas de auditoría. Estas personas deberán tener habilidades para la gestión, así como conocimientos técnicos y del negocio pertinente para las actividades que van a auditarse.

Aquellos a los que se ha asignado la responsabilidad de gestionar el programa de auditoría deberán:

- Establecer los objetivos y la amplitud de la auditoría.
- Establecer las responsabilidades y los procedimientos, asegurándose de que se proporcionen los recursos.
- Asegurarse que se mantienen los registros pertinentes del programa de auditoría.
- Realizar el seguimiento, revisar y mejorar el programa de auditoría.

Los registros se deben conservar para demostrar la implementación del programa de auditoría y deben de incluir lo siguiente:

- a. Registros relacionados con auditorías individuales, tales como:
  - Planes de auditoría
  - Informes de auditoría

- Informes de no conformidades
  - Informes de acciones correctivas y preventivas
  - Informes del seguimiento de la auditoría, si es aplicable
- b. Resultados de la revisión del programa de auditoría

### **5.1.2. Evaluación de resultados**

Luego de los resultados obtenidos en la auditoría, se pueden enumerar varios aspectos en los que se necesita reforzar, además de tomar en cuenta que se deben reparar algunas partes del edificio y equipo, que se utiliza en las Áreas de Producción.

Para lograr mejorar la calificación obtenida en la auditoría, se programarán inspecciones en donde se evaluará cómo se cumple con todas las recomendaciones hechas en la auditoría.

Este programa de seguimiento tendrá mayor énfasis en las prácticas de empleados, para que se logre crear una cultura en donde cada persona que forme parte de esta empresa, esté siempre dentro de las normas de BPM y colaboren en todos los programas y no solo en las prácticas de empleados.

### **5.1.3. Propuestas de mejora**

Cuando se detecte una no conformidad, el responsable del área o proceso le da tratamiento mediante una:

- Acción de corrección o inmediata

Cuando no se alcanzan los resultados planificados, la causa del problema o no conformidad es obvia o conocida, por lo que no requiere de un análisis de causa formal, y la(s) acciones necesarias para corregir de manera inmediata.

- Acción correctiva

Cuando la causa del problema o no conformidad real no es conocida, por lo que se requiere un análisis de causa formal. Se requiere desarrollar un plan de acción para eliminar la(s) causa-raíz y prevenir la recurrencia.

- Acción preventiva

Cuando se trate de una no conformidad potencial u otro problema potencial.

El responsable del área o proceso a la que corresponde la no conformidad, debe asegurarse que el problema o no conformidad esté claramente definido, indicando al menos, la evidencia y la referencia al requisito incumplido, no conformidad real o potencialmente incumpliendo, no conformidad potencial, ya sea del cliente, legal, documental, etc.

Las acciones correctivas y preventivas requieren un análisis de causa, por lo que el responsable de área a la que corresponde la no conformidad coordina la realización del mismo. Pueden utilizarse técnicas como las siguientes:

- Diagrama de Ishikawa o de Causa y Efecto
- Diagrama de Pareto

- Cualquiera que permita determinar la(s) causa-raíz.

Las causas raíces identificadas se clasifican según las 6M: método, mano de obra, materiales, maquinaria, medición, medio ambiente).

El responsable de la acción se encargará de coordinar a los involucrados para definir las tareas o actividades necesarias, así como los plazos y los responsables. En el caso de las acciones correctivas y preventivas, las actividades se definen para atacar la(s) causa-raíz identificada. Dicho responsable debe encargarse de que se cumplan las actividades programadas para prevenir atrasos innecesarios.

El resultado de las acciones constituyen la diferencia entre la situación inicial y la situación final, después de ejecutado el plan de acción.

El responsable de la acción correctiva o preventiva debe proporcionar evidencia sobre el resultado de la misma, con el objeto que el verificador de la acción efectúe el cierre del mismo.



## **6. IMPACTO AMBIENTAL**

### **6.1. Uso y control de aguas servidas**

En Guatemala existen instrumentos obligatorios para el impacto ambiental en cada empresa siendo el estudio técnico de aguas residuales uno de ellos. Dicho estudio se fundamenta en el Reglamento 236-2006 el cual establece los criterios y requisitos que deben cumplirse para la descarga y reuso de aguas residuales, así como para la disposición de lodos. Lo anterior para que, a través del mejoramiento de las características de dichas aguas, se logre establecer un proceso continuo que permita:

- Proteger los cuerpos receptores de agua de los impactos provenientes de la actividad humana.
- Recuperar los cuerpos receptores de agua en proceso de eutrofización.
- Promover el desarrollo del recurso hídrico con visión de gestión integrada.

El reglamento para su uso define aguas residuales como las aguas que han recibido uso y cuyas cualidades han sido modificadas, dividiéndose estas a su vez en dos tipos:

- Aguas residuales de tipo especial: las aguas residuales generadas por servicios públicos municipales y actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias y todas aquellas que no sean de tipo ordinario, así como la mezcla de las mismas.

- Aguas residuales de tipo ordinario: las aguas residuales generadas por las actividades domésticas, tales como uso en servicios sanitarios, pilas, lavamanos, lavatrastos, lavado de ropa y otras similares, así como la mezcla de las mismas, que se conduzcan a través de un alcantarillado.

Por lo anterior, toda persona individual o jurídica responsable de generar o administrar aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas, que vierten estas o no a un cuerpo receptor o al alcantarillado público tendrán la obligación de preparar un estudio avalado por técnicos en la materia a efecto de caracterizar efluentes, descargas, aguas para reuso y lodos, conservándolo y manteniéndolo a disposición de las autoridades del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales cuando se lo requieran por razones de seguimiento y evaluación.

Los requisitos del estudio son los siguientes:

- Información general:
  - a. Nombre, razón o denominación social.
  - b. Persona contacto ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
  - c. Descripción de la naturaleza de la actividad de la persona individual o jurídica sujeta al presente reglamento.
  - d. Horarios de descarga de aguas residuales.
  - e. Descripción del tratamiento de aguas residuales.
  - f. Caracterización del efluente de aguas residuales, incluyendo sólidos sedimentables.
  - g. Caracterización de las aguas para reuso.
  - h. Caracterización de lodos a disponer.

- i. Caracterización del afluente. Aplica en el caso de la deducción especial de parámetros del artículo 23 del presente Reglamento.
  - j. Identificación del cuerpo receptor hacia el cual se descargan las aguas residuales, si aplica.
  - k. Identificación del alcantarillado hacia el cual se descargan las aguas residuales, si aplica.
  - l. Enumeración de parámetros exentos de medición y su justificación respectiva.
- Documentos:
    - a. Plano de localización y ubicación, con coordenadas geográficas, del ente generador o de la persona que descarga aguas residuales al alcantarillado público.
    - b. Plano de ubicación y localización, con coordenadas geográficas, del o los dispositivos de descarga, para la toma de muestras, tanto del afluente como del efluente. En el caso del afluente cuando aplique.
    - c. Plan de gestión de aguas residuales, aguas para reuso y lodos. Las municipalidades o empresas encargadas de prestar el servicio de tratamiento de aguas residuales, a personas que descargan sus aguas residuales de tipo especial al alcantarillado público, incluirán la siguiente información: el catastro de dichos usuarios y el monitoreo de sus descargas.
    - d. Plan de tratamiento de aguas residuales, si se descargan a un cuerpo receptor o alcantarillado.
    - e. Informes de resultados de las caracterizaciones realizadas.

También se debe adjuntar en el estudio técnico, el cálculo del caudal estimado que genera la empresa para relacionarla con la concentración y así determinar la carga, para dicho cálculo se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q(\text{promedio}) = \frac{H * Dd}{86400}$$

Donde:

H: número de trabajadores

Dd: dotación de agua que consume la planta por día (litros/hora\* día)

## **6.2. Desechos sólidos y líquidos**

El manejo de desechos sólidos es la gestión de los residuos, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho.

El término generalmente se refiere a los materiales producidos por la actividad humana, en general, para reducir sus efectos sobre la salud y el medio ambiente. La gestión de los desechos es también llevada a cabo para recuperar los propios recursos de dichos residuos.

Los pasos que se deberán seguir para una adecuada gestión de los residuos son:

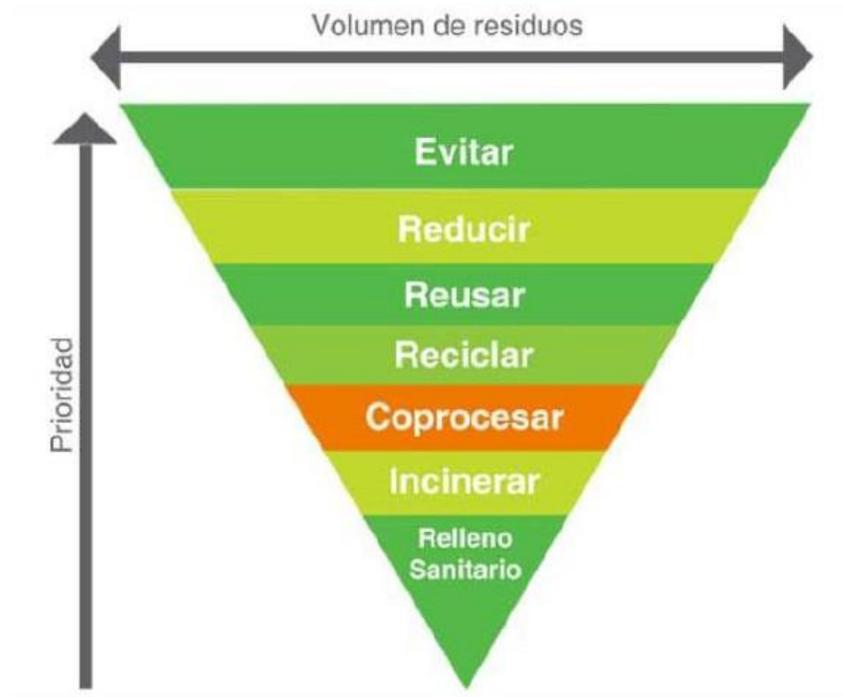
- Identificación del tipo de desecho
- Separación
- Almacenamiento
- Tratamiento y disposición final

Una buena práctica para generar cultura de reciclaje y reducción de desechos es el programa 3R, el cual se describe a continuación.

### 6.3. Reciclaje

Tomando en cuenta que el reciclaje es la cuarta opción para el desecho de residuos, ya que consiste en someter a un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto, se puede utilizar lo que es un programa de 3R (reduce, reusa, recicla) que impulsa a través de la promoción, la educación y concientización de la gestión de residuos.

Figura 35. **Pirámide de reciclaje**



Fuente: Manual de 5S 2011 – Cementos Progreso.

El programa Reduce, Reusa, Recicla, es una plataforma abierta sobre la cual se podrán desarrollar nuevas iniciativas como:

- Desarrollo de proyectos enfocados de reduce y reusa
- Incorporación de otros residuos dentro del programa como: aluminio, baterías, compost, etc.

Para implementar el programa de 3R se necesita un compromiso por parte de la Gerencia en la empresa, ya que este será el *stakeholder* del Programa a sus inicios, antes que este se vuelva sostenible.

Por otro lado, se necesita un comité que sea responsable de llevar a la acción el “Programa Reduce, Reuse, Recicla”. Este comité se encarga de poner a funcionar la comunicación, logística, seguimiento y resultados del Programa, se podría utilizar el mismo equipo que se utilizaría para implementar 5S, ya que este último es un programa que también busca la reducción de materiales innecesarios o utilizarlos en otros procesos, si son viables, que significaría Reusar.

Figura 36. **Reduce, reusa, recicla**



Fuente: Manual de 5S 2011 – Cementos Progreso.

Reduce, Reusa y Recicla parte de la definición de cada uno de sus procesos, siendo estos consiguientes del otro.

- Reducir:

Quiere decir, utilizar menos materia prima, menos agua y menos energía, es decir, generar menos residuos. Eliminar materiales que producen o pueden producir desechos.

Esto se puede poner en práctica de la siguiente forma:

- No imprimir o sacar copia, utilizar al máximo el correo electrónico. Si se desea imprimir, hacerlo en ambos lados de la hoja.
- Apagar las luces, computadoras, aires acondicionados, etc. cuando no se estén utilizando para ahorrar energía.
- Reducir el consumo de agua al lavar y utilizar el baño.
- Al comprar, elegir el producto que tenga menos envase y empaque, y no olvidar que los envoltorios de cartón, papel y envases de vidrio son los menos dañinos.

- Reusar:

Quiere decir reutilizar un objeto para darle una segunda vida útil, como usar botellas para guardar lápices, usar la otra cara de las hojas impresas, etc. Usar los materiales cuantas veces sea posible. También significa observar lo descartado para escoger que puede usarse todavía.

Esto se puede poner en práctica de la siguiente forma:

- Evita el consumo innecesario de papel y cartón nuevo, reutilizando el papel y cartón que ya se tenga.

- Limitar el uso de papel aluminio y plástico de envolver y si lo hace, recordar que se puede usar más de una vez.
- Reciclar:  
Es un proceso por el cual los residuos son clasificados, recolectados y utilizados como materia prima para introducirlos de nuevo en el ciclo de vida y fabricar productos nuevos. Para reciclar es básico separar la basura y aprender el uso correcto de los distintos contenedores de residuos. Los materiales no reciclables se depositan en el basurero de otros para que sean trasladados al relleno sanitario correspondiente.

Existen colores oficiales para el uso de botes de basura y reciclaje, los cuales son:

Figura 37. Colores oficiales para botes de basura



Fuente: Manual de 5S 2011 – Cementos Progreso.

Los pasos a seguir para la implementación de un programa de 3R's son los siguientes:

- Gestionar: el plan de logística de los residuos, es decir:
  - Qué residuos se tiene
  - Recipientes que se usan para los residuos
  - Recicladoras
  - Centro de acopio
  - Procedimiento de recolección de residuos
  
- Comunicar: informar a los gerentes y supervisores que se implementará el Programa Reduce, Reusa, Recicla y lograr un compromiso con ellos, acordando una fecha de capacitación con su equipo de trabajo.
  
- Capacitar: instruir a los colaboradores sobre las 3R, su significado y principalmente el objetivo que busca dicho programa para que todos tengan en mente a dónde se quiere llegar con la implementación de un proyecto como este.
  
- Obtención de botes para reciclaje: al finalizar las capacitaciones, los botes de residuos tienen que estar colocados en los lugares dedicados al reciclaje.

#### **6.4. Subproductos**

Los procedimientos tradicionales de empleo de subproductos de la industria alimentaria son la alimentación del ganado, como fertilizantes, o como sustratos agrícolas. Sin embargo, estos usos no aportan el valor que la empresa alimentaria necesita para reforzar su competitividad, y menos teniendo

en cuenta que los subproductos son una fuente corroborada de compuestos de alto valor, como la fibra, los ácidos grasos esenciales, los minerales, etc.

Existe una gran diferencia entre considerar estos productos como residuos, en cuyo caso acabarían en un vertedero controlado, a gestionarlos como subproductos, donde se puede obtener un beneficio económico derivado de esta gestión. Por lo tanto, los subproductos pueden utilizarse para:

- La extracción de sustancias de alto valor añadido
- Alimentación animal
- La obtención de compost
- Elaboración de nuevos alimentos y obtención de materias primas

El aceite también se puede utilizar como combustible energético, el cual muchas empresas lo compran como biocombustible o para fabricar jabones.

Por otro lado, se puede aprovechar el sector muy recurrido para abrir otro segmento de mercado y no enfocarse tanto en ser productores y distribuidores de donas, sino también ser vendedores directos con el cliente final del producto, utilizando la estrategia de mercado de Krispy Kreme.

## **6.5. Medias de mitigación**

Se clasificarán por impacto al agua, suelo y aire. Siendo estos impactos tanto positivos como negativos. Los costos incurridos en dichas medidas de mitigación ya están incluidas en el análisis financiero (inciso 3.7).

- Impactos al agua

Por el impacto negativo de las descargas de aguas residuales a un afluente, se propone gestionar la utilización de un Biodigestor el cual es, en su forma más simple, un contenedor cerrado, hermético e impermeable llamado reactor, dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar como excremento, desechos vegetales, etc. en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, además, se disminuya el potencial contaminante de los excrementos.

Figura 38. **Biodigestor de 1,000 Lt.**



Fuente: *Biodigestor* <<http://www.rotoplas.com/>>. Consulta: 18 de agosto de 2014.

Se podría utilizar para la empresa, un biodigestor con una capacidad de 1 000 litros, el cual tiene un costo de Q 85 000.

- Impacto al aire

Como impacto positivo se podría utilizar el biogás que genera el biodigestor para ser utilizado en los hornos, produciendo así CO<sub>2</sub> en mínimas cantidades.

Se tiene un impacto positivo por la poca generación de ruido, estando la empresa dentro de los límites de la ciudad.

De la misma forma se cuenta con un impacto positivo por la utilización del mínimo de *stock* de materia prima por lo que no genera una atmósfera de polvo en la bodega de materia prima.

- Impacto al suelo

Se tiene un impacto positivo por la implementación de un programa de 3R, el cual tiene como objetivo la reducción de desechos sólidos.

La utilización de bolsas de papel como envoltorio del producto se toma como impacto positivo ya que el papel es un producto natural reciclable y biodegradable, a diferencia de las bolsas de plástico.

## CONCLUSIONES

1. La empresa ya contaba con aspectos básicos de las Buenas Prácticas de Manufactura, por lo que se debe procurar no bajar de nivel y siempre enfocarse en mejorar procesos actuales.
2. A pesar de los aspectos positivos en la situación actual de la empresa, aún tiene brechas por cerrar en cuanto al Programa de Buenas Prácticas de Manufactura se refiere. Dichas brechas son en función de cumplir la legislación nacional, eficientar el proceso productivo y ganar prestigio en la empresa, logrando así, abarcar nuevos y mejores segmentos de mercado.
3. Con base en el diagrama de operaciones, se puede evidenciar que el proceso de producción de donas es estándar en su forma artesanal, por lo que una automatización en la línea de producción reducirá el porcentaje de producto no conforme o devoluciones, aumentando la inocuidad y calidad del producto, satisfaciendo las necesidades del cliente.
4. Para dar cadencia al programa de BPM propuesto a lo largo del presente trabajo, se debe establecer el proceso de seguimiento mediante auditorías internas y responsabilidades del equipo auditor, esto con el fin de mantener una mejora continua en todos los procesos de producción, higiene y limpieza.



## RECOMENDACIONES

1. Que se retroalimente al personal sobre los logros, avances y objetivos a corto plazo, para lograr que estos se involucren en ellos, involucrando al personal en la toma de decisiones de acuerdo a su capacidad.
2. Una manera de lograr el cumplimiento de las normas, políticas, y procedimientos de orden, aseo y mantenimiento, es realizar actas donde se describan las mismas, las cuales deberán ser firmadas por el personal, estas representarán un acuerdo y aceptación de las normas y políticas.

En el caso de las faltas cometidas en el cumplimiento de los programas de BPM por los empleados, se debe hablar nuevamente con los supervisores sobre los últimos resultados de las inspecciones, luego se debe planificar una reunión con todos los empleados para explicarles cuáles serían las consecuencias que pueden traer las infracciones observadas; de esta manera, ellos conocerán el riesgo que por su descuido afectará a toda la producción.

3. De los propietarios de la empresa, depende tener una automatización al 100 %, siempre y cuando esto les garantice remuneración económica, lo cual, se demuestra con los resultados obtenidos al final del proyecto de automatización. Por lo tanto, es recomendable utilizar de la manera más eficiente la maquinaria y extender los productos ofrecidos para abarcar más el mercado.

4. Luego de implementar el Programa de Buenas Prácticas de Manufactura, se puede optar a un sistema de certificación de inocuidad y con esto demostrar documentalmente al comprador sobre los productos que han sido producidos bajo condiciones en las cuales se tiene controlado el riesgo de contaminación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BESTERFIELD, Dale H. *Control de calidad*. 4a ed. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1994, 508 p.
2. CASTILLO BUSTO, Johana Andrea. *Implementación de la documentación de las Buenas Prácticas de Manufactura y establecimiento de los manuales de procedimiento de las pruebas fisicoquímicas en la planta de enfriamiento*. Microbióloga Industrial, Universidad de Bogotá D. C., Facultad de Ciencias, 2008. 131 p.
3. Comisión Guatemalteca de Normas. *Buenas prácticas de manufactura y gestión de calidad en las industrias de alimentos*. Guatemala: COGUANOR 1996.
4. DE LEÓN BARRIOS, Edwin Francisco. *Manual técnico sobre Buenas Práctica de Manufactura para empresas procesadoras de frutas de el salvador, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional de Fruta de El Salvador, El Salvador*. 2009.
5. Guatemala. Código de Salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República, 1997, 69 p.
6. \_\_\_\_\_ Acuerdo Gubernativo No. 236-2006, 5 de mayo de 2006, 24 p.
7. ISO 22000:2005, *Sistemas de Gestión de la Seguridad de los Productos Alimentarios*.

8. JUÁREZ FUENTES, Mynor José Arturo. *Buenas prácticas de manufactura en la industria alimenticia: aplicaciones en el área de envasado aséptico de la empresa alimentos Kerns de Guatemala S. A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1998. 200 p.
  
9. SÁNCHEZ SCHAAD, Celia Karina. *Proceso de implantación de buenas prácticas de manufactura, en una empresa exportadora de granos.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2000. 166 p.