

**DISEÑO, DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE
SANEAMIENTO EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
LÁCTEOS MANAR MD EN EL MUNICIPIO DE TUQUERRES.**

BAIRON ALFONSO BOLAÑOS VALLEJO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2014**

**DISEÑO, DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE
SANEAMIENTO EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
LÁCTEOS MANAR MD EN EL MUNICIPIO DE TUQUERRES.**

**Informe final de pasantía presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Agroindustrial**

BAIRON ALFONSO BOLAÑOS VALLEJO

Asesores:

**M.SC JAIME GUSTAVO GUERRERO.
Docente Facultad de Ingeniería Agroindustrial.**

**MILLER BASTIDAS
Gerente general Lácteos Manar MD.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2014**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad exclusiva del autor.”

Artículo 1° del acuerdo N° 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Presidente del Jurado.

Ing. ZULLY XIMENA SUAREZ.
Firma del Jurado.

Ing. DIEGO FERNANDO MEJIA.
Firma del Jurado.

San Juan de Pasto, Agosto de 2014.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

M.SC JAIME GUSTAVO GUERRERO. Director y asesor de la pasantía, por su apoyo y colaboración en la realización de este trabajo.

Ing. ZULLY JIMENA SUAREZ. Jurado, por sus sugerencias, disposición y apoyo brindado durante el desarrollo de este trabajo.

Ing. DIEGO FERNANDO MEJIA. Jurado. Por su colaboración.

Gerentes de la empresa Lácteos Manar MD. Señores: DIANA BASTIDAS Y MILLER BASTIDAS. Por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo en su empresa.

Universidad de Nariño.

Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad de Nariño y sus miembros.

Decano Ing. Diego Mejía, Ing. Liliana Bravo y Secretaria Carmen Santacruz.

Docentes vinculados a la Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

De manera muy atenta quiero además agradecer a todas aquellas personas que de una forma u otra contribuyeron al desarrollo y culminación de este trabajo.

DEDICATORIA

Quiero de corazón dedicar este trabajo a:

A mi hijo, Miguel Mateo, por ser mi fuente de inspiración y aquel gran motor que impulsa mi vida a seguir adelante. (*Mateo: "Nunca un padre tendrá un mejor hijo"*)

A Dios, por permitirme existir y acompañarme en el camino de la vida.

A mis padres por su incondicional apoyo y darme la vida para triunfar.

A mi hermano y hermanas por acompañarme siempre.

A Alejandra por ser aquella mujer que ha sabido hacerme feliz, darme al ser más importante de mi vida y darme su mano para seguir adelante.

A mis familiares y amigos de corazón, incondicionales en todo momento.

RESUMEN

Las empresas procesadoras de alimentos se ven en la obligación de garantizar la calidad e inocuidad en los productos que están ofreciendo. Esto con el fin de proteger la salud de los consumidores, por lo anterior el Ministerio de Salud y Protección Social, exige a estas fábricas acatar los principios y normas contenidas en el decreto 3075 de Diciembre de 1997. Así dentro de estas normas se contempla en el artículo 28 del mismo decreto la implementación y desarrollo de un plan de saneamiento, con objetivos claramente definidos y los procedimientos requeridos para disminuir los riesgos de contaminación de los alimentos. Por lo tanto para dar cumplimiento a dicho decreto, durante el desarrollo de esta pasantía, en la empresa Lácteos MANAR MD, se elaboró e implementó un plan de saneamiento que contiene los programas de: Programa de Limpieza y Desinfección, Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Programa de Control Integrado de Plagas y el Programa de Calidad de Agua, en cada uno de los programas se describe claramente la forma como se deben realizar correctamente las actividades respectivas, todo esto con el fin de reducir al máximo el riesgo de contaminación de los alimentos y poder ofrecer así productos finales inocuos y de calidad.

ABSTRACT

Food processing companies are obliged to ensure the quality and safety in the products they are offering. This in order to protect the health of consumers, therefore the Ministry of health and Social Protection, requires these factories to abide by the principles and norms contained in the Decree 3075 December 1997. So within these rules referred to in article 28 of the same Decree the implementation and development of a sanitation plan with clearly defined objectives and the procedures required to reduce the risks of food contamination. Therefore to comply with the Decree during the development of this internship, in the company Lácteos MANAR MD, was developed and implemented a sanitation plan containing programs: Cleaning and disinfection Program, solid waste management program, Integrated Pest Control program and the water quality program, each of the programs clearly describes the way how should be correctly the respective activities, all this in order to minimize the risk of food contamination and provide safe end products and quality.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
2. JUSTIFICACIÓN.....	17
3. OBJETIVOS.....	18
3.1 OBJETIVO GENERAL	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4. ANTECEDENTES.....	19
5. MARCO TEORICO	20
5.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	20
5.1.1 Política de calidad.....	20
5.1.1.1 Objetivos de calidad.....	20
5.1.2 Misión.....	21
5.1.3 Visión.	21
5.2 LA LECHE.....	21
5.2.1 Definición.	21
5.2.2 Características de la leche.....	21
5.2.3 Calidad de la leche.	21
5.3 CALIDAD EN LOS ALIMENTOS.....	22
5.4 PLAN DE SANEAMIENTO.....	22
5.5 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.	23
5.5.1 Tipos de programas de limpieza y desinfección.	24
5.5.2 Limpieza y frecuencia.	24
5.5.2.1 Limpieza seca	25
5.5.2.2 Limpieza húmeda.....	25
5.5.3 Desinfección.	25
5.5.4 Beneficios de la limpieza y desinfección.	26

5.5.5 Rotación de productos desinfectantes.....	26
5.5.6 Resistencia o adaptación microbiana.....	27
5.6 PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	27
5.6.1 Residuos sólidos.....	27
5.6.2 Sistema de manejo de residuos sólidos.....	28
5.6.2.1 Generación.....	28
5.6.2.2 Transporte.....	28
5.6.2.3 Tratamiento y disposición.....	28
5.6.2.4 Control y supervisión.....	28
5.6.3 Reciclaje de residuos sólidos.....	28
5.6.3.1 Reciclaje de material orgánico.....	29
5.6.3.2 Reciclaje de material inorgánico.....	29
5.6.6 Criterios para la separación en la fuente.....	29
5.7 PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS.....	33
5.7.1 Plagas.....	33
5.7.2 Plagas Claves.....	33
5.7.3 Plagas ocasionales.....	34
5.7.4 Plagas potenciales.....	34
5.7.5 Plagas migrantes.....	34
5.7.6 Control integrado de plagas.....	34
5.7.7 Control de plagas en plantas procesadoras de alimentos.....	35
5.7.8 Roedores.....	35
5.7.9 Cucarachas.....	37
5.7.10 Moscas.....	37
5.7.11 Aves.....	38
5.8 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.....	38
5.9 ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA).....	39
5.9.1 Infecciones alimentarias.....	39
5.9.2 Intoxicaciones alimentarias.....	39
5.10 PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	40

5.10.1 Características del agua potable para consumo humano.	40
6. METODOLOGIA	41
6.1 DIAGNOSTICO HIGIÉNICO SANITARIO	41
6.2 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION	41
6.2.1 Determinación del producto detergente.	41
6.2.2 Determinación del producto desinfectante.	42
6.2.3 Consolidación del documento.	42
6.3 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	42
6.4 PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS	42
6.4.1 Determinación del nivel de infestación de plagas.	42
6.4.2 Consolidación del documento.	43
6.5. PROGRAMA DE CALIDAD DE AGUA	43
6.5.1 Determinación de la calidad de agua.	43
6.5.2 Consolidación del documento.	44
6.6 EVALUACION Y SEGUIMIENTO DEL TRABAJO REALIZADO	44
7. RESULTADOS.....	45
7.1 CONDICIONES ENCONTRADAS.	45
7.1.1 Identificación de áreas y equipos en el establecimiento.	49
7.2 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION.	51
7.2.1 Determinación del detergente industrial.....	51
7.2.2 Determinación del producto desinfectante.	52
7.3 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	52
7.4 PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS.	54
7.5 PROGRAMA DE CALIDAD DE AGUA.	55
7.6 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	56
7.7 SEGUIMIENTO AL PLAN DE SANEAMIENTO	56
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES.....	58
BIBLIOGRAFÍA.....	59

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Código de colores para la separación en la fuente.	30
Tabla 2. Tipos de residuos para la separación en la fuente.....	32
Tabla 3. Plagas más usuales en la industria agroalimentaria.	34
Tabla 4. Condiciones encontradas en el establecimiento.	45
Tabla 5. Reconocimiento de áreas, equipos, utensilios e identificación de residuos sólidos y plagas.	49
Tabla 6. Comparación de sustancias detergentes.	51
Tabla 7. Días de recolección de residuos sólidos en semana.	52
Tabla 8. Disposición de residuos sólidos en la planta de producción	53
Tabla 9. Nivel de infestación y controles específicos.	54

INTRODUCCIÓN

A medida que avanza el tiempo, las empresas deben afrontar una serie de cambios en su entorno, viéndose obligadas a diseñar e implementar las mejores alternativas y soluciones que les permita mantenerse activas en la dinámica exigente del mercado, a su vez deben ser más competitivas y alcanzar el éxito ofreciendo productos y servicios de calidad.

Así como a nivel mundial, en Colombia existen una serie de normas específicas que regulan el funcionamiento de las empresas procesadoras de alimentos, el decreto 3075 de Diciembre de 1997 expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, contiene los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano. La aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) las cuales involucran tres ejes fundamentales en la producción como son el personal de la empresa, las instalaciones donde se efectúa el proceso y el producto terminado, contribuyen a obtener productos de calidad e inocuidad.

El proceso de producción está expuesto a muchos peligros de contaminación e irregularidades durante el desarrollo de sus etapas, además pueden presentarse defectos en las características organolépticas del producto final, afectando así directamente la calidad e inocuidad del mismo. Las falencias pueden identificarse mediante la aplicación de un diagnóstico higiénico-sanitario en el cual se priorice la identificación de deterioros en la infraestructura, focos de contaminación, equipos y utensilios, manejo de residuos sólidos, presencia de plagas, así como la incorrecta aplicación de las BPM por parte del personal vinculado a la empresa. Todo establecimiento destinado a la fabricación, procesamiento, envase y almacenamiento de alimentos debe implantar y desarrollar un plan de saneamiento con objetivos claramente definidos y con los procedimientos requeridos para disminuir los riesgos de contaminación de los alimentos. Este plan debe ser responsabilidad directa de la dirección de la empresa (Ministerio de Salud y Protección Social, 1997), y debe contener como mínimo los siguientes programas: programa de limpieza y desinfección, programa de manejo de residuos sólidos y el programa de control integrado de vectores y plagas.

Los criterios o factores que determinan la calidad de un producto alimenticio se pueden clasificar en tres aspectos: los aspectos relacionados con la sanidad, el valor nutricional y las propiedades organolépticas (Ranken, 1993).

Mediante el desarrollo de este trabajo presentado como pasantía, requisito para optar al título de Ingeniero Agroindustrial se diseñó, documentó e implementó, un plan de saneamiento que contribuyó al mejoramiento continuo de la empresa LACTEOS MANAR MD, además a mantener ambientes limpios, seguros y libres de cualquier tipo de suciedad y/o plagas y que favorecerá la obtención de productos inocuos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde su inicio en el año 2010 la empresa *LACTEOS MANAR MD* se ha dedicado a la fabricación y comercialización de productos lácteos como: queso doble crema, queso cuajada y queso mozzarella, en diferentes presentaciones. Cuenta con una planta de producción ubicada en la vereda La Cofradía en el municipio de Túquerres, la cual tiene distribuido en su interior equipos de procesamiento industrial, con capacidad para procesar 8000 Litros diarios de leche en un turno de 8 horas, además cinco operarios son los encargados de realizar las labores de producción desde las etapas iniciales de recepción de materia prima e insumos, hasta las etapas finales de empaclado y sometimiento a refrigeración de los productos finales. Con sus productos ha logrado atender gran parte del mercado en las ciudades de Santiago de Cali y parte del eje cafetero. La estructura organizacional de la empresa se encuentra encabezada por un gerente general, seguido de una subgerente, quienes a su vez son los responsables de la toma de decisiones empresariales, posteriormente se encuentran, un contador público y un asistente de administración que a su vez es el encargado de la planta de producción, finalmente se encuentran cinco operarios y una aseadora. Desde ya, puede evidenciarse una gran falencia dentro de su estructura organizacional, pues no cuenta con un profesional en el área del procesamiento de alimentos. Esto conlleva a una serie de irregularidades y debilidades dentro del funcionamiento normal de la planta de producción y escasamente regido a la normatividad nacional vigente.

La planta de producción, como establecimiento dedicado a la fabricación de alimentos para consumo humano debe cumplir con los principios básicos y prácticas de higiene contenidos en el decreto 3075 de Diciembre de 1997 expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social. La planta de producción contaba con un plan de saneamiento desactualizado e incompleto y no llevado a la práctica de manera continua y eficiente, por consiguiente se podía evidenciar que las condiciones higiénico-sanitarias de la planta de producción no eran las apropiadas. La falta o incorrecta aplicación de procedimientos de limpieza y desinfección de los ambientes laborales, de sus equipos, utensilios y demás herramientas utilizadas dentro del proceso productivo, permiten la proliferación de microorganismos, acumulación de suciedad, generación de malos olores, presencia de plagas entre otros factores que conducen a la contaminación ya sea física, química y/o microbiológica o todas a la vez, tanto de materias primas e insumos como del producto final, alterando significativamente las condiciones inocuas de los alimentos, poniendo en riesgo no solo la salud del consumidor sino también la del personal manipulador.

Al no contar con un manejo adecuado de residuos sólidos dentro de las instalaciones del establecimiento se generan una gran cantidad de malos olores, notables estancamientos de residuos líquidos provenientes de las actividades de limpieza y desinfección, labores de producción y residuos como el suero o la misma leche, los cuales sirven de medio, para la proliferación de microorganismos y plagas que a su vez se convierten en un foco contaminante.

La falta de un programa de control integrado de plagas que contenga los procedimientos y objetivos claramente definidos, se ve reflejado en la presencia de insectos voladores y rastreros, rastros de roedores en diferentes zonas del área de producción, además presencia visible de animales domésticos y otras plagas en las afueras de la planta. Esto debe ser considerado como preocupante debido al gran foco de contaminación que representan hacia los alimentos, ya que de ser consumidos estos alimentos contaminados pueden desencadenar las llamadas ETA's (enfermedades transmitidas por alimentos). Los daños provocados por los alimentos son, en el mejor de los casos, desagradables, y en el peor pueden ser fatales (Codex, 2003). Las ETA son el síndrome originado por la ingestión de alimentos, incluida el agua, que contiene agentes etiológicos en cantidades tales que afectan la salud del consumidor a nivel individual o en grupos de población (Pesca, 2007).

El no contar con un programa de control de calidad de agua potable en la planta de producción, genera gran incertidumbre y preocupación no solo a los directivos de la empresa, sino también a las personas involucradas en cada una de las actividades productivas, esto puede desencadenar, el ofrecimiento de productos contaminados a los consumidores, que bien pueden convertirse en riesgos letales, también que las etapas en las cuales se requiera emplear agua potable o segura se convierta en un riesgo leve o serio para la salud de los operarios.

La falta de un profesional en el área del procesamiento de alimentos para consumo humano, que brinde asistencia técnica y eduque al personal de la planta de producción mediante capacitaciones enfocadas en temas específicos, desemboca en la incorrecta realización de las labores de manipulación, obtención de productos irregulares y de baja calidad, con una vida útil muy corta, que conllevaran a obtener clientes y consumidores insatisfechos que se reflejara en la devolución de los productos, generando a la empresa una gran pérdida en los costos de producción. Por este aspecto y los antes mencionados es difícil ofrecer a los clientes y consumidores productos alimenticios inocuos y de calidad, lo cual limita la consecución y apertura de nuevos mercados, corriendo el riesgo además de perder aquellos ya conseguidos.

2. JUSTIFICACIÓN

La planta de producción de la empresa *LACTEOS MANAR MD* cuenta con una gran capacidad de producción instalada, que le permite obtener diariamente un gran volumen de productos terminados, esto ayudado con la implementación eficiente y continua de un plan de saneamiento propio de la empresa, regido a las condiciones exigidas y contenidas en el decreto 3075 de Diciembre de 1997 expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, le brindara a la empresa las pautas necesarias para la obtención y mantenimiento de ambientes de producción seguros y libres de focos contaminantes, obtención de productos higiénicamente procesados, mejoramiento en las condiciones laborales para el personal manipulador y de mayor importancia el ofrecimiento de productos inocuos y de calidad hacia sus clientes y consumidores así como la apertura de nuevos mercados. Según el decreto 3075 de Diciembre de 1997 expedido Ministerio de Salud y Protección Social en los artículos 28 y 29, reza *“Todo establecimiento destinado a la elaboración, procesamiento, envase y almacenamiento de alimentos deben implementar y desarrollar un plan de saneamiento con objetivos claramente definidos y los procedimientos requeridos para disminuir los riesgos de contaminación de los alimentos; el plan de saneamiento debe estar escrito y a disposición de la autoridad sanitaria competente e incluirá como mínimo los programas de: Limpieza y desinfección, programa de residuos sólidos y el programa de manejo integrado de plagas”*.

La asistencia técnica brindada a la empresa durante el desarrollo de este trabajo, enfocada principalmente en las normas higiénico-sanitarias de procesamiento, manipulación, empaçado y almacenamiento de productos alimenticios para consumo humano, así como la aplicación de soluciones eficientes a corto y mediano plazo en lo concerniente a procedimientos de limpieza y desinfección, manejo de residuos sólidos y control integrado de plagas, favorecerá en la disminución considerable de los focos contaminantes y puntos críticos, el personal manipulador tendrá conocimientos suficientes para la realización correcta de sus labores, los productos obtenidos presentaran características homogéneas sin problemas de ningún tipo de contaminación y así se obtendrán productos finales higiénicamente procesados. Al ofrecer productos con características homogéneas, inocuos, de calidad, y organolépticamente superiores en comparación con productos de la competencia en el mercado, se disminuirá notablemente el rechazo por parte de los clientes y consumidores, se fortalecerán y ampliarán las ventas futuras, ya que se está garantizando que al adquirir e ingerir los productos ofrecidos por *LACTEOS MANAR MD* no sufrirán afecciones en su salud. La implementación de un plan de saneamiento en la planta de producción contribuirá a buscar una posterior acreditación en Buenas Prácticas de Manufactura ante el INVIMA.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, documentar e implementar un plan de saneamiento en la planta de producción de la empresa *LACTEOS MANAR MD*, enfocado hacia el cumplimiento de los principios básicos y normas sanitarias contenidas en el decreto 3075 de Diciembre de 1997 expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, que contribuirá a la obtención de productos higiénicamente procesados.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.** Caracterizar mediante un diagnóstico higiénico-sanitario las condiciones de la planta de producción. Identificando así los puntos críticos que afectan la calidad e inocuidad de los productos finales.
- 2.** Determinar que producto detergente y desinfectante así como sus métodos de aplicación son los más efectivos para la remoción de suciedad y posterior desinfección de las superficies de interés.
- 3.** Caracterizar los residuos sólidos que se generan en la planta de producción con el fin de establecer los procedimientos adecuados para su manejo.
- 4.** Determinar por método cualitativo si el nivel de infestación de las plagas presentes en la planta de producción es baja, media o alta con el fin de tomar las medidas para su prevención, control o erradicación.
- 5.** Determinar la calidad de agua que llega hasta el establecimiento y diseñar los procedimientos necesarios para asegurar su calidad.
- 6.** Evaluar el impacto del trabajo realizado mediante formatos de seguimiento y control a los programas del plan de saneamiento verificando así su cumplimiento.

4. ANTECEDENTES

La empresa LACTEOS MANAR MD hasta el año 2013 contaba con un plan de saneamiento incompleto y escasamente ajustado a las exigencias contenidas en el decreto 3075 de Diciembre de 1997 expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, lo cual reducía drásticamente la calidad de los productos finales, esto condujo a la pérdida de algunos clientes potenciales.

Se realizaban protocolos incompletos de limpieza y desinfección, sin tener en cuenta las características de la infraestructura, los equipos, los utensilios y ningún otro componente del establecimiento. Se utilizaban productos químicos de limpieza (Jabón de uso doméstico) y desinfección (Hipoclorito de calcio granulado al 75%) sin aplicar las concentraciones específicas y sin tener el conocimiento previo de las características de cada producto, contenidas en cada ficha técnica y hoja de seguridad. Al no realizar los debidos procedimientos de limpieza y desinfección se generaba una gran acumulación de residuos y proliferación de microorganismos que afectaban completamente el producto final.

Los residuos sólidos no eran removidos con la frecuencia necesaria de las diferentes zonas del área de producción, y tampoco se disponían en un lugar específico designado para la recolección general y posterior entrega a la empresa prestadora del servicio; esto generaba una gran acumulación de desechos, proliferación de plagas (moscas, moscos, roedores etc.), generación de malos olores y demás. Se pudo identificar que este era un gran foco contaminante el cual afectaba las características del producto final, insumos y materia prima, además el ambiente laboral no era el adecuado.

Era notoria la presencia de plagas invasoras, las cuales se pudieron identificar durante las visitas de inspección y verificación realizadas al establecimiento. Roedores, insectos (voladores y rastreros) y aves eran las plagas que no tenían un manejo integrado, estas ocasionaban daños, no solo en el producto final, sino también en los insumos, equipos, utensilios, mangueras de conducción, cableado eléctrico y demás instalaciones de la planta física.

En general el funcionamiento de la planta de producción no era el mejor, a pesar de esto la empresa logro mantenerse en el mercado y con la contribución de este trabajo sus condiciones higiénico - sanitarias mejoraron notablemente.

5. MARCO TEORICO

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

La familia Bastidas Bastidas en el año 2009 decidió emprender y dar inicio a una idea que inquietaba sus ansias de ser los propietarios de una gran empresa. El montaje de la planta de producción tardó ocho meses y un mes más en dar inicio a las labores de producción. La empresa *LACTEOS MANAR MD* se ha dedicado a la fabricación y comercialización de productos lácteos como: queso doble crema, queso mozzarella y queso cuajada en sus presentaciones de: bloque de 2500 g y tajado de 125 g, 200 g, 225 g, 450 g, 500 g, 600 g y 1000 g empacados al vacío, esto para los dos primeros productos y para el caso del queso cuajada en bloque de 3000 g únicamente, empacado en bolsa de polietileno de baja densidad. Sus productos son despachados hacia las ciudades de Santiago de Cali y parte de las ciudades del eje cafetero teniendo gran acogida en estas ciudades por las características organolépticas de sus productos.

La planta de producción actualmente se encuentra ubicada en la vereda La Cofradía en el municipio de Túquerres, la cual cuenta con una capacidad instalada para procesar 8000 Litros diarios de leche en un turno de 8 horas. La estructura organizacional de la empresa cuenta con un gerente general, una subgerente, un contador público, un asistente de administración, cinco operarios y una aseo.

5.1.1 Política de calidad. *LACTEOS MANAR MD*. Es una empresa agroindustrial dedicada a la producción, comercialización y distribución de productos lácteos, tanto en el mercado regional como en el nacional. Comprometidos a mejorar continuamente en el desempeño y desarrollo de sus procesos, para el bienestar y beneficio de sus clientes, trabajadores, socios y proveedores, además comprometidos con la protección del medio ambiente, cuenta con personal enfocado en el aprendizaje y mejoramiento continuo en el desarrollo de su labor, ambicionando así lograr estándares de calidad, inocuidad y seguridad en sus productos.

5.1.1.1 Objetivos de calidad.

- ✓ Garantizar a sus clientes y consumidores productos alimenticios, inocuos, higiénicamente procesados y de excelente calidad.
- ✓ Capacitar, actualizar e incentivar al personal para afrontar con éxito la política de calidad, misión y visión de la empresa.

5.1.2 Misión. Ser líderes en el mercado, reconocidos por sus clientes y consumidores por ofrecer productos alimenticios inocuos, higiénicos, de calidad y con alto valor nutricional, trabajando día a día para generar crecimiento rentable y sostenible a la empresa en beneficio de sus trabajadores, socios, clientes, consumidores y Proveedores.

5.1.3 Visión. Para el año 2015 la empresa Lácteos MANAR MD. Será reconocida a nivel regional y nacional como una empresa líder en el procesamiento de productos lácteos de alta calidad, ampliando la cobertura a nivel nacional mediante la ubicación de puntos de distribución y la consecución de alianzas estratégicas, además la diversificación del portafolio de sus productos.

5.2 LA LECHE

5.2.1 Definición. La leche es el producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos, bufalinos y caprinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños completos, sin ningún tipo de adición, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración posterior. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2006)

5.2.2 Características de la leche. La leche se puede considerar un líquido blanco y opaco, aunque puede presentar también una tonalidad ligeramente amarillenta, sobre todo cuando las vacas se encuentran en los pastos. Debe tener un sabor característico, puro, fresco y ligeramente dulzón, así como un olor igualmente característico y puro. Debe tener también una consistencia (coherencia entre sus partículas) homogénea y carecer de grumos y copos. (Spreer, 1991)

5.2.3 Calidad de la leche. La calidad de la leche incide en la calidad de los derivados lácteos y se expresa en tres parámetros:

1. La calidad composicional, en la cual se concentra el valor nutricional de la leche asociada al contenido de sólidos que hacen parte de la leche (proteína, grasa, lactosa, sales minerales entre otros).

2. La calidad higiénica se refiere a la cantidad de unidades formadoras de colonias presentes en la leche, operaciones durante actividades de ordeño, almacenamiento y transporte aportan carga microbiana dependiendo de variables como temperatura y tiempo.

3. Finalmente la calidad sanitaria se asocia a la sanidad animal y aspectos de zoonosis, controlables mediante procesos de vacunación e inspección sanitaria. (Duran, 1999)

La leche y sus derivados (cuajada, quesos, yogures, etc.) son alimentos esenciales en todas las etapas de la vida, especialmente en la lactancia, en el crecimiento (infancia y adolescencia) y a partir de los 40 años. (Kairuz de Civetta, 2002)

5.3 CALIDAD EN LOS ALIMENTOS

“La calidad es la medida en que los niveles del conjunto de características que ofrece un producto o servicio satisfacen unas necesidades expresadas o implícitas de los consumidores” (Rivera, 1995).

Los criterios o factores que determinan la calidad de un producto alimenticio se pueden clasificar en tres aspectos: los aspectos relacionados con la sanidad, el valor nutricional y las propiedades organolépticas. Definiéndose sanidad como aquellos atributos primarios de calidad que el consumidor no evalúa a primera instancia pero que encierra las diferentes formas de contaminación del producto alimenticio. Entre ellos: la contaminación física como la aparición de cuerpos extraños adquiridos por el alimento durante su procesamiento; la contaminación química, que se presenta de dos maneras, ya sea por el contenido de sustancias tóxicas de naturaleza química que se encuentran en los alimentos o aquellas que han sido incorporadas al producto; y la contaminación biológica, que está causada por microorganismos que se pueden encontrar en el alimento o bien, pueden ser adquiridos durante las diferentes etapas de producción (Ranken, 1993).

5.4 PLAN DE SANEAMIENTO

Todo establecimiento destinado a la fabricación, procesamiento, envase y almacenamiento de alimentos debe implantar y desarrollar un Plan de Saneamiento con objetivos claramente definidos y con los procedimientos requeridos para disminuir los riesgos de contaminación de los alimentos. Este plan debe ser responsabilidad directa de la dirección de la Empresa. (Ministerio de Salud y Protección Social, 1997)

El plan de saneamiento debe estar escrito y a disposición de la autoridad sanitaria competente e incluirá como mínimo los siguientes programas: (Ministerio de Salud y Protección Social, 1997)

- ✓ Programa de limpieza y desinfección.
- ✓ Programa de desechos sólidos.
- ✓ Programa de control integrado de plagas.

5.5 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

El programa de limpieza y desinfección deberá asegurar que todas las superficies que entren o no en contacto con las materias primas, insumos y productos terminados se encuentren debidamente limpios y desinfectados. Deberá estar a cargo de personal idóneo, con el conocimiento suficiente para cumplir a cabalidad, lo contenido en el programa.

Los procedimientos de limpieza y desinfección deben satisfacer las necesidades particulares del proceso y del producto de que se trate. Cada establecimiento debe tener por escrito todos los procedimientos, incluyendo los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o formas de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones y periodicidad de limpieza y desinfección. (Ministerio de Salud y Protección Social, 1997).

Los productos de limpieza y desinfección deberán estar rotulados y depositados en recipientes de uso exclusivo para tal fin, deberán almacenarse en un lugar específico fuera del área de proceso, serán previamente aprobados para su uso y deben aplicarse de manera que no contaminen la superficie de los equipos, utensilios y en general todas las superficies. Las herramientas o implementos (escobas, cepillos, mangueras, espátulas y demás) que se utilicen en las labores de limpieza y desinfección deben mantenerse limpios en estanterías aéreas o en superficies limpias, estos no deberán estar en contacto directo con el piso y serán de uso específico para cada labor.

Las sustancias químicas (limpiadoras, desinfectantes, bactericidas y fungicidas) contribuyen a minimizar la presencia de microorganismos patógenos y/o toxinas, suciedad o plagas, asegurando la calidad óptima de los procedimientos que se realicen. Se entiende por suciedad, las impurezas indeseables, ya sea por que facilitan el desarrollo de microorganismos patógenos, deterioran los materiales o afectan la estética (Bellon, 2002).

5.5.1 Tipos de programas de limpieza y desinfección.

- ✓ Programas de limpieza diarios: Las tareas diarias normalmente se realizan durante toda la jornada laboral, normalmente se incluyen estas tareas en la descripción de cada posición. Se necesita de una lista de referencias y procedimientos claros para ayudar al personal.
- ✓ Programas de limpieza periódicos: tareas manejadas bajo un programa maestro de limpieza que requiere personal y equipo específicos y que no se pueden o deben realizar diariamente (Delgado, 2006).

5.5.2 Limpieza y frecuencia. La limpieza es el conjunto de operaciones que permiten eliminar la suciedad visible o microscópica de una superficie. Una limpieza regular y periódica tiene además un efecto higienizante ya que reduce la presencia de microorganismos (Delgado, 2006).

Para limpieza existen dos métodos:

- ✓ El primero el método físico el cual consiste en el arrastre de las impurezas ya sea con agua o aire (mangueras a presión, vapor, arena, cepillado, rascado, barrido o aspiración).
- ✓ Y el segundo el método químico el cual consiste en la aplicación de productos de limpieza que reaccionan con los componentes de la suciedad facilitando su disolución o dispersión (Bellon, 2002).

La limpieza debe ser un paso previo a la desinfección y se define como el proceso de remover, a través de medios mecánicos y/o físicos, el polvo, la grasa y materia orgánica que pueden servir de nutrientes a los microorganismos, en superficies, equipos, materiales, personal, entre otros. Este proceso, junto con un adecuado proceso de desinfección, es indispensable para controlar la presencia de los microorganismos en el ambiente. (Jiménez *et al.*, 2000).

Para realizar una limpieza adecuada se deben considerar el tipo de acción del agente utilizado (remoción mecánica, disolución o detergente), las condiciones requeridas para aplicar la solución limpiadora y el tiempo de contacto necesario para que esta ejerza su efecto.

Las soluciones limpiadoras generalmente contienen agentes alcalinos o ácidos, con o sin detergentes, por ejemplo, agentes Tensoactivos no iónicos. Estas deben ser compatibles con la superficie que va a ser limpiada, tener buena capacidad de humectación y emulsificación y ser capaces de remover el tipo de suciedad

presente sin dejar ningún tipo de residuo. Para cada área que se desea limpiar, se debe establecer la frecuencia de limpieza requerida de acuerdo al volumen de trabajo, personal y material que se utiliza. También se debe establecer el momento más adecuado para realizar el proceso, y seguir un procedimiento cuya eficiencia haya sido determinada previamente. (Jiménez *et al.*, 2000).

Un buen producto de limpieza debe tener las siguientes características:

- ✓ Emulsionar y saponificar las grasas.
- ✓ Dispersar y suspender la suciedad.
- ✓ Disolver las proteínas.
- ✓ Tener agentes suavizantes del agua.
- ✓ Económico con buena relación costo-beneficio-efectividad.

Todo personal debe tener conocimiento de los procesos de limpieza y desinfección, así mantendrán las instalaciones, equipos y utensilios limpios y desinfectados. (Albarracín y Carrascal, 2005).

La frecuencia con la que se desarrollen las actividades de limpieza y desinfección depende del peligro que represente el grado de contaminación que pueda generar determinado proceso. La frecuencia puede ser diaria, semanal, cada 15 días, mensual, trimestral, semestral o anual. Por tratarse de actividades de fabricación de alimentos para consumo humano los protocolos de limpieza y desinfección deben realizarse con la mayor frecuencia posible.

5.5.2.1 Limpieza seca. Aplica para aquellas superficies (pisos, puertas, paredes, techos, ventanas, etc.) y estructuras que por sus materiales de construcción no permiten la aplicación de procedimientos húmedos (agua y detergente).

5.5.2.2 Limpieza húmeda. Los procedimientos de limpieza húmeda (utilización de agua y detergente) se aplicaran en aquellas superficies, equipos y estructuras que por sus materiales y características así lo permitan.

5.5.3 Desinfección. Es el tratamiento físico-químico o biológico aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin de destruir las células vegetativas de los microorganismos que pueden ocasionar riesgos para la salud pública y reducir substancialmente el número de otros microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento. (Ministerio de salud y protección social, 1997).

Un desinfectante es una sustancia química que destruye un amplio margen de microorganismos, pero no necesariamente las esporas bacterianas y la desinfección es un proceso que implica la destrucción de microorganismos a través del uso de sustancias químicas o agentes físicos para obtener mejor calidad microbiológica de los alimentos. (Caballero *et al.*, 2002)

Las características que debe tener un buen desinfectante están determinadas dentro de lo siguiente: debe tener una alta actividad germicida aun diluido, un espectro de acción amplio que abarque las bacterias Gram positivas y Gram negativas, bacterias ácido – alcohol resistentes, virus y hongos, ser bactericida mejor que bacteriostático, es decir que todos los microorganismos se mueran gradualmente y en un tiempo corto no más de 15 minutos, que pueda permanecer almacenado por varios meses, que sea compatible con otros productos que se usen antes o simultáneamente, como los jabones y clorógenos, no debe ser tóxico en tejidos humanos, debe conseguir una reducción logarítmica de los microorganismos patógenos y resulta de mayor valor cuando sucede en el menor tiempo posible (Pumarola y Rodríguez, 2001). Además un desinfectante bueno no debe alterar las propiedades organolépticas de los alimentos, ser altamente eficiente en el tiempo, biodegradable, soluble fácilmente, ser estable químicamente y ser económico con buena relación costo-beneficio-efectividad. (Jiménez *et al.*, 2000)

5.5.4 Beneficios de la limpieza y desinfección. Algunos de los beneficios es contribuir a la seguridad de los alimentos, por que donde no hay suciedad y microorganismos se pueden lograr mejores productos. El consumidor percibe y valora estos procedimientos; ayuda a conservar y tener una vida útil más larga, mejora el ambiente laboral, porque previene la formación de olores desagradables y la aparición de plagas.

5.5.5 Rotación de productos desinfectantes. La rotación con dos o tres desinfectantes es la mejor medida para prevenir la aparición de fenómenos de resistencia y adaptación.

La limpieza y la desinfección son etapas fundamentales en la higienización de superficies industriales pero no se consigue el resultado perseguido. Tras un tratamiento continuado suele apreciarse que las superficies no solo no se desinfectan bien, si no que en ocasiones se da un incremento en el número de bacterias. Cuando ello ocurre se define una situación de riesgo que puede ser especialmente importante si entre los microorganismos que permanecen se encuentran bacterias patógenas. (McDonnell y Russel, 1999)

5.5.6 Resistencia o adaptación microbiana. Desde el punto de vista científico, el concepto de resistencia no debería ser usado en referencia al uso de desinfectantes. La resistencia microbiana se encuentra mediada por la existencia de material genético que codifica unos mecanismos de defensa contra acciones antimicrobianas. esto quiere decir que ante la presencia de una sustancia microbiana se activan regiones del genoma bacteriano, o de plásmidos que se encuentran en el citoplasma celular, que inducen mecanismos bioquímicos accesorios o que producen proteínas que actúan específicamente en contra de las sustancias letales. (Mcdonnell y Russel, 1999)

La rotación de desinfectantes, es una posible solución a los fenómenos adaptativos. En esencia, cada cierto tiempo, dependiendo del ambiente, el tipo de contaminación y la extensión de la misma, se cambia el tipo de desinfectante creando un ciclo con dos, y preferiblemente tres productos de desinfección diferentes. (Pinto y Ulloa, 2001)

5.6 PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La gestión de residuos es una actividad que debe ser tenida en cuenta por todo aquel que sea generador de estos. Cabe decir, tanto en el hogar como en la industria y en los ámbitos institucional y comercial, entre otros; incluye no sólo las actividades propias de manejo de residuos, sino la planeación, implementación, operación, seguimiento y control de éstas. (ICONTEC, 2009)

5.6.1 Residuos sólidos. Se entiende por residuos sólidos a cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo, o uso de un bien en actividades domiciliarias, industriales, comerciales e institucionales. (Lozada, 2007) Esta gestión va dirigida no sólo a entregar los residuos a las empresas encargadas de su manejo, sino a la implementación de las etapas de manejo de los residuos a saber: minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento adecuado, transporte, tratamiento, en caso necesario, y disposición final; también está dirigida a realizar las acciones necesarias para promover su aprovechamiento y tratamiento adecuado. Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos. (ICONTEC, 2009)

Por programa de residuos sólidos se entiende el conjunto de operaciones encaminadas a darles el destino más adecuado a los residuos, desde el punto de vista medioambiental de acuerdo con sus características, e incluye entre otras operaciones de generación, recogida, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final. (Albarracín y Carrascal., 2005)

En cuanto a los desechos sólidos (basuras) debe contarse con las instalaciones, elementos, áreas, recursos y procedimientos que garanticen una eficiente labor de recolección, conducción, manejo, almacenamiento interno, clasificación, transporte y disposición, lo cual tendrá que hacerse observando las normas de higiene y salud ocupacional establecidas con el propósito de evitar la contaminación de los alimentos, áreas, dependencias y equipos o el deterioro del medio ambiente (Ministerio de Salud y Protección Social, 1997).

El manejo inadecuado de los residuos sólidos es uno de los factores que más produce problemas de contaminación, y pone en riesgo la salud de los trabajadores (Rodríguez, 2009).

5.6.2 Sistema de manejo de residuos sólidos. El sistema de manejo de residuos sólidos se compone de cuatro subsistemas:

5.6.2.1 Generación. Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material (Rodríguez, 2009).

5.6.2.2 Transporte. Es aquel medio que lleva el residuo. El transportista puede transformarse es generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado.

5.6.2.3 Tratamiento y disposición. El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o de sus constituyentes. Respecto a la disposición la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario.

5.6.2.4 Control y supervisión. Este subsistema se relaciona fundamentalmente con el control efectivo de los tres anteriores subsistemas (Rincón, 2008).

5.6.3 Reciclaje de residuos sólidos. La mayoría de los residuos terminan convirtiéndose en basura cuyo destino final es el vertedero o los rellenos sanitarios. Los vertederos y los rellenos sanitarios son cada vez más escasos y plantean una serie de desventajas y problemas. En ello el reciclaje se convierte en una buena alternativa, ya que reduce los residuos, ahorra energía y protege el

medio ambiente (Lozada, 2007). Se debe seguir una serie de actividades en el proceso de reciclaje que comienza con la recolección (juntar cantidades considerables de materiales reciclables), manufactura (los materiales se utilizan como nuevos productos o como materias primas para algún proceso) y consumo (los compradores deben demandar productos con el mayor porcentaje de materiales reciclados) (Rincón, 2008).

5.6.3.1 Reciclaje de material orgánico. La fracción orgánica puede ser reciclaje mediante el compostaje. El compostaje es un abono y una excelente herramienta orgánica del suelo, útil en la agricultura y en la jardinería; mejora las propiedades químicas y biológicas del suelo, hace más suelto y porosos los terrenos y enmienda los arenosos y hace que el suelo retenga más agua (Leveau, 2002).

5.6.3.2 Reciclaje de material inorgánico. Antes de pensar en reciclar se debe tener en cuenta la reutilización de algunos elementos, como es el caso de las botellas de vidrio que pueden utilizarse entre 40 y 60 veces (Rodríguez, 2009), previamente sometidas a un proceso de limpieza y desinfección. El vidrio es 100% reciclable y mantiene el 100% de sus cualidades, 1 kg de vidrio usado produce 1 kg de vidrio reciclado. El reciclado consiste en fundir vidrio para hacer vidrio nuevo. La energía que ahorra el reciclaje de vidrio mantendrá una ampolla de 100 watt durante cuatro horas (Leveau, 2002). Así como el reciclaje del vidrio, también se puede reciclar envases de plástico o metales ligeros (poliestireno blanco, de color, PET, PVC, entre otros), latas de hierro y aluminio y Brics (Rodríguez, 2009).

5.6.6 Criterios para la separación en la fuente. La separación en la fuente permite obtener una mejor calidad de los residuos optimizando su aprovechamiento o disposición final. Una vez realizada esta separación se sugiere llevar a cabo una recolección selectiva de los residuos seleccionados; pues sin este componente lo efectuado en la separación pierde valor. La separación en la fuente es una actividad que debe realizar el generador de los residuos con el fin de seleccionarlos y almacenarlos en recipientes o contenedores para facilitar su posterior transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición. Esto garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación, por lo que los recipientes o contenedores empleados deberían ser claramente diferenciables, bien sea por color, identificación o localización. (ICONTEC, 2009).

A pesar de no existir a nivel internacional un acuerdo con respecto a código de colores, la tabla 1 sugiere un código de colores en pro de facilitar la labor de identificación de los materiales residuales.

Tabla 1. Código de colores para la separación en la fuente.

Sector	Tipo de residuo	Color
Doméstico	Aprovechables	Blanco
	No aprovechables	Negro
	Orgánicos biodegradables	Verde
Industrial, comercial institucional y de servicios	Cartón y papel	Gris
	Plásticos	Azul
	Vidrio	Blanco
	Orgánicos	Crema
	Residuos Metálicos	Café oscuro
	Madera	Naranja
	Ordinarios	Verde
<p>NOTA 1 Se recomienda que cada generador establezca un código de colores particular para aquellos residuos no incluidos en la tabla.</p> <p>NOTA 2 Se recomienda consultar la legislación local vigente para verificar si existe algún código de colores establecido por la autoridad competente.</p> <p>NOTA 3 Para residuos peligrosos se establecerá el código de colores e iconos en la guía para residuos peligrosos.</p> <p>NOTA 4 Los colores establecidos en la tabla obedecen a la normativa aplicable</p>		

Fuente: (ICONTEC, 2009) Norma Técnica Colombiana GTC 24 de 2009.

Como criterio genérico e independientemente del tipo de generador la separación se debería hacer en tantos contenedores como tipos de residuos existan. Sin embargo, y dado que esto no es siempre posible y que la valorización es vital en la cadena de aprovechamiento, se recomienda agruparlos teniendo en cuenta criterios de afinidad, compatibilidad, potencial de aprovechabilidad, facilidad de recolección y la legislación vigente. (ICONTEC, 2009)

Con el fin de planear las actividades de separación en la fuente se recomienda realizar un diagnóstico previo. Este diagnóstico debería tener en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Identificación de la legislación ambiental vigente.
- ✓ Identificación de residuos según su tipo (ver tabla 2).
- ✓ Cuantificación de cada uno de los residuos.
- ✓ Identificación de las áreas de almacenamiento temporal internas según la frecuencia de recolección.
- ✓ Caracterización de procesos (para quienes realizan gestión de calidad).
- ✓ Identificación de los receptores o prestadores del servicio de manejo de residuos.

Para las actividades de clasificación se recomienda tener en cuenta, además de los resultados del diagnóstico, los siguientes criterios:

- ✓ Separar los residuos en peligrosos y no peligrosos.
- ✓ Clasificar los residuos no peligrosos según la tabla 2.
- ✓ Orientar el tipo de acopio y clasificación teniendo en cuenta adicionalmente las recomendaciones o condiciones del recolector.
- ✓ Manejar los residuos peligrosos de acuerdo con la legislación vigente aplicable. (ICONTEC, 2009)

La orientación para la separación de residuos en la fuente se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. Tipos de residuos para la separación en la fuente.

Tipo de residuo	Clasificación	Ejemplos
Residuos no peligrosos	Aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> - Cartón y papel (hojas, plegadiza, periódico, carpetas). - Vidrio (Botellas, recipientes)^A. - Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)^A - Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases)^A - Textiles (ropa, limpienes, trapos) - Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) - Cuero (Ropa, accesorios) - Empaques compuestos (cajas de leche, cajas jugo, cajas de licores, vasos y contenedores desechables)^A
	No aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> - Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios) - Papeles encerados, plastificados, metalizados - Cerámicas - Vidrio Plano - Huesos - Material de barrido - Colillas de cigarrillo - Materiales de empaque y embalaje sucios
	Orgánicos Biodegradables	Residuos de comida Cortes y podas de materiales vegetales hojarasca
Residuos peligrosos		<p>A nivel doméstico se generan algunos de los siguientes residuos peligrosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos - Productos químicos varios como aerosoles inflamables, solventes, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, aceites y lubricantes usados, baterías de automotores y sus respectivos envases o empaques. - Medicamentos vencidos - Residuos con riesgo Biológico tales como: cadáveres de Animales y elementos que ha entrado en contacto con bacterias, virus o microorganismos patógenos, como agujas, residuos humanos, limas, cuchillas, entre otros. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda no mezclarlos e informarse acerca de diferentes entidades que se encargan de su gestión.</p> <p>A nivel industrial, institucional y comercial esta reglamentado con base en la legislación vigente (véase anexo A)</p>
Residuos especiales		<ul style="list-style-type: none"> - Escombros - Llantas usadas - Colchones - Residuos de gran volumen como por ejemplo: muebles, estanterías, electrodomésticos. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda informarse acerca de servicios especiales de recolección establecidos.</p>
<p>^A Se recomienda que los envases estén enjuagados y secos para garantizar su valorización</p> <p>NOTA 1 Para que los residuos no sean clasificados como peligrosos no pueden estar impregnados o haber estado en contacto con sustancias clasificadas como peligrosas.</p>		

Fuente: (ICONTEC, 2009) Norma Técnica Colombiana GTC 24 de 2009.

5.7 PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS.

Las plagas entendidas como artrópodos y roedores deberán ser objeto de un programa de control específico, el cual debe involucrar un concepto de control integrado, esto apelando a la aplicación armónica de las diferentes medidas de control conocidas, con especial énfasis en las radicales y de orden preventivo (Ministerio de Salud y Protección Social, 1997). El control se divide en dos líneas, la primera línea de defensa consiste de medidas que tienen como finalidad restringir el ingreso de las plagas mediante el uso de trampas y el control biológico y la correcta aplicación de los insecticidas.

La OMS define el manejo ambiental para el control de vectores como la planificación, organización, implementación y monitoreo de actividades para la modificación y manipulación de factores ambientales o su interacción con el hombre con miras a prevenir o minimizar la propagación de vectores y reducir el contacto entre patógenos, vectores y el ser humano. El control puede implicar una de las siguientes dos opciones (o ambas):

- ✓ La modificación ambiental (cambios permanentes de infraestructura que requieren altas inversiones de capital)
- ✓ Y la manipulación ambiental (acciones recurrentes para lograr condiciones temporales desfavorables para la reproducción de vectores). (CODEX, 2003)

5.7.1 Plagas. El concepto de plaga es aplicable a los agroecosistemas de donde el hombre obtiene materia y energía para su sustento, abrigo y techo. Cuando un organismo extrae de un medio más energía que la que el hombre considera adecuado, se convierte en plaga, siendo necesario combatirla; esto sucede cuando fallan o no existen los mecanismos naturales, bióticos o abióticos, de control (Romero, 2004).

5.7.2 Plagas Claves. Son plagas que ocurren en forma permanente en altas poblaciones, son persistentes y muchas veces no pueden ser dominadas por las prácticas de control; si no se aplican medidas de control pueden causar severos daños económicos. Sólo pocas especies adquieren esta categoría. Generalmente porque no poseen enemigos naturales eficientes. Sobre esta categoría de plagas se basan las estrategias de control. (Brechelt, 2004)

Los insectos son mucho más beneficiosos que perjudiciales, sin embargo, algunas de sus especies continuamente compiten con el hombre, convirtiéndose en plaga o transmitiendo enfermedades a él o sus animales. (Rodríguez, 2009)

5.7.3 Plagas ocasionales. Son especies cuyas poblaciones se presentan en cantidades perjudiciales sólo en ciertas épocas, mientras que en otros períodos carecen de importancia económica. El incremento poblacional por lo general está relacionado con cambios climáticos o desequilibrios causados por el hombre. (Rodríguez, 2009)

5.7.4 Plagas potenciales. Hay que entender que la gran mayoría de especies que ocurren dentro de una fábrica, tienen poblaciones bajas sin afectar la cantidad y calidad. Pero si por alguna circunstancia, desaparecieran los factores de control natural, estas plagas potenciales pueden pasar a las categorías anteriores. Por ejemplo la aplicación exagerada de insecticidas que también mata los benéficos. (Brechelt, 2004)

5.7.5 Plagas migrantes. Son especies de insectos no residentes en los campos, pero que pueden llegar a ellos periódicamente debido a sus hábitos migratorios causando severos daños. (Brechelt, 2004)

Tabla 3. Plagas más usuales en la industria agroalimentaria.

TIPO	CARACTERISTICA
Insectos	Rastreros (cucarachas, hormigas gorgojos). Comen de noche y aun en presencia humana. Voladores (moscas).
Roedores	Alta adaptabilidad al medio ambiente. Prolíficos y voraces. Comen durante la noche.
Aves	Voraces. Reinvaden.

Fuente: Sykes 1995.

5.7.6 Control integrado de plagas. El manejo integrado de plagas tiene como objetivo proteger al máximo los ambientes industriales y productos, al menor costo posible y con el mínimo riesgo al hombre, sus animales, sus agro ecosistemas, los ecosistemas y la biosfera.

Es necesario manejar integralmente las plagas para evitar problemas que derivan de su combate químico, táctica casi única y universal que, especialmente desde la segunda mitad del siglo XX, se aplica para asegurar la protección de las industrias. Por lo menos debemos aprender a convivir con las plagas y reducir las

aplicaciones al mínimo estrictamente necesario, pues es universalmente conocido que los insecticidas pueden:

- ✓ Producir envenenamientos agudos fuera y dentro del ámbito industrial.
- ✓ Producir envenenamientos crónicos, carcinogénia, teratogénia o esterilidad, entre aplicadores y personal en fábricas, formuladoras, distribuidoras y almacenes.
- ✓ Producir contaminación ambiental, interfiriendo en las cadenas tróficas y amenazando la supervivencia de especies “inocentes”.

Los puntos anteriores establecen, explícitamente, que la utilización de insecticidas debería ser el último recurso de combate después de agotar las demás tácticas económicamente aplicables; es decir, que los plaguicidas deberían ser “acomodados” en los agro ecosistemas, y no ser “impuestos en ellos”. (Romero, 2004)

5.7.7 Control de plagas en plantas procesadoras de alimentos. El programa de plagas constituye una actividad que debe aplicarse a todos los sectores internos y externos de la planta, que incluyen las zonas aledañas a la misma, los depósitos y almacenes, la zona de expedición y vestuarios, cocinas y baños de personal. Al mismo tiempo, deben tenerse en cuenta otros aspectos fundamentales donde pueden originarse problemas, como por ejemplo, los medios de transporte (desde y hacia la planta) y las instalaciones o depósitos de los proveedores. Los insectos y roedores no se generan de la nada, sino que llegan a las plantas ingresando a las mismas desde el exterior, o bien con mercancías o insumos desde los depósitos de los proveedores o a través de los vehículos de transporte. (Rodríguez, 2009)

Para lograr un adecuado plan de tareas y un óptimo resultado del mismo, se deben seguir los siguientes pasos:

- ✓ Diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo.
- ✓ Monitoreo.
- ✓ Mantenimiento e higiene (control no químico).
- ✓ Aplicación de productos (control químico).
- ✓ Verificación (control de gestión). (Feldman, 2005)

5.7.8 Roedores. Una de las peores plagas que afectan la industria de alimentos en los aspectos económicos y de salud, son los ratones y las ratas. Los cuales pueden llegar a causar grandes pérdidas económicas, difíciles de recuperar. Es

por ello que este riesgo se debe tener en cuenta al diseñar la planta, y si ya está instalada se debe tomar las acciones preventivas necesarias para el almacenamiento adecuado de los productos, el aseo y la higiene de las instalaciones y el control preventivo de los roedores. El perjuicio de los roedores no se limita a los alimentos que ellos devoran, sino que se extiende a grandes cantidades que se dañan por sus heces y pelaje. La OMS considera que los roedores domésticos consumen alrededor de 33 millones de toneladas de alimentos en un año, cantidad suficiente para alimentar 150 millones de persona en ese mismo periodo.

En Colombia los roedores más comunes y de mayor impacto en la salud y la economía son tres: la rata de alcantarilla (*Rattus norvegicus*), la rata de los techos (*Rattus rattus*) y el raton casero (*Mus musculus*).

El contacto permanente de los roedores con los desechos de humanos, animales e industriales, los convierte en portadores de por lo menos doscientos microorganismos patógenos, responsables de graves enfermedades como el cólera, la leptospirosis, la rabia, el tifo murino, la teniasis, la infección cutánea, el parasitismo, la peste bubónica, la colibacilosis y tuberculosis. Se pueden aplicar los siguientes controles:

El control se fundamenta en la prevención, impidiendo que los roedores ingresen, vivan o proliferen en las bodegas y en los puntos de elaboración.

- ✓ Todas las aberturas y/o ventanas, deben estar provistas con barreras físicas como mallas y angeos.
- ✓ Mantener las puertas cerradas cuando no se esté ejerciendo actividad alguna.
- ✓ No deben quedar espacios grandes entre las puertas y el piso.
- ✓ Hacer un adecuado control de malezas, eliminación de basuras, detección control de madrigueras, en los alrededores.
- ✓ Colocar los cebos estratégicamente dentro y fuera de la bodega en recipientes adecuados como cajas metálicas con doble entrada o en secciones de tubos de PVC.
- ✓ Inspeccionar semanalmente si ha habido consumo de los cebos.
- ✓ Los cebos son muy tóxicos para el hombre y demás mamíferos. No se deben colocar entre los alimentos o entre los empaques u otros.
- ✓ Los Rodenticidas deben ser almacenados en sitio seguro, lejos de los alimentos y fuera del alcance de personal no autorizado.
- ✓ Los residuos que quedan del tratamiento, se deben recoger y llevarlos a un sitio adecuado para enterarlos o destruirlos.

5.7.9 Cucarachas. Su ambiente ideal son los lugares sucios, oscuros, húmedos y calientes, su propagación se facilita en áreas donde se presentan desechos domésticos, productos mal almacenados o donde se presenten condiciones inadecuadas de manipulación. Se le considera uno de los principales vectores de transmisión de enfermedades al hombre a través de la contaminación de alimentos, utensilios por simple contacto. Transportan en su organismo una gran cantidad de organismos protozoarios patógenos que están involucrados en la generación de ETAS- Enfermedades transmitidas por alimento.

Los ootecas o capsulas de reproducción, son herméticas y son inmunes a insecticidas lo que dificulta el control de este vector. Por cada cucaracha vista durante el día, se calcula que hay cerca de 200 más escondidas.

Una cucaracha es capaz de sobrevivir un mes sin agua, absorbiendo la humedad del ambiente a través de su cuerpo. Se pueden aplicar los siguientes controles:

- ✓ Revisar los rincones y zonas oscuras, para ubicar y erradicar los sitios que puedan facilitar su hábitat y reproducción.
- ✓ Limpiar y desinfectar las áreas debajo de estibas, canastillas, al interior de los equipos, etc., donde se puedan establecer, pernotar y reproducir. (Sykes, 1995)

5.7.10 Moscas. Las moscas se alimentan de materia orgánica, heces fecales, desechos, residuos domésticos y alimentos expuestos. Los huevos son puestos por la mosca en la materia orgánica como plantas o animales en descomposición dejando grupos entre 50-100 huevos, la mayoría de los huevos pueden eclosionar rápidamente, después de 12 horas de ser puestos. La mosca hembra puede poner aproximadamente 500 huevos durante su ciclo de vida, que dura aproximadamente 20 días.

Las moscas son atraídas por olores de alimentos y basuras, elementos que sirven como criadero de larvas y alimento.

Las moscas frecuentan materiales en descomposición, excrementos y alimentos diseminando microorganismos patógenos como bacterias, virus y protozoos causantes de enfermedades.

Cuando se alimenta la mosca excreta saliva que contiene gran cantidad de microorganismos. Algunas veces dejan sus larvas en la piel o en las heridas de humanos y animales. Se pueden aplicar los siguientes controles:

✓ Existen cuatro formas de controlar este vector: higiene, exclusión (barreras físicas), aparatos mecánicos e insecticidas.

5.7.11 Aves. Es considerado uno de los vectores más contaminantes y dañinos. Afectando la salud de seres humanos, animales y afectando la calidad de las materias primas y alimentos. Transmiten enfermedades tales como: Criptococosis, histoplasmosis, toxoplasmosis, hepatitis, encefalopatía, cólera, alveolitis y salmonelosis entre otras. Se pueden aplicar los siguientes controles:

✓ Se deben eliminar las condiciones que atraen este tipo de vector, tales como: fuentes de alimentos y agua. Los alimentos preferidos son los granos y cereales.

✓ Se deben instalar barreras físicas, como mallas para evitar su acceso a la planta, de igual forma es necesario modificar las estructuras, cubiertas o superficies identificadas donde más les gusta permanecer.

✓ En caso de detectarse su presencia de debe realizar control por medio de trampas físicas, (Jaulas metálicas). En caso de dificultarse su control deberá coordinarse con la Empresa prestadora del servicio de control integrado de vectores. con el fin de realizar un control intensivo, hasta lograr la erradicación total.

✓ Los controles comprendidos para este tipo de vectores son: *LUCES COLOR AMARILLO*: las cuales son las más frecuentes y efectivas, se colocan cerca de la bodega y los accesos. *LOS REPELENTES QUIMICOS*, *BARRERAS FISICAS*, *TRAMPAS MECANICAS*.

5.8 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.

En Colombia el Ministerio de Salud se encuentra encargado de establecer políticas, planes, programas y prioridades para el cuidado de la salud y la prevención de las enfermedades de toda índole. Mediante la expedición del decreto 3075 de Diciembre de 1997, involucra la obligatoriedad de toda empresa productora de alimentos de adoptar una herramienta para garantizar la inocuidad recomendando el uso de HACCP por ser el más completo y practico, además el título II del decreto establece las condiciones para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura y las define como una herramienta fundamental para toda industria de alimentos. (Mancera, 2000).

Las buenas prácticas de manufactura son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción. (Ministerio de Salud y Protección Social, 1997)

5.9 ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA).

Las ETA son el síndrome originado por la ingestión de alimentos, incluida el agua, que contiene agentes etiológicos en cantidades tales que afectan la salud del consumidor a nivel individual o en grupos de población y pueden ser de dos tipos (Pesca, 2007):

5.9.1 Infecciones alimentarias. Son las ETA producidas por la ingestión de alimentos (incluida el agua), contaminados con agentes infecciosos como bacterias, virus, hongos, parásitos, que pueden invadir la pared intestinal y desde allí alcanzar otros aparatos o sistemas.

5.9.2 Intoxicaciones alimentarias. Son las ETA producidas por la ingestión de toxinas formadas en tejidos de plantas o animales o por sustancias químicas o radioactivas que se incorporan a ellos de manera accidental, incidental o intencional en cualquier momento desde su producción hasta su consumo.

Hay, además otras consecuencias, los brotes de ETA pueden perjudicar al comercio y al turismo y provocar disminución en los ingresos, desempleo y pleitos por la desconfianza de los consumidores. (Codex, 2003)

Para combatir las ETA, es necesario el esfuerzo de todos los que participan en la compleja cadena de la producción agrícola, procesamiento, transporte, producción, comercialización y consumo de los alimentos, tal pues y como exponen concisamente la Unión Europea UE y la Organización Mundial de la Salud (OMS) – la seguridad alimentaria es una responsabilidad compartida; resaltándose los controles de higiene básicos que se efectúan en cada etapa. Por lo anterior se recomienda la adopción, siempre que sea posible, de un enfoque basado en el sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARPC). (Forsythe y Hayes, 1999)

5.10 PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

El agua que se utilice debe ser de calidad potable y cumplir con las normas vigentes establecidas por la reglamentación correspondiente del Ministerio de Salud. Solamente se permite el uso de agua no potable, cuando la misma no ocasione riesgos de contaminación del alimento; como en los casos de generación de vapor indirecto, lucha contra incendios, o refrigeración indirecta. En estos casos, el agua no potable debe distribuirse por un sistema de tuberías completamente separados e identificados por colores, sin que existan conexiones cruzadas ni sifonaje de retroceso con las tuberías de agua potable. (Ministerio de Salud y Protección Social, 1997)

5.10.1 Características del agua potable para consumo humano. El agua para consumo humano no deberá sobrepasar los límites máximos permitidos y establecidos en la resolución 2115 de 2007 emitida por los Ministerios de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007)

Los establecimientos dedicados a la fabricación de alimentos para consumo humano, deben asegurar la calidad del agua que entrara en contacto con las superficies, materias primas e insumos, antes, durante y después del desarrollo del proceso productivo y a su vez con los productos terminados si fuese necesario. Es deber de dichos establecimientos agotar los recursos necesarios para garantizar la calidad del agua utilizada, creando un programa que así lo permita.

6. METODOLOGIA

Para el cumplimiento de los objetivos planteados se realizaron una serie de actividades las cuales se describen a continuación.

6.1 DIAGNOSTICO HIGIÉNICO SANITARIO

En primera instancia para el desarrollo de este trabajo se realizó un diagnostico higiénico-sanitario mediante visitas de inspección visual al establecimiento, llevando además un registro fotográfico. Con la ayuda de una lista de verificación basada en los parámetros establecidos en el decreto 3075 de Diciembre de 1997 expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, se realizó una comparación entre las exigencias contenidas en la norma y las condiciones en las cuales se encontraba la planta de producción, esto permitió recolectar la información necesaria para tomar las medidas sanitarias a aplicar y así poder consolidar como tal, cada uno de los programas del plan de saneamiento del establecimiento; previo un análisis característico de los puntos a mejorar.

6.2 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION

Una vez recolectada la información del diagnóstico higiénico sanitario se procedió a evaluar las condiciones en las cuales se encontraba la planta de producción, a su vez se identificaron las áreas del establecimiento y los respectivos equipos, utensilios, herramientas y demás que en estas se encontraban, así como sus características generales. Todo esto con el fin de tener el conocimiento para la elección del producto detergente y desinfectante, así como su modo de aplicación y tiempo de acción.

6.2.1 Determinación del producto detergente. Para la elección del producto detergente, utilizado en la etapa de limpieza, se tuvieron en cuenta aspectos como:

- ✓ Permitido por las autoridades competentes.
- ✓ Ingrediente activo, concentración e ingredientes.
- ✓ Modo de aplicación (impregnación, inmersión, otro).
- ✓ Facilidad de aplicación y posterior remoción del producto detergente.
- ✓ Efectividad en la remoción de suciedad.
- ✓ Relación costo-beneficio.

6.2.2 Determinación del producto desinfectante. Para elegir el producto desinfectante con el cual se realizara la desinfección de las superficies de interés se tuvieron en cuenta entre otros los siguientes aspectos:

- ✓ Permitido por la normatividad vigente.
- ✓ Ingrediente activo y concentración.
- ✓ Toxicidad, estabilidad, inflamabilidad, otras características.
- ✓ Amplio espectro de actividad.
- ✓ Facilidad en la preparación de soluciones, aplicación y posterior remoción si es necesario.
- ✓ Precio, entre otros.

6.2.3 Consolidación del documento. Una vez definidos los productos detergentes y desinfectantes así como su método de aplicación y los procedimientos que se deben seguir para la realización de los procesos de limpieza y desinfección, se elaboró el documento correspondiente, posteriormente se socializo ante el personal de la planta de producción y se puso en funcionamiento. Para cada uno de los programas del plan de saneamiento se realizó un control y seguimiento, mediante formatos.

6.3 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Una vez recolectada la información con la ayuda del diagnóstico higiénico sanitario, se pudo identificar los residuos sólidos y las áreas en las cuales se generan. Teniendo en cuenta las características de cada residuo se procedió a diseñar las mejores soluciones que permitan un manejo correcto de los mismos, con el fin de evitar que estos se conviertan en un foco contaminante o que favorezcan la proliferación de microorganismos y/o plagas. Posteriormente se procedió a la elaboración del documento que contiene los procedimientos a seguir y que permitirán el manejo eficiente de los residuos generados, se socializo ante el personal del establecimiento y se puso en funcionamiento.

6.4 PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS

6.4.1 Determinación del nivel de infestación de plagas. Como primera instancia se tuvieron en cuenta las plagas presentes en la planta de producción, esto se realizó de forma visual durante las visitas de inspección al lugar, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Visualización directa.
- ✓ Ruidos.
- ✓ Mordisqueo o contaminación física (insectos adheridos, pelos, orina, etc.) de materias primas, insumos o productos terminados.
- ✓ Deterioro de infraestructura, equipos o marcaciones en los mismos.
- ✓ Presencia de heces.
- ✓ Rutas marcadas y características.

Además se tuvieron en cuenta las posibles plagas que pueden presentarse en las fábricas de alimentos con el fin de tomar medidas preventivas. Para determinar el nivel de infestación se tuvo en cuenta lo siguiente:

✓ *Infestación baja*: no se presenta evidencia clara, ocasionalmente aparecen daños o contaminación física, ruidos o heces, infraestructura y equipos no deteriorados por plagas.

✓ *Infestación media*: signos de presencia nocturna, evidencia de heces, marcas o manchas de orina, leve marcación de rutas, infraestructura y equipos con marcaciones o leves deterioros ocasionados por plagas.

✓ *Infestación alta*: visualización de plagas en la noche y en el día, presencia de heces y orina frescas, contaminación física frecuente de materias primas, insumos y productos terminados, daños notorios en infraestructura y equipos ocasionados por plagas.

6.4.2 Consolidación del documento. Una vez identificadas las plagas presentes y las posibles plagas que pueden presentarse y tomadas las medidas preventivas o correctivas se procedió a la elaboración del documento correspondiente, además se buscó la asesoría y/o acompañamiento de una empresa dedicada al control de plagas en las fábricas de alimentos, se socializó ante el personal del establecimiento y se puso en funcionamiento.

6.5. PROGRAMA DE CALIDAD DE AGUA

6.5.1 Determinación de la calidad de agua. Con el fin de determinar la calidad del agua que llega hasta la planta de producción se realizaron una serie de actividades descritas a continuación:

- ✓ Se determinó de dónde proviene el suministro de agua con el que se abastece el establecimiento.
- ✓ Se solicitó por escrito a la empresa prestadora del servicio, resultados de análisis de laboratorios de calidad de agua en fuente y ya potabilizada.
- ✓ Se verificó la existencia de análisis de laboratorios de calidad de agua en el establecimiento.

6.5.2 Consolidación del documento. Una vez determinada la calidad del agua con la que se abastece el establecimiento se elaboró el documento correspondiente, este contiene los procedimientos necesarios para garantizar la calidad del agua, se socializó ante el personal del establecimiento y se puso en funcionamiento.

6.6 EVALUACION Y SEGUIMIENTO DEL TRABAJO REALIZADO

Con el fin de realizar un seguimiento permanente de la puesta en marcha del trabajo ejecutado, se realizaron una serie de formatos de registro de actividades para cada uno de los programas planteados, los cuales se diligenciaron de manera periódica.

7. RESULTADOS

7.1 CONDICIONES ENCONTRADAS.

En general luego de haber realizado las visitas de inspección al establecimiento (Ver **Anexo A. Diagnostico Higiénico-Sanitario y registro fotográfico**) y realizadas las comparaciones entre los parámetros contenidos en el decreto 3075 de Diciembre de 1997 expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social y las condiciones en las cuales se encontraba la planta de producción, se pudo deducir que las condiciones higiénico sanitarias e infraestructura no eran las más adecuadas para llevar a cabo operaciones de procesamiento de alimentos.

Tabla 4. Condiciones encontradas en el establecimiento.



PLANTA FISICA	
	<p>Paredes: En mala condición, pintura completamente deteriorada, Presencia de humedad, imposible realizar procesos de limpieza y desinfección, fácil acceso de plagas, acumulación de suciedad entre las uniones piso-pared (sin borde redondeado).</p>
	<p>Techos: se observa acumulación de suciedad, se genera condensación, desprendimiento superficial, imposible realizar procesos de limpieza y desinfección, materiales de construcción inadecuados, fácil acceso de plagas ya que la separación entre el área de producción y el medio no es completa ni está protegida.</p>

Tabla 4. Continuación.

	<p>Pisos: Agrietamiento en el piso, drenajes inadecuados, acumulación de suciedad, se dificulta los procedimientos de limpieza y desinfección.</p>
	<p>Area de recepción: Gran acumulación de basuras, dispuestas al aire libre, (No cuentan con cuarto de residuos sólidos), presencia de animales domésticos, plagas (roedores, insectos voladores).</p>
	<p>Area de recepción: Notables estancamientos de líquidos (leche, agua y suero). Piso agrietado.</p>

Tabla 4. Continuación.



Area de producción: Cruce de flujos, nulas condiciones de higiene, solo se realizan procedimientos incompletos de limpieza aplicando detergente en cantidades inadecuadas. No se llevan registros.



Area de producción: Los operarios no aplican BPM, No todos los equipos están contruidos en acero inoxidable (tinan en plástico). Deterioro en equipos y utensilios.



Area de producción: Utensilios en contacto directo con el piso, acumulación de residuos de queso en los utensilios.

Tabla 4. Continuación.

	<p>Area de producción: Deterioro en mangueras de conducción y acumulación de residuos en sus superficies.</p>
	<p>Area de producción: No se respetan los ambientes de producción. Contaminación cruzada.</p>
	<p>Area de producción: Contaminación física en materia prima y productos finales.</p>

7.1.1 Identificación de áreas y equipos en el establecimiento. Para facilitar el desarrollo del trabajo se procedió a identificar las áreas, equipos, utensilios, personal, tipos de procesos que allí se desarrollan, entre otros aspectos que en estas se encontraban.

Tabla 5. Reconocimiento de áreas, equipos, utensilios e identificación de residuos sólidos y plagas.

AREA	EQUIPOS, UTENSILIOS, OTROS.	RESIDUOS SOLIDOS	PLAGAS O VECTORES
1. ENTRADA PRINCIPAL.	Caldera.	Tierra, Arena, Bolsas plásticas, Material de construcción.	Presencia de animales domésticos. (Caballos, perros).
2. AREA ADMINISTRATIVA.	-	Papel, plásticos, restos de comida.	-
3. SANITARIOS.	-	Toallas de papel, papel higiénico, toallas higiénicas.	Insectos voladores.
4. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.	Tanque de recepción, regla, recipientes, alcoholímetro, lienzos, agitadores, eko-milk.	Tierra, pelos.	Insectos voladores, aves.
5. AREA SOCIAL (COMEDOR).	-	Restos de comida, plásticos, toallas de papel (servilletas).	Insectos voladores, roedores.
6. AREA DE PRODUCCION.			
6.1 ENTRADA – SALIDA.	Falta cierre automático en la puerta, lavabotas sin utilizar, señalización.	Toallas de papel.	Insectos voladores.
6.2 AREA DE ETIQUETADO.	Etiquetadora.	Bolsas plásticas.	-
6.3 ESCALERAS.	Sin señalización.	Acumulación de residuos.	Insectos voladores.

Tabla. 5 Continuación.

AREA	EQUIPOS, UTENSILIOS, OTROS.	RESIDUOS SOLIDOS	PLAGAS O VECTORES
6.4 AREA DE CALENTAMIENTO.	3 Marmitas. Termómetros.	-	-
6.5 AREA DE CUAJADO.	2 Tinas de cuajado, agitadores, recipientes, cucharas, paletas.	Recipientes de cuajo (plástico).	-
6.6 AREA DE DESUERADO.	3 Mesas de desuerado, cuchillos, canastillas.	Trozos de cuajada.	Insectos voladores.
6.7 AREA DE HILADO.	3 Marmitas (pailas de hilado), cucharas, paletas, mesa, recipientes.	Trozos de queso.	-
6.8 AREA DE MOLDEO.	Mesa de moldeo, cuchillos, balanza, moldes, recipientes.	Trozos de queso.	Insectos voladores.
6.9 AREA DE REPOSO Y EMPAQUE.	Mesa, moldes, canastillas.	Trozos de queso, bolsas plásticas.	Insectos voladores, roedores.
7. AREA DE REFRIGERACION.	2 Cuartos fríos, canastillas, estibas y stands.	-	-
8. AREA DE ENTREGA DE PRODUCTO.	Mesón, canastillas.	-	-
9. CUARTO DE INSUMOS.	Estibas	Plásticos, papel, estopas.	-

Al haber encontrado tantas falencias dentro del establecimiento tanto en infraestructura, equipos y otros aspectos se sugirió a los directivos de la empresa se realizaran las modificaciones y adecuaciones pertinentes, sugerencia a la cual se tuvo respuesta positiva. Se realizaron las siguientes modificaciones:

- ✓ Remodelación y complementación de infraestructura general.
- ✓ Construcción de un cuarto de basuras.
- ✓ Construcción de una plataforma de recepción.
- ✓ Aislamiento total del área de producción.
- ✓ Recubrimiento de paredes y techos del área de producción con material EPOXICO.
- ✓ Piso del área de producción en TABLON DE GRES.
- ✓ Ubicación de extractores y ventanas.
- ✓ Señalización de la planta y otros.

7.2 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION.

7.2.1 Determinación del detergente industrial. Para la elección del detergente industrial que se utilizara en los procedimientos de limpieza, se sometieron a prueba 3 detergentes industriales.

Tabla 6. Comparación de sustancias detergentes.

DETERGENTE	MARCA	PROPIEDADES	RESULTADOS
PRO QUI 100	QUIMI PACIFICO	Detergente liquido neutro, ideal para superficies en aluminio y acero inoxidable, económico y de alta espumabilidad.	Económico, de fácil aplicación y remoción, seguro para el personal, remueve fácilmente la suciedad adherida a las superficies, concentrado (27%), actúa en un tiempo de 10 a 15 minutos.
DEGRATEC 21	TECNAS	Detergente liquido neutro, ideal para superficies en aluminio y acero inoxidable, de alto poder espumante. Dosis: 50 a 100 ml/L	Fácil aplicación y remoción, seguro para el personal, remueve fácilmente la suciedad adherida a las superficies, mayor precio, se requiere mayor cantidad de la sustancia para grandes volúmenes, actúa en un rango de 10 a 15 minutos.
ALUMI-CLEAN	TECNAS DIKEN	Detergente espumante y desincrustante ácido, abrillantador, con propiedades biocidas, seguro para aluminio y acero inoxidable, efectivo para remover biopelículas, minerales, óxido y suciedad envejecida. Dosis: 30 a 50 ml/L.	Su aplicación requiere del uso de elementos de seguridad (guantes industriales, overol, tapabocas industrial, gafas), buenos resultados en la remoción de suciedad incrustada y envejecida, actúa en un tiempo de 25 a 40 minutos.

Por los resultados obtenidos al someter a prueba los tres detergentes, se utilizara en la planta de producción de Lácteos Manar MD para los procedimientos de limpieza: el detergente industrial PRO QUI 100 en las concentraciones y métodos de aplicación indicados en el programa de limpieza y desinfección del establecimiento. (**Anexo B. Programa de Limpieza y Desinfección.**), además por sus propiedades y beneficios se realizaran procedimientos de limpieza una vez al mes utilizando el detergente industrial ALUMI-CLEAN.

7.2.2 Determinación del producto desinfectante. Por ser económico, seguro, utilizado frecuentemente en la industria de alimentos, de fácil aplicación y remoción y tener un amplio espectro, para la desinfección de las superficies de interés se utilizara diariamente Hipoclorito de sodio (15%) en las concentraciones y especificaciones indicadas en el programa de limpieza y desinfección del establecimiento (**Anexo B. Programa de Limpieza y Desinfección.**) y una vez por semana se utilizara TIMSEN por ser un excelente bactericida, viricida, algucida, fungicida, 100% biodegradable y no crea resistencia al ingrediente activo.

7.3 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.

Gracias al diagnóstico realizado en la planta de producción se pudo caracterizar los residuos y las áreas en las cuales se generan. Posteriormente y con la ayuda de la literatura se pudo diseñar las soluciones eficientes para su manejo en la fuente. Los procedimientos a seguir se encuentran en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos del establecimiento (**Anexo C. Programa de Manejo de Residuos Sólidos.**). Además es importante resaltar en esta parte que con el apoyo de los directivos de la empresa se logró ubicar un cuarto de basuras en el cual serán almacenados temporalmente los residuos hasta su entrega a la empresa prestadora del servicio, se logró ubicar recipientes y otras herramientas en la planta que facilitan el manejo de los residuos.

A continuación se muestra un resumen de las actividades realizadas para el cumplimiento del objetivo propuesto:

Tabla 7. Días de recolección de residuos sólidos en semana.

LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
		X			

Tabla 8. Disposición de residuos sólidos en la planta de producción

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACION	EJEMPLO	COLOR DEL RECIPIENTE Y UBICACIÓN EN LA PLANTA
RESIDUOS NO PELIGROSOS	APROVECHABLE	Cartón y papel en general Vidrio Plásticos Residuos metálicos Textiles Madera Cuero Empaques compuestos	AZUL (blanco o gris) 1 Oficinas 1 Area de producción.
	NO APROVECHABLE NO RECICLABLES	Papeles encerados, plastificados, metalizados. Toallas de mano. Material de barrido. Colillas de cigarrillo. Material de empaque y embalaje sucios.	VERDE 1 Entrada planta. 1 Area producción. 1 Area de tajado. 1 Entrada área producción.
	ORGANICOS BIODEGRADABLES	Residuos de comida. Trozos de queso que no entren a reproceso.	AMARILLO 1 Area producción. 1 Area de tajado.
RESIDUOS PELIGROSOS		Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios).	ROJO 1 en cada baño.
<p>Nota: además de los recipientes ubicados en diferentes zonas de la planta se ubicara un recipiente de cada color y de mayor tamaño en el cuarto de basuras.</p>			

Fuente: Este estudio.

7.4 PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS.

El nivel de infestación por plagas presentes se muestra en la tabla 9 (*Nivel de infestación y controles específicos*), así mismo se describe los procedimientos que se tomaron, para poder realizar un control y prevención de las plagas, además se contactó a una empresa dedicada exclusivamente a dicha actividad con el fin de recibir la asesoría pertinente en lo concerniente a la toma de medidas de control y prevención, los procedimientos a seguir se describen claramente en el Programa de Control Integrado de Plagas del establecimiento (**Anexo D. Programa de Control Integrado de Plagas.**).

Para la prevención de todas las plagas en general se desarrollaran las siguientes actividades:

- ✓ Aplicación de correctos procedimientos de limpieza y desinfección.
- ✓ Evitar acumulación de residuos sólidos (trozos de queso, restos de comida en el área de producción y en general todo el establecimiento).
- ✓ Manejo adecuado de los residuos sólidos (recipientes con tapa, cuarto de basuras aislado).
- ✓ Revisar frecuentemente rincones oscuros.

Tabla 9. Nivel de infestación y controles específicos.

PLAGA	NIVEL DE INFESTACION ENCONTRADO	MEDIDAS ESPECIFICAS
Roedores	Media.	✓ Ubicación de cebos (rodentizadores). ✓ Instalación de trampas de golpe. ✓ Ubicación de rejillas y mallas en desagües, puertas y ventanas.
Insectos voladores (Moscas, moscos, otros)	Media.	✓ Ubicación de angeos o mallas en aberturas de conducción directa con el ambiente. ✓ Aislamiento completo del área de producción. ✓ Trimestralmente realizar una fumigación completa a la planta de producción.

Tabla 9. Continuación.

PLAGA	NIVEL DE INFESTACION ENCONTRADO	MEDIDAS ESPECIFICAS
Insectos rastreros (cucarachas, arañas, hormigas,	Baja.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Retirar completa y frecuentemente las telarañas. ✓ Ubicación de angeos o mallas en aberturas de conducción directa con el ambiente. ✓ Aislamiento completo del área de producción. ✓ Trimestralmente realizar una fumigación completa a la planta de producción con insecticidas (empresa contratada)
Aves	Baja.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ubicación de mallas en las entradas directas desde el ambiente. ✓ Eliminar fuentes de alimento.

La presencia de aves, roedores y otras plagas se debe, a las cercanías de la planta de producción con un terreno, en el cual se cultivan diferentes productos agrícolas, además la ausencia de protectores o barreras físicas en puertas y ventanas de comunicación directa con el medio, esto facilitaba el ingreso de estas y otras plagas.

7.5 PROGRAMA DE CALIDAD DE AGUA.

Para determinar la calidad del agua con la cual se abastece el establecimiento se contó con la colaboración de la empresa prestadora del servicio público EMPSA E.S.P, quien facilito información específica sobre las condiciones de las fuentes y resultados de análisis de laboratorio de calidad de agua (La información se encuentra en el **Anexo E**), determinándose una calidad potable. Así mismo se encontraron análisis de laboratorio de calidad de agua en los archivos de la planta de producción, en los cuales se evidencio que las condiciones del agua se encontraban dentro de las permitidas en la normativa nacional. De este modo se procedió a elaborar el programa de aseguramiento y control de la calidad del agua en caso de presentarse suspensión temporal del agua suministrada por la empresa. Los procedimientos a realizar se encuentran contenidos en el Programa de Calidad de Agua del establecimiento (**Anexo E. Programa Calidad de Agua**).

7.6 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Con el fin de hacer efectivo el plan de saneamiento y que su finalidad tenga éxito, se elaboró un plan de capacitaciones dirigido a todo el personal involucrado directa o indirectamente con la planta de producción de la empresa Lácteos MANAR MD. Los temas tratados, Cronograma y formatos de asistencia se encuentran contenidos en el Programa de Capacitaciones del establecimiento (**Anexo F. Programa de Capacitaciones.**).

7.7 SEGUIMIENTO AL PLAN DE SANEAMIENTO

Los formatos de evaluación y seguimiento a cada uno de los programas del plan de saneamiento se encuentran contenidos en el **Anexo G** en los archivos de la planta de producción de Lácteos MANAR MD.

CONCLUSIONES

La realización del diagnóstico Higiénico-Sanitario inicial, en las instalaciones de la planta de producción de MANAR MD utilizando una lista de inspección y verificación al cumplimiento de las normas contenidas en el decreto 3075 de Diciembre de 1997, expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, permitió además de verificar el no cumplimiento de la norma, también amplió la información necesaria para identificar aquellas falencias en las cuales se debía tomar las medidas correctivas y así poder ir consolidando como tal el plan de saneamiento.

Se elaboró y aplicó cada uno de los programas del plan básico de saneamiento: Programa de Limpieza y desinfección (PLD), Programa de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS), Programa de Control Integrado de Plagas (PCIP) y además se incluyó el Programa de Calidad de Agua (PCA) como una herramienta para poder obtener productos inocuos y de calidad. La aplicación del plan de capacitaciones con temas que permitían la socialización de cada uno de los programas del plan de saneamiento ante el personal vinculado a la empresa permitió sensibilizar y concienciar a los colaboradores sobre la importancia de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y el gran aporte que estas realizaban en la obtención de productos higiénicamente procesados, lo cual permitirá la apertura de nuevos mercados.

La empresa Lácteos MANAR MD es consciente de la importancia que tiene y ha tenido la aplicación de un plan de saneamiento en su planta de producción, regido a las normas contenidas en el decreto 3075 de 1997 expedido por el Ministerio de Salud y Protección social, por eso el compromiso por parte de sus directivos y personal colaborador es mantener y mejorar continuamente las condiciones higiénico- sanitarias que contribuirán a la obtención de productos inocuos.

Fue exitosa la elaboración y aplicación de cada uno de los programas del plan de saneamiento en la empresa Lácteos MANAR MD ya que se puede evidenciar que la ejecución de los procedimientos es eficiente, pues al realizar los respectivos seguimientos a través de los formatos establecidos para cada programa es notoria la mejoría obtenida en las condiciones higiénicas generales del establecimiento. En la realización de la pasantía se pudo palpar las dificultades y retos que se presentan día a día en una empresa, afortunadamente los conocimientos adquiridos en el periodo de formación en la Universidad de Nariño, hicieron posible que esas dificultades se convirtieran en grandes oportunidades de las cuales la experiencia sea cada vez mayor.

RECOMENDACIONES

Se debe dar continuidad al plan de saneamiento establecido para la planta de producción, así mismo se debe designar a una persona encargada de realizar el seguimiento al cumplimiento de los protocolos establecidos en cada programa, esto con el fin de mejorar continuamente en la obtención de productos inocuos y de calidad.

La dinámica del mercado exige a las empresas a mejorar continuamente en todos los aspectos, por lo anterior se recomienda a Lácteos MANAR MD, actualizar y elaborar el resto de programas y acatar las condiciones que exige la autoridad sanitaria competente, con el fin de dar cumplimiento a la normativa que rige a las empresas procesadoras de alimentos y que además esto contribuirá a un gran crecimiento de la empresa.

Continuar con el plan de capacitaciones dirigidas al personal vinculado a la empresa, a su vez actualizar y ampliar la temática involucrada, esto con el fin de generar cultura en la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y la importancia que estas tienen en la obtención de productos higiénicamente procesados.

A la empresa Lácteos MANAR MD continuar brindando apoyo mediante la apertura de sus puertas a nuevos estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial y demás programas de la Universidad de Nariño, en la realización de nuevas actividades académicas ya que el intercambio de conocimientos es muy enriquecedor para las dos partes y se permite un desarrollo progresivo.

BIBLIOGRAFÍA

ALBARRACÍN, Y.; CARRASCAL, A. 2005. Pontificia Universidad Javeriana. Manual de Buenas prácticas de Manufactura para microempresas lácteas.

BELLON, M. 2002. Manual técnico de higiene, limpieza y desinfección. Edición: la Ed Madrid, España; Mundi prensa, 623 p.

BRECHELT, A. 2004. Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades. Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA), República Dominicana.

CABALLERO, A.; CARDENAS, T.; CARREÑO, M.; ARAUZ, R Y PERAZA, F. 2002. Guía para la confección de programas de limpieza y desinfección en establecimientos de alimentos; Rev. Cubana 16 (1): 77-80.

Codex, 2003. Disponible en:
ftp://ftp.org/codex/Publications/Booklest/Hygiene/FoodHygiene_2003s.pdf

DELGADO, E. 2006. Elaboración y documentación del programa de limpieza y desinfección de los laboratorios del departamento de microbiología de la Pontificia Universidad Javeriana. TESIS. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

DURAN, J. 1999. Ingeniería, autocontrol y auditoria de la higiene en la industria alimentaria. Ediciones Mundi-prensa. p 35-62

FELDMAN, P. 2005. Programa calidad de los alimentos argentinos – SAGPYA. Secretaria de agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Argentina. p 1-6

FORSYTHE, S. y HAYES, P. 1999. Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Zaragoza. Es: Acribia. 2ª Edición.

ICONTEC, 2009. Guía Técnica Colombiana, GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS –GIR–. Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) Apartado 14237 Bogotá, D.C.

JIMENEZ, V.; MIRANDA, E.; MURRILLO, O. 2000. Folleto de Limpieza y desinfección. P 2 – 8.

KAIRUZ DE CIVETTA, L. 2002. Introducción al estudio de la composición de los alimentos. N° 10 Bogotá D.C, Colombia.

LEVEAU, J. 2002. Manual técnico de limpieza y desinfección. Editores, Mundi Prensa. España.

LOZADA, C. 2007. Diseño del plan de saneamiento básico como parte del programa de Buenas Prácticas de Manufactura en las cocinas de un hotel de Bogotá. Tesis de grado. Pontificia universidad Javeriana. Facultad de ciencias. Depto. Microbiología industrial. p 19-27.

MANCERA, C. 2000. Implementación de BPM y determinación de puntos críticos. Tesis pregrado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Depto. Bacteriología. Bogotá. Colombia. p 16-28

MCDONNELL, G.; RUSSELL, A. 1999. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. Clinical Microbiology Reviews 12,147-179.

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2007. RESOLUCIÓN NÚMERO 2115 del 22 JUNIO DE 2007, BOGOTA, EL MINISTERIO.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL, 2006. BOGOTA COLOMBIA. DECRETO 616 DE 24 DE FEBRERO DE 2006, BOGOTA, EL MINISTERIO.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. 1997. BOGOTA COLOMBIA. DECRETO 3075 DE DICIEMBRE DE 1997, BOGOTA, EL MINISTERIO.

PESCA, O. 2007 Protocolo de vigilancia de enfermedades transmitidas por alimentos. Instituto Nacional de Salud. República de Colombia. p. 1.

PINTO, E.; y ULLOA, J. 2001. Evaluación y validación de tres desinfectantes para uso en superficies, un jabón líquido desinfectante para manos y un gel desinfectante para manos en una empresa farmacéutica. Bogotá. Tesis (Microbiología industrial). –Pontificia Universidad Javeriana.

PUMAROLA, J.; RODRÍGUEZ, F. 2001 Desarrollo y puesta a punto de un nuevo método sencillo y efectivo de limpieza y desinfección en la industria alimentaria.

RANKEN, M. 1993. Manual de Industria de Alimentos. Segunda Edición. Ed. Acibia. Zaragoza. España. P 65-69, 79-86, 103-127.

RINCÓN, L. 2008 Folleto de manejo y disposición de residuos sólidos. P 1-11. Bogotá. Colombia.

RIVERA, L. 1995. Gestión de Calidad Agroalimentaria. Ed. Mundi-Prensa.

RODRÍGUEZ, C. 2009. Implementar y Desarrollar un Plan de Saneamiento en una Planta Productora de Alimentos Productos Rápido LTDA. TESIS DE GRADO. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias. Programa de Microbiología Industrial. Bogotá, D.C.

ROMERO, F. 2004. Manejo Integrado de Plagas, Las Bases, Los Conceptos y su Mercantilización. Universidad Autónoma Chapingo. Primera edición en español. México.

SPREER, E. 1991. Technologie der milchverarbeitung – Rohstoff Milch, Be – und Verarbeitung, Maschinen, Anlagen und Geräte, Milcherzeugnisse, 6ta. Ed.

SYKES, G. 1995. Desinfection and sterilization. Second edition, Chapman and Hall. London. Programa Calidad de los Alimentos Argentinos. Dirección Nacional de Alimentación. www.sagpya.mecon.gov.ar www.ista.net