



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

**APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA AL PROCESO DE
ELABORACIÓN DE QUESOS ARTESANALES EN EL RANCHO FIGUERAS, ESCUINTLA**

Juan Pablo Figueroa Galán

Asesorado por la Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar

Guatemala, abril de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA AL PROCESO DE
ELABORACIÓN DE QUESOS ARTESANALES EN EL RANCHO FIGUERAS, ESCUINTLA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JUAN PABLO FIGUEROA GALÁN

ASESORADO POR LA INGA. NORA LEONOR ELIZABETH GARCÍA TOBAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Edwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA AL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESOS ARTESANALES EN EL RANCHO FIGUERAS, ESCUINTLA

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



Juan Pablo Figueroa Galán

Guatemala, 21 de Noviembre del 2013

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de la Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

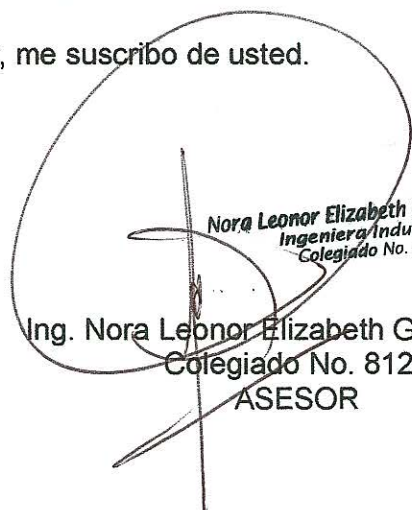
Estimado Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA AL PROCESO DE ELABORACION DE QUESOS ARTESANALES EN EL RANCHO FIGUERAS, ESCUINTLA., elaborado por la estudiante Juan Pablo Figueroa Galán , con carné 2001-12543, previo obtener el título de Ingeniero Industrial

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos de la Facultad de Ingeniería, y reconociendo la importancia del tema. Por todo lo anterior tanto el autor como el asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de tesis y en consecuencia, por medio de la presente me permito APROBARLO, agregado que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,


Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121
Ing. Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar
Colegiado No. 8121
ASESOR



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA AL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESOS ARTESANALES EN EL RANCHO FIGUERAS, ESCUINTLA**, presentado por el estudiante universitario **Juan Pablo Figueroa Galán**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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

^{No.} Colegiado No. 2025

Guatemala, enero de 2014. ^{No.} Aldo Estuardo García Morales
Colegiado No. 2025

/mgp



REF.DIR.EMI.054.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA AL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESOS ARTESANALES EN EL RANCHO FIGUERAS, ESCUINTLA**, presentado por el estudiante universitario **Juan Pablo Figueroa Galán**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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



Guatemala, abril de 2014.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA AL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESOS ARTESANALES EN EL RANCHO FIGUERAS, ESCUINTLA**, presentado por el estudiante universitario: **Juan Pablo Figueroa Galán**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, abril de 2014

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida, acompañarme y tener una familia que siempre me apoyó en todo momento.
- Mis padres** Jorge Francisco Figueroa (q.e.p.d.) en su memoria, por ser mi mejor amigo, por el ejemplo de perseverancia y positivismo que siempre he seguido, inculcándome que la mejor manera para solucionar los problemas que se presentan en la vida es enfrentarlos. Vilma Consuelo Galán, por ser una gran mujer a quien admiro y quiero mucho, por darme siempre buenos consejos, su cariño y llamarme la atención cuando ha sido necesario y por estar siempre a mi lado, apoyándome a lograr esta meta que con su amor y paciencia logro alcanzar este éxito a su lado.
- Mis abuelos** Francisco Figueroa, Enma Antonieta (q.e.p.d.). María Luisa Lam y José Ovidio Galán, por su apoyo incondicional, amor y comprensión.
- Mis hermanos** Jorge Mario Figueroa Galán y José Alejandro Figueroa Galán, por creer en mí, brindarme toda su confianza, apoyo y extenderme su mano cuando más la he necesitado.

**Mis sobrinas y
cuñadas**

Por demostrarme su cariño y su apoyo a mi persona.

Mi esposa

Melanie Ruiz de Figueroa, por todo su apoyo, comprensión, ternura y amor. Ayudándome a culminar esta etapa de mi vida.

Mi familia

Por estar siempre conmigo y apoyarme en todo momento.

Mis amigos

Porque sin su apoyo no hubiese alcanzado esta meta de mi vida y por todos los buenos momentos compartidos. Siempre pediré a Dios que los proteja y ayude.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por haberme permitido alcanzar esta meta profesional.

Inga. Nora García

Por su ayuda y el tiempo brindado para asesorar el presente trabajo.

Rancho Figueras

A todo el personal, quienes me brindaron todo su apoyo, permitiéndome realizar el trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Inicios de la empresa en Escuintla	1
1.2. Información general.....	8
1.2.1. Ubicación.....	19
1.2.2. Misión	21
1.2.3. Visión.....	21
1.3. Tipo de organización	22
1.3.1. Organigrama.....	22
1.4. Planteamiento de la distribución interna y externa de planta.....	23
1.4.1. Alrededores y vías de acceso.....	23
1.4.2. Pisos.....	24
1.4.3. Pasillos	25
1.4.4. Paredes	26
1.4.5. Techos.....	27
1.4.6. Ventanas	28
1.4.7. Puertas	29
1.5. Personal	30

1.6.	Facilidades sanitarias.....	32
1.7.	Control de plagas	32
1.8.	Limpieza.....	33
1.9.	Desinfección.....	33
2.	SITUACIÓN ACTUAL	35
2.1.	Descripción del producto.....	35
2.2.	Materia prima	36
2.3.	Descripción del equipo	37
2.3.1.	Maquinaria.....	37
2.3.2.	Herramientas.....	47
2.4.	Descripción del proceso	51
2.4.1.	Fabricación del queso fresco.....	51
2.4.2.	Tratamiento térmico	52
2.4.3.	Estandarización.....	52
2.4.4.	Aditivos.....	53
2.4.5.	Coagulación	55
2.4.6.	Corte	55
2.4.6.1.	Agitación.....	56
2.4.6.2.	Reposo	56
2.4.6.3.	Desuerado.....	56
2.4.6.4.	Picado	56
2.4.6.5.	Moldeado.....	57
2.4.6.6.	Enfriado	57
2.4.6.7.	Envasado	57
2.5.	Análisis de desempeño	58
2.5.1.	Formatos	58
2.6.	Indicadores.....	58

3.	PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE BPM's	61
3.1.	Diseño del entorno	61
3.1.1.	Edificios y facilidades.....	61
3.1.1.1.	La planta y sus estructuras	65
3.1.2.	Alrededores y vías de acceso.....	69
3.1.3.	Pisos.....	71
3.1.4.	Pasillos	74
3.1.5.	Paredes	76
3.1.6.	Techos.....	78
3.1.7.	Ventanas	79
3.1.8.	Puertas	80
3.1.9.	Rampas y escaleras	80
3.2.	Personal	81
3.2.1.	Consideraciones generales	81
3.2.2.	Higiene personal.....	83
3.2.3.	Protección personal.....	87
3.2.4.	Uniformes	88
3.2.5.	Elementos de protección	88
3.2.6.	Visitantes	89
3.2.7.	Control de enfermedades	90
3.2.8.	Limpieza	91
3.2.9.	Supervisión	93
3.3.	Operaciones sanitarias	94
3.3.1.	Mantenimiento general	94
3.3.2.	Limpieza y saneamiento	94
3.3.3.	Limpieza de superficies de contacto.....	96
3.3.4.	Almacenamiento y manejo del equipo.....	97
3.3.5.	Utensilios	98
3.3.6.	Cámara fría.....	99

3.3.7.	Instrumentos y controles	99
3.3.8.	Mantenimiento.....	100
3.4.	Facilidades sanitarias.....	102
3.4.1.	Suministros de agua.....	102
3.4.2.	Plomería	103
3.4.3.	Instalaciones sanitarias	104
3.4.4.	Vestidores	106
3.4.5.	Disposición de basura	108
3.4.6.	Energía eléctrica	109
3.4.7.	Iluminación	109
3.4.8.	Ventilación.....	110
3.4.9.	Ductos	111
3.5.	Control de plagas	112
3.6.	Limpieza.....	112
3.7.	Desinfección.....	114
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	121
4.1.	Plan de acción.....	121
4.1.1.	Implementación del plan.....	122
4.1.1.1.	Gerencia.....	122
4.1.1.2.	Producción	128
4.2.	Reubicación de áreas.....	131
4.2.1.	Diagrama de recorrido.....	141
4.3.	Manejo de materiales	143
4.3.1.	Materia prima	143
4.3.2.	Producto terminado	144
4.3.3.	Control de limpieza.....	148
4.3.4.	Controles sanitarios.....	149
4.3.5.	Áreas señalizadas	152
4.3.6.	Control de insectos y roedores.....	153

5.	MEJORA CONTINUA.....	155
5.1.	Resultados obtenidos	156
5.1.1.	Interpretación.....	157
5.1.2.	Aplicación	157
5.2.	Acciones correctivas.....	159
	CONCLUSIONES	161
	RECOMENDACIONES.....	163
	BIBLIOGRAFÍA.....	165
	ANEXOS	167

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Muestras de los productos de la competencia	14
2.	Queso Oaxaca	15
3.	Nuevas presentaciones de queso en el mercado	16
4.	Mercado de quesos en Guatemala proyectado para 2015.....	17
5.	Crecimiento de ganado lechero en Guatemala	18
6.	Ubicación geográfica ganado y lácteo en Guatemala	19
7.	Ubicación Rancho Figueras	20
8.	Organigrama de la empresa.....	22
9.	Plano de la empresa	23
10.	Cemento alisado con pintura epóxica	24
11.	Pasillos circundantes en toda la planta	25
12.	Block repellado y cernido con pintura de aceite	26
13.	Estructura metálica, techo de dos aguas, lámina de zinc y cielos falsos suspendidos.....	28
14.	Ventana de madera, malla y vidrio con pintura de hule.....	29
15.	Puerta de metal con pintura de hule	30
16.	Operario y equipo de protección	31
17.	Descremadora.....	38
18.	Tina para pasteurizar	39
19.	Mesa de trabajo	39
20.	Molino gratinador	40

21.	Estufa industrial	40
22.	Enfriador para lácteos.....	41
23.	Empacador al vacío	42
24.	Extractores de aire.....	43
25.	Estanterías.....	43
26.	Cajas plásticas apilables.....	44
27.	Quemadoras de gas propano portátiles.....	45
28.	Balanzas electrónicas	46
29.	Moldes plásticos	46
30.	Liras de cable de acero para cortar cuajo.....	47
31.	Paletas para batir.....	48
32.	Termómetro para pasteurización	48
33.	Cucharas y tazas medidoras	49
34.	Recipientes herméticos.....	50
35.	Cortinas plásticas.....	62
36.	Distancia para manejo de vacas lecheras	63
37.	Distancia para actividades humanas en una planta lechera	63
38.	Colores de piso industrial.....	64
39.	Cerco perimetral	65
40.	Ejemplo de piso industrial para lácteos.....	72
41.	Demarcación de pasillos.....	73
42.	Señal de piso mojado	74
43.	Señal de pasillo despejado	75
44.	Señal de solo personal autorizado.....	76
45.	Plano de la planta	132
46.	Estanterías.....	135

47.	Carreta de transporte	136
48.	Hoja de control de pisos y techos	140
49.	Diagrama de recorrido.....	142

TABLAS

I.	Indicadores de producción	59
II.	Resultados máximos de contaminantes.....	60

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
°C	Grados Celsius
h	Horas
kg	Kilogramos
l	Litros
mg	Miligramo
ml	Mililitros
min	Minutos
pH	Potencial de hidrógeno

GLOSARIO

Achiote	Semilla de la planta del mismo nombre que se utiliza para teñir de rojo (concentrada) o amarillo (diluida) varios alimentos.
Ácido láctico	Producto de la fermentación de la lactosa.
Beta-caroteno	Colorante artificial comestible de color amarillo.
Calcio	Elemento químico de símbolo Ca y número atómico 20. Es el nutriente y agente estabilizador más importante de los productos lácteos.
Caseína	Proteína rica en calcio que forma cerca del 80 por ciento del contenido proteínico de la leche.
Cloruro de calcio	También llamado cloruro cálcico, se produce al unir átomos de calcio (Ca) y cloro (Cl) en la forma química CaCl_2 . Es utilizado para incrementar el contenido de calcio en los lácteos.
Coagulación	Se dice del efecto de separación y aglomeración de materiales sólidos que se encuentran suspendidos en un líquido. En el caso de la leche, la principal proteína de esta, llamada caseína se aglomera

separándose del agua y atrapando otros elementos sólidos.

Coagulante o cuajo Enzima de quimosina utilizada para coagular la leche para elaborar quesos. Se distribuye en forma de pastillas.

Descremadora Máquina que separa el contenido graso más liviano de la leche por medio de un proceso de centrifugación.

Desuerado Proceso por medio del cual se separa el suero de la cuajada de leche.

Estandarización Método o proceso por medio del cual se establece la forma en que una o varias tareas deben realizarse en forma repetitiva, para obtener resultados en forma esperada, dentro de parámetros previamente establecidos.

Facilidades sanitarias Recursos que se necesitan para el control de salubridad y limpieza, que deben estar incorporados en una infraestructura. Estos incluyen redes de agua potable, drenajes, iluminación, ventilación.

Finos de cuajada Sólidos de la leche que no logran quedar atrapados en el proceso de coagulación durante la elaboración de quesos. Estos están disueltos en el suero y no pueden ser recuperados.

Granos de cuajada	Cubos del cuaje de queso que se cortan con una lira de alambres de acero cuando el cuaje aún flota en la tina sobre el suero.
Lactosa	Azúcar natural de la leche.
Organolépticas/os	Características físicas de la materia perceptibles por el ser humano: olor, sabor, color, textura, densidad, viscosidad, peso.
Pañuelos pluviales	Son planos inclinados (radio de inclinación de 100:3 aproximadamente) en los pisos y terrazas que permiten el flujo de agua u otros líquidos hacia un punto determinado. Estos garantizan que el agua fluirá hacia los drenajes y que nunca se estancará. Estos planos se pueden unir unos con otros formando esquinas, pero nunca tendrán formas irregulares, cóncavas o convexas, parciales o totales.
Quimosina	También conocida como <i>Rennina</i> . Es una enzima utilizada para aglutinar la proteína caseína de la leche, separándola del agua. Antiguamente se obtenía del estómago de terneros, pero actualmente se produce en forma mucho más eficiente por medio de cultivos de bacterias especializadas.
Rennina	Es una enzima utilizada para aglutinar la proteína caseína de la leche, separándola del agua.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca contribuir con una serie de lineamientos y parámetros que deben considerarse en la industria láctea, con la finalidad de reducir los riesgos de contaminación en los productos, así como la incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria.

Los procesos de inocuidad se iniciarán con la implementación de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's), en el cual se analizan los procesos de fabricación de quesos para garantizar la calidad de los alimentos que se producen, asegurando la salud de sus consumidores y aumentar competitividad. Actualmente el Rancho Figueras no cuenta con un manual de procedimientos, detallado y concreto, que cumpla con ciertos estándares de calidad para la elaboración de quesos. Se requiere, por tanto, de la elaboración de un manual de BPM's en el proceso de elaboración de quesos artesanales.

Al implementar la metodología del manual de forma adecuada y ordenada, especialmente en la fabricación de lácteos, se asegura una calidad óptima en los alimentos que llegarán al consumidor final. Esto garantiza los más altos estándares higiénicos, así como un producto comercialmente competente por su calidad culinaria.

La importancia de la realización de un manual de BPM's en el proceso de fabricación de quesos para el Rancho Figueras es necesario para que los consumidores y empleados tengan al alcance los lineamientos que se deben seguir desde el manejo de materia prima, proceso y servicio de producto terminado.

OBJETIVOS

General

Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) al proceso de elaboración de quesos artesanales en el Rancho Figueras, Escuintla.

Específicos

1. Realizar un diagnóstico de BPM's en el Rancho Figueras, Escuintla.
2. Recopilar y analizar la información de los procesos de producción de quesos para la elaboración del manual de BPM's.
3. Capacitar al personal de procesos de fabricación de queso sobre las (BPM's).
4. Diseñar un manual de (BPM's) que soporte la calidad e inocuidad de los quesos fabricados artesanalmente.
5. Documentar los cambios y los estudios realizados durante los procesos de la fabricación de quesos en la planta.
6. Identificar los principales problemas del recurso humano que tiene la fabricación de quesos en el Rancho Figueras, Escuintla.

7. Conocer el entorno normativo e institucional dentro del cual se desarrolla el proceso.
8. Hacer recomendaciones para superar límites, aprovechar oportunidades y apoyar procesos.

INTRODUCCIÓN

El sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) y los Procedimientos Estandarizados de Operaciones Sanitarias (SSOP's, por sus siglas en inglés) son utilizados ampliamente en la industria alimenticia en muchas regiones del mundo.

Las Buenas Prácticas de Manufactura en una planta de fabricación artesanal de quesos verifican varios aspectos que afectan los procedimientos, tales como los trabajadores, las instalaciones físicas, sanitarias, los servicios públicos utilizados por la planta, equipos, herramientas, operaciones y controles de plagas, limpieza, desinfección, entre otros.

La aplicación de las BPM's en los procesos de fabricación de productos lácteos reduce significativamente el riesgo de originar infecciones e intoxicaciones alimentarias en la población consumidora y contribuye a formar una imagen de calidad. También se reduce la posibilidad de pérdidas de producto al mantener un control preciso y continuo sobre las instalaciones, equipos, personal, materias primas y procesos.

Por este motivo se ha elaborado este manual de Buenas Prácticas de Manufactura de productos lácteos artesanales, que comprende todos los procedimientos necesarios para garantizar la calidad y seguridad del producto. Incluye guías que se deben aplicar en las plantas artesanales procesadoras relacionadas con la obtención, fabricación, mezclado, acondicionamiento, conservación, distribución, manipulación y transporte del producto lácteo terminado, la materia prima y aditivos.

La implementación de los BPM's es con el propósito de orientar al propietario y el personal de la planta para que se autoevalúen en su trabajo y así puedan identificar debilidades y tengan la oportunidad de corregirlas. Al mismo tiempo, las autoridades reguladoras privadas y del estado contarán con una guía que les permita corroborar la evolución de la empresa y dar seguimiento a los compromisos en forma conjunta con el propietario. Se espera que las BPM's sean utilizadas como una herramienta eficiente y de fácil adaptación en una planta procesadora de leche para facilitar las labores de aseguramiento de calidad del producto de los quesos artesanales.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Inicios de la empresa en Escuintla

La empresa de elaboración de quesos artesanales del Rancho Figueras en Escuintla se inició como la mayoría de entidades que se dedican a actividades agropecuarias, con el sueño de un hombre, de generar desarrollo y pro actividad al país. A finales de los años 70, el doctor Víctor Manuel Molina Nuyens incursionó en el campo pecuario al adquirir una propiedad en Izabal para la crianza y engorde de ganado, pero por razones de fuerza mayor esta operación fue clausurada.

Posteriormente en 1995 se adquiere una pequeña propiedad en Escuintla de 21 manzanas, la cual sirve como base para el establecimiento de una operación lechera, en la misma ya interviene como parte del proyecto la licenciada en Zootecnia María Dolores Molina Ubach, por razones diversas esta finca es manejada bajo un sistema tradicional. Y es hasta el 2005 que con la incorporación del ing. Edgar Dueñas se hace un análisis de la operación llegando a definir todo un programa de cambio y mejora continua.

Dentro de estos proyectos relacionados a lechería están, la producción de pastos mejorados, la creación de una genética lechera tropical propia, la fertilización de pastos con abonos orgánicos (*humus* sólido y líquido de lombriz), instalaciones mecanizadas de ordeño y manejo de la cadena de frío de leche, especialmente la capacitación y tecnificación del personal.

En la misión de la empresa está incluida la producción de alimentos orgánicos de calidad en nuestro país, es por esto que el plan a mediano plazo contemplaba el desarrollo de la quesería artesanal cuyo proyecto inició su fase de análisis y estudio a principios del 2009.

Después de cumplir con todos los requerimientos de los diferentes ministerios de:

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)

MAGA: dirección 7ª avenida 12-90 zona 13 Guatemala C.A. 01013

PBX: (502) 2413 7000 www.maga.gob.gt

El queso está amparado por un Certificado Veterinario Internacional, en el que se hace constar que el producto se encuentra libres de fiebre aftosa, de rebaños sin vacunación, peste bovina, tuberculosis, brucelosis, encefalopatía esponjiforme bovina y otras enfermedades exóticas o emergentes, que sus productos son provenientes de animales sanos, que no han sido alimentados con proteína de origen rumiante y que la materia final ha sido sometida a un proceso que garantiza la destrucción de microorganismos que afecten tanto la salud humana como la de los animales. Se ha cumplido con la siguiente documentación:

- Formulario de solicitud del permiso zoosanitario de importación, firmado y sellado por el representante legal de la empresa y el médico veterinario, quién actúa como regente, colegiado activo, y adhiriendo timbres de médico veterinario correspondiente al valor CIF de la factura.
- Certificado de origen como país exportador, en este caso Guatemala.

- Certificado zoosanitario que ampara el producto del queso y demás lácteos y leche
- Certificado de análisis microbiológico, (este certificado ampara únicamente cada exportación del producto, por lo que debe de presentar continuamente los resultados de las pruebas bacteriológicas que demuestren que el queso se encuentra libre de listeria monocitogenes, salmonella sp, *escherichia coli*, *staphiloccus aereus*, *clostridium perfringens*).

La Unidad de Normas y Regulaciones del MAGA, puede realizar los muestreos físicos, químicos y biológicos necesarios, cuando lo considere conveniente de acuerdo a las especificaciones nacionales establecidas, y en su efecto, las internacionales, según el Codex Alimentarius (ver en la certificación del COGUANOR). Los gastos de dichos análisis correrán por cuenta del Rancho Figueras.

- Departamento de Regulación y Control de Alimentos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)
Dirección: 6ª avenida 6-45 zona 11 Guatemala C.A. 01011
Tel. (502) 2475 2121 <http://portal.mspas.gob.gt/>

Para obtener el registro sanitario, el Rancho Figueras presentó y llenó el formulario DRA 32-2006 y se acompañó de los siguientes documentos:

- Fotocopia de la licencia importador/exportador
- Comprobante de pago para trámite de registro sanitario
- Certificado de libre venta de quesos, productos lácteos y leche vigente

La catalogación de los productos de quesos y lácteos del Rancho Figueras se realizó según el riesgo en este caso su calificación es A, ya que cumplió con

las pruebas necesarias, que se basaron en su naturaleza como producto, composición, proceso, manipulación y población a la que se dirige (viendo la probabilidad de causar daño a la salud humana). Por lo anterior, el Departamento de Regulación y Control de Alimentos requiere muestras periódicas de los productos para muestras de laboratorio:

El departamento podrá autorizar la exportación/importación de muestras para fines de registros sanitarios de referencia de los productos que elabore la empresa Figueras, las muestras se presentaron (y que muestran en el futuro en un tiempo cíclico de repetición, por un lapso indefinido) fue en manera individual con un mínimo de producto de quesos, lácteos y leche de 200 mililitros o 200 gramos de cada una, en el Laboratorio Nacional de Salud.

Este trámite del registro sanitario permitió poder almacenar y distribuir legalmente los quesos, los lácteos y leche en el territorio guatemalteco. La vigencia del registro sanitario es de cinco (5) años, por lo que para el 2015 se tiene proyectado nuevamente realizar todo el proceso de obtención de este registro sanitario. Hay que tomar en cuenta que durante este lapso el Rancho Figueras se compromete ante el Gobierno de Guatemala que los productos de quesos, lácteos y leche no pueden ser alterados, debiendo de ser exacto al entregado en la muestra con que se tramitó dicho documento.

- Comisión Guatemalteco de Normas, Ministerio de Economía (COGUANOR)
Dirección: Calzada Atanasio Tzul 27-32, Zona 12, Guatemala C.A. 01012
Telefono: PBX 2247-2600 <http://www.coguanor.gob.gt>

El Rancho Figueras, está certificado en el cumplimiento de la Norma COGUANOR NGO 34039, la cual trata sobre etiquetado de productos alimenticios para el consumo humano.

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos mínimos que deben cumplir las etiquetas de los productos alimenticios envasados para consumo humano, producidos en el país de Guatemala.

La norma contiene tres capítulos principales en los que se describen detalladamente los requisitos que deben llenar las etiquetas. Por lo que para cumplir con la certificación de la norma, a partir de este año, se estandariza la información que contienen todos los productos del Rancho Figueras, en idioma español:

- Definición / descripción del producto.
- Nombre del producto (este debe ser el oficial).
- Características físicas del producto, incluyendo los ingredientes.
- Peso / volumen neto.
- Lista de ingredientes y aditivos con el porcentaje del total de cada uno.
- Nombre, dirección y teléfono del distribuidor en Guatemala.
- Número de registro del Control de Alimentos (DGSS- DRCA.-licencia sanitaria obtenida en un centro sanitario); la licencia original debe ser presentada.
- Fecha de vencimiento.
- Mantener congelado, si fuera aplicable.
- Modo de preparación, si fuera aplicable.

También el Rancho Figueras se debió de certificar en la norma COGUANOR NGO 34 197, define al queso como producto lácteo sin madurar o

madurado, obtenido por la coagulación enzimática y/o ácida de la leche, suero de la leche, crema o cualquier combinación de los derivados lácteos, después de drenar el suero formado con o sin aplicación de calor, y con o sin la adición de otros aditivos alimentarios.

Según COGUANOR, el queso no madurado (queso fresco) puede ser moldeado o no, escaldado o no, prensado o no, y que inmediatamente después de las etapas de desuerado y salado, queda listo para el consumo y por lo general no son agregados cultivos lácticos.

El Rancho Figueras también debió de cumplir con el Codex Alimentarius que define al queso como el producto blando, semiduro, duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas del suero y la caseína no sea superior a la de la leche. Se entiende por queso sometido a maduración, el queso que no está listo para el consumo poco después de la fabricación, sino que debe mantenerse por cierto tiempo a una temperatura y en unas condiciones tales que produzcan los cambios bioquímicos y físicos necesarios, característicos del queso en cuestión.

Se entiende por queso madurado por mohos el curado en el que la maduración se ha producido principalmente por consecuencia del desarrollo característico de mohos por todo el interior y/o sobre la superficie del queso. Se entiende por queso sin madurar el queso que está listo para el consumo poco después de su fabricación. Desde el punto de vista fisicoquímico el queso es un sistema tridimensional tipo gel formado básicamente por la caseína, integrada en un complejo caseinato fosfato cálcico magnésico, el cual por coagulación forma una masa que engloba los glóbulos grasos, algunos minerales, vitaminas, lactosa y otros componentes de la leche que se mantienen absorbidos en el sistema o en solución en la fase acuosa retenida.

No tiene tiempo de expiración las certificaciones del COGUANOR.

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Dirección: 20 calle 28-58 zona 10, Guatemala C.A. 01010
Teléfono: (502) 2423-0500 <http://www.marn.gob.gt>.

El Rancho Figueras debe de cumplir con el decreto Ley 68-96 que trata sobre la protección y mejoramiento del medio ambiente, así como con el cumplimiento de los artículos 27 y 28 del acuerdo gubernativo 23-2003. Ya que la empresa en estudio se encuentra en el renglón taxativo del Ministerio de Ambiente:

Categoría: industria manufacturera – producción quesos

División: 1520

Impacto: de moderado a bajo riesgo ambiental (por ser una PyMES)

El cumplimiento de dicho renglón taxativo se realizó por medio de una Evaluación de Impacto ambiental hecha por técnicos recomendados por el MARN.

Para mantener todas las certificaciones de las diferentes instituciones gubernamentales de Guatemala en el 2010 se logró implementar en la finca familiar Rancho Figueras un modelo de gestión basado en la investigación-práctica. Con este modelo se ha conseguido mejorar los procesos productivos de la lechería y optimizar los procedimientos que garantizan eficiencia y alta productividad en la fabricación de productos lácteos totalmente naturales, sin químicos, garantizando a los clientes los más exigentes estándares de calidad.

Para ello se incorporan productos con ingredientes únicos que le brinden al paladar más exigente un punto de comparación que sin duda será único porque se conoce desde, el pasto que sirve de alimento, las productoras desde que nacen y todos los procesos del manejo de la leche y la fabricación de los lácteos para resumirlo en el slogan: “El secreto... nuestra leche”.

1.2. Información general

La finca Figueras es una PYME¹ que capacitado y entrenado al 100 por ciento el recurso humano, en función de los puestos desempeñados en Buenas Prácticas de Manufactura, control de puntos críticos, tecnología de producción respetuosa con el medioambiente y de administración. Todas las capacitaciones tienen como objetivo apoyar la producción de queso orgánico.

La empresa de elaboración de quesos orgánicos artesanales del Rancho Figueras, se rigen por los siguientes principios:

- Respetar al medio ambiente utilizando prácticas naturales en el proceso de creación de los productos.
- Brindar la mejor y más sana materia prima para la elaboración de los productos.
- Recompensar justamente a cada una de las personas involucradas en el proceso.

¹ “Proyecto: Programa para el Fortalecimiento de Pequeños Procesadores de Leche en el Suroccidente de Guatemala, 2011

- Generar una ambiente de trabajo humano.
- Respetar y darle la mejor atención a los clientes.

Producto de exportación

Los anteriores principios se crearon con la finalidad de que el producto de quesos orgánicos sea para exportación, para lo cual se tiene los siguientes renglones arancelarios que utiliza el rancho Figueras:

04.06.10.00 – Queso fresco (incluido el de lacto suero) sin fermentar y requesón.

04.06.20.90 _ Otros quesos deshidratados (excepto tipo cheddar).

04.06.30.00 _ Queso fundido (excepto el rallado o en polvo).

04.06.90.10 _ Queso tipo mozzarella.

04.06.90.20 _ Queso tipo cheddar, en bloques o en barras.

04.06.90.90 _ Otro tipo de queso en bloques o en barras (excepto tipo cheddar).

Hay que tomar en cuenta que el 60 por ciento del queso que se consume en Guatemala procede de productores locales. Guatemala es productora y exportadora de lácteos. Existen varias empresas fabricantes de leche, quesos, mantequilla, nata y yogur que han ido mejorando su calidad y precio para poder competir con la creciente importación de productos procedentes de Centroamérica y del resto del mundo. No existen datos globales publicados sobre producción local de quesos, pero se muestra a continuación la producción láctea de Guatemala para poder extrapolar los datos a la producción local de quesos.

El sector lácteo produce 1,45 millones de litros diarios. Dicha producción se destina en un 70 por ciento al sector artesanal (informal), un 20 por ciento al sector industrial y un 10 por ciento al autoconsumo. Estos datos indican que gran parte de la producción no llega a los grandes centros de abastecimiento como grandes supermercados.

El sector genera entre puestos directos e indirectos casi 300 000 puestos de trabajo en Guatemala.

El sector lácteo representa el 3 por ciento del sector agrícola. Los principales problemas de la producción local, los cuales lastran la productividad son:

- Secuelas de las tormentas y huracanes generadas en los últimos años, gracias al cambio climático.
- No existen programas de gobierno en apoyo al sector.
- Falta de asistencia técnica y capacitación a los productores.
- 16 000 productores de leche son pequeños y no están organizados.
- El 70 por ciento de la producción se destina al sector informal y esto desestabiliza los precios.
- El precio de la leche fluida se ve afectada por los precios internacionales de la leche en polvo.

- No existen programas de incentivo al consumo de lácteos para incrementar el consumo per cápita.
- Los insumos para la producción se han incrementado, principalmente el combustible en un 25 por ciento.

Dentro de esta producción de lácteos, la producción de quesos tiene una importancia significativa pero en especial el queso tipo mozzarella y queso fresco.

Potencial del producto, formas de consumo del producto:

En el país se acostumbra por lo general a consumir quesos artesanales, son aquellos hechos por queserías de barrio, se utilizan en varios platillos típicos, los hay de tres tipos:

- Queso fresco (es un queso seco)
- Queso de capas (es un queso húmedo)
- Queso duro (similar al parmesano pero más seco)
- Queso mozzarella

Queso fresco, queso duro y queso de capas

Estos son los quesos típicos - clásicos de Guatemala, se utilizan tanto para acompañar en el desayuno como en el almuerzo y cena. Son consumidos en su mayoría por el nivel socioeconómico D, C+, C, C- y B. Se pueden encontrar en queserías de barrio y supermercados. Toda persona que se dedique a la ganadería lechera, gusta de hacer estos quesos frecuentemente ya que no se necesita de maquinaria especial, es fabricado artesanalmente. Por

lo anterior, muchos de ellos carecen de la higiene o empaque necesario para ser puestos en venta.

En lo que se refiere al queso mozzarella, este es consumido por lo general por los niveles socioeconómicos B, C-, C y C+. Es un producto que se encuentra en nivel de crecimiento. El resto de la población no se encuentra familiarizado con este producto ya que solamente es vendido en supermercados y tiendas especializadas, su precio es mayor y sobre todo no existe un hábito de cocinar con este tipo de quesos.

El mozzarella es un producto mercadológicamente clasificado como de comparación o compra, es decir que el cliente para adquirirlo, compara en base a calidad, precio y marca. El precio es más elevado que un queso artesanal, su distribución es selectiva (supermercados y tiendas de especialidades culinarias). Se puede encontrar fácilmente en los supermercados enfocados a segmentos socioeconómicos C y B.

El queso y su forma de uso más común entre los hogares de la población guatemalteca es para la realización de:

- Lasañas
 - Pizzas
 - Tortillas o tacos
 - Ensaladas
 - Pastas
 - Para derretir solo
- Los quesos más consumidos en el país son:

- Los artesanales
- Tipo kraft (queso amarillo como comúnmente se le conoce en Guatemala)
- Queso crema

Estos son quesos con los cuales se puede fácilmente preparar una comida rápida, ideales para loncheras escolares y acompañamientos. Por el contrario del mozzarella, estos no necesitan cocción, son quesos más simples. Los cuales han sido escogidos con atención, en relación a la demanda industrial, estos se realizan sus pedidos a sus proveedores.

Las marcas que se pueden encontrar en el mercado guatemalteco son:

- Pasajinak (nacional)
- Parma (nacional)
- Trebolac (nacional)
- La Italia (nacional)
- Chivolac (nacional)
- Anchor
- Chalet (sigma alimentos)
- Mainland
- Great Value
- Kraft
- San Julian
- Australian
- Leon de oro, entre otras

La marca líder dentro de la producción nacional es Parma. Esta es una empresa que ha sabido posicionarse en la mente del consumidor, posee

tiendas propias en centros comerciales, realiza promociones, ofertas dentro de sus tiendas así como en supermercados, su precio es competitivo y son de buena calidad.

Figura 1. **Muestras de los productos de la competencia**



Fuente: elaboración propia.

Productos sustitutos

Como ya se mencionó anteriormente en Guatemala no existe una cultura de consumo de queso mozzarella, por lo que las personas adquieren los quesos artesanales y de otros tipos para cocinar y/o para sazonar sus comidas. La función principal del mozzarella es derretirse y el queso que mejor se le asemeja es el Oaxaca o queso de pita, sin embargo este tiene aproximadamente el mismo rango de precios. Se puede considerar también como producto sustituto, el mix de bolsa para pizzas, tacos o pastas. Este mix contiene tres

quesos: mozzarella, cheddar y gouda, su presentación es rallado, en bolsa resellable, en tamaños de 1 libra (0,45 de kilos), el precio se le asemeja también al mozzarella.

Figura 2. **Queso Oaxaca**



Fuente: rancho Figueras, Escuintla.

Nuevas tecnologías aplicadas a la presentación y/o comercialización del producto:

En relación a nuevas tecnologías aplicadas a la presentación del producto, al momento no se ha percatado de alguna, la más reciente es la utilización del envase al vacío para el empaque del mozzarella. Se puede mencionar también la forma en que los supermercados Paiz (Wall Mart Centroamérica) crearon sus propias presentaciones: ellos comercializan quesos de las marcas León de Oro, Anchor y Parma de una manera muy peculiar. Adquieren trozos a granel y lo procesan al gusto del cliente: rodajado, picado, rallado, strings, trozos y dados,

colocándolo en bandejas con una cobertura plástica adherible. Se encuentran en islas frías dentro del área de lácteos, en varias presentaciones y pesos (150, 180 y 230 gramos).

Figura 3. **Nuevas presentaciones de queso en el mercado**



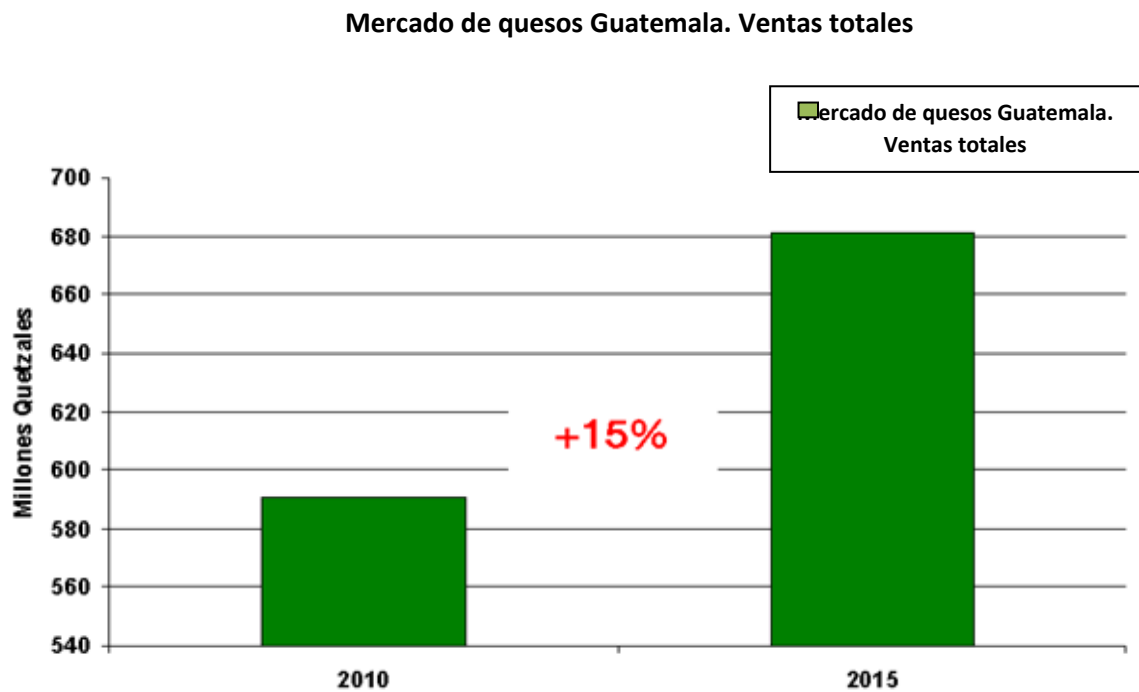
Fuente: elaboración propia.

Demanda del queso en Guatemala

Según datos de la empresa Euromonitor Internacional el mercado de quesos de Guatemala generó unas ventas en 2010 de 591 millones de quetzales. El crecimiento del mercado durante el 2010 fue del 5 por ciento y según previsiones de la misma empresa, se espera un crecimiento sostenido del mercado del 2,5 por ciento anual hasta 2015, cuando el mercado genere unas ventas de 681 millones de quetzales, por lo que se proyecta que la demanda de quesos en Guatemala suba un 15 por ciento para el 2015.

Este porcentaje de crecimiento se debe a que en el mercado guatemalteco, según las estadísticas es un mercado creciente ya que realmente no existe el hábito de utilizar el queso en los platillos y a pesar de esto, se ve una demanda constante. Pero debido al aumento de la cultura gastronómica y a la curiosidad por ingredientes novedosos y diferentes, los quesos han tenido bastante aceptación y demanda moderada. El queso es utilizado en su mayoría por el consumidor industrial (hoteles, restaurantes, empresas de *catering*), el mercado de consumo para hogares es todavía bajo pero creciente, es un mercado no saturado aún en supermercados ni tiendas especializadas.

Figura 4. **Mercado de quesos en Guatemala proyectado para 2015**

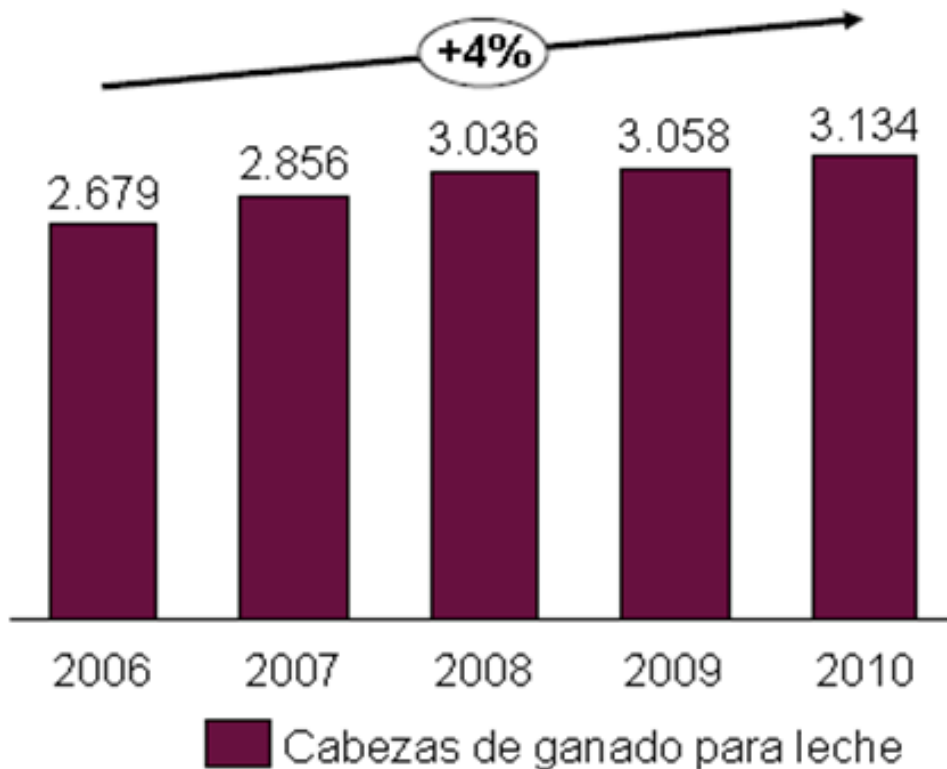


Fuente: Euromonitor, Internacional, 2012.

Dicha demanda de quesos se respalda por un crecimiento constante del 4 por ciento de ganado para leche, el cual durante los últimos años ha venido desempeñándose en ese crecimiento constante que se ve reflejado en las 2 mil cabezas de ganado pastan tranquilamente en las praderas de Escuintla para abastecer con su leche fresca el inicio de las operaciones de la planta del Rancho Figueras.

Figura 5. **Crecimiento de ganado lechero en Guatemala**

Aspectos productivos del sector ganadero *(miles de cabezas)*



Fuente: Banco de Guatemala, 2012.

1.2.1. Ubicación

El Rancho Figueras se encuentra en el segundo departamento de Guatemala que produce de productos de ganado y lácteos, representando el 13,7 por ciento de la producción nacional.

Figura 6. Ubicación geográfica ganado y lácteo en Guatemala



Fuente: Banco de Desarrollo Rural, 2012.

El Rancho Figueras se encuentra ubicado en el kilómetro 82,5 ruta antigua al Puerto de San José, Cuyuta, Masagua, en el departamento de Escuintla.

Figura 7. **Ubicación Rancho Figueras**



Fuente: Rancho Figueras.

El Rancho Figueras se encuentra rodeado por fuentes de agua naturales que son proporcionadas por ríos, riachuelos y fuentes de nacimiento de agua, con esto se obtiene excelentes pastizales para alimento del ganado lechero. Logrando con esto un excelente sabor en la leche, y por ende un alto nivel de calidad del queso que se produce en el Rancho Figueras, pero cumpliendo con el objetivo del producto, que es orgánico.

En cuanto a la comunicación, pues se puede comunicar a través de las carreteras de segunda categoría, es decir, totalmente transitables durante todo el año y en condiciones muy aceptables, como lo es la CA2 y CA9.

1.2.2. Misión

“Compartir un producto hecho con respeto y entusiasmo buscando satisfacer tanto el cuerpo como el alma o espíritu.

El cuerpo por tratarse de un producto de calidad e importante en la cadena alimenticia tratándose de lácteos y el alma por la contribución en la compra de un proyecto que cuida del medio ambiente y da un trato humano a las personas involucradas en el mismo”² .

1.2.3. Visión

“Partiendo de la creación de productos de calidad, colaborar con una sociedad más humana, generando una vida positiva en cada una de las personas involucradas en el proceso. Desde las manos elaboradoras hasta el paladar satisfecho del cliente. La visión permite volar, así que es como ese sueño posible de que con prácticas responsables y un trato humano a los empleados incluyendo superación en éstos se generar una sociedad mejor”³.

² Rancho Figueras.

³ Ibid.

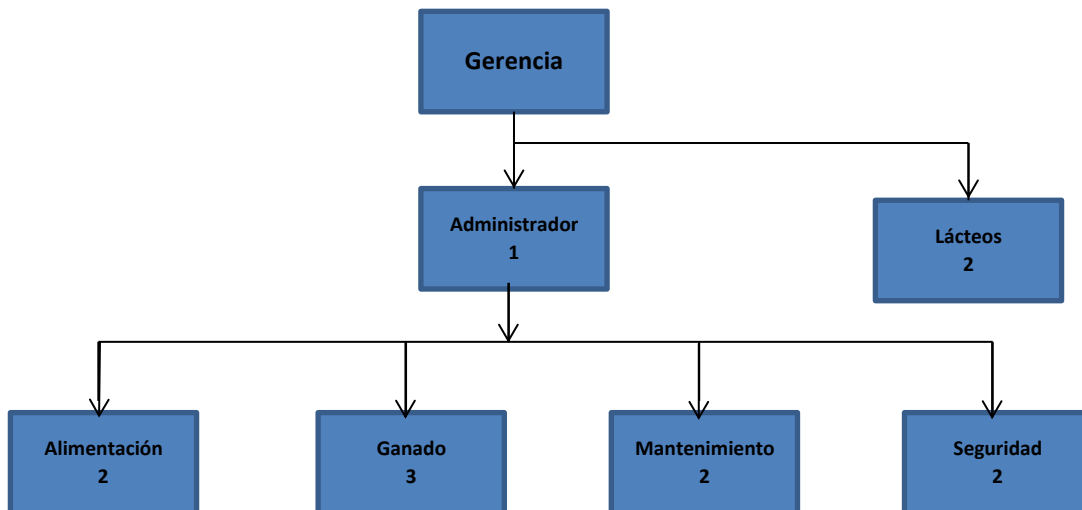
1.3. Tipo de organización

La fábrica de quesos artesanales es una de este tipo , no definida por la alta dirección del Rancho Figueras, si no que surge de forma espontánea como resultado de las interrelaciones entre los miembros de la organización. Son pues las relaciones personales y sociales no establecidas. Hay que tomar en cuenta que la estructura organizativa del trabajo que tenga una empresa influye directamente en la percepción que pueda tener un trabajador de sus condiciones laborales y en su rendimiento profesional.

1.3.1. Organigrama

La estructura organizacional de esta empresa se encuentra dividida en departamentos, y estos a su vez muestran un número, el cual indica la cantidad de personas que los conforman, siendo la Gerencia la que dirige a todos.

Figura 8. Organigrama de la empresa



Fuente: Rancho Figueras.

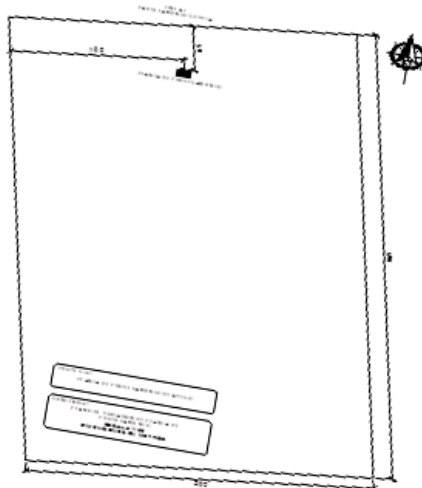
1.4. Planteamiento de la distribución interna y externa de planta

Es disponer globalmente de toda la superficie a plantear, para lo cual se analizan los sectores y los recorridos de forma que la disposición general, los enlaces y el aspecto general de cada sector importante queden determinados, esta fase se determina el emplazamiento efectivo de cada elemento físico (máquina y equipo) de las zonas de planteamiento.

1.4.1. Alrededores y vías de acceso

Como se mencionó en el punto 1.2.1., el Rancho Figueras está rodeado de buenos pastizales y de ríos, lo que hace que la fábrica de quesos orgánicos se encuentre dentro de una gran área verde en el departamento de Escuintla.

Figura 9. Plano de la empresa



Fuente: Rancho Figueras.

1.4.2. Pisos

Superficie inferior horizontal de un espacio en el cual se colocan distintas maquinarias y en donde el personal operativo de la planta ejecuta su trabajo, el cual puede ser de distintas texturas y diseños, como la planta lo requiera. Los pisos de cemento son comúnmente los que se utilizan para los ambientes industriales de proceso, donde hay personas, maquinas, materiales.

La pintura de pisos es necesaria cuando los mismos necesitan obtener protección sobre la superficie o se necesita obtener mejores parámetros de reflexión de la luz tanto natural o artificial sobre el ambiente al cual incide.

Figura 10. **Cemento alisado con pintura epóxica**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

1.4.3. Pasillos

Espacio de paso, larga de cualquier planta en el cual se utiliza para trasladar cualquier tipo de maquinaria, materia prima y para el paso del personal a cualquier zona de la planta.

Figura 11. **Pasillos circundantes en toda la planta**



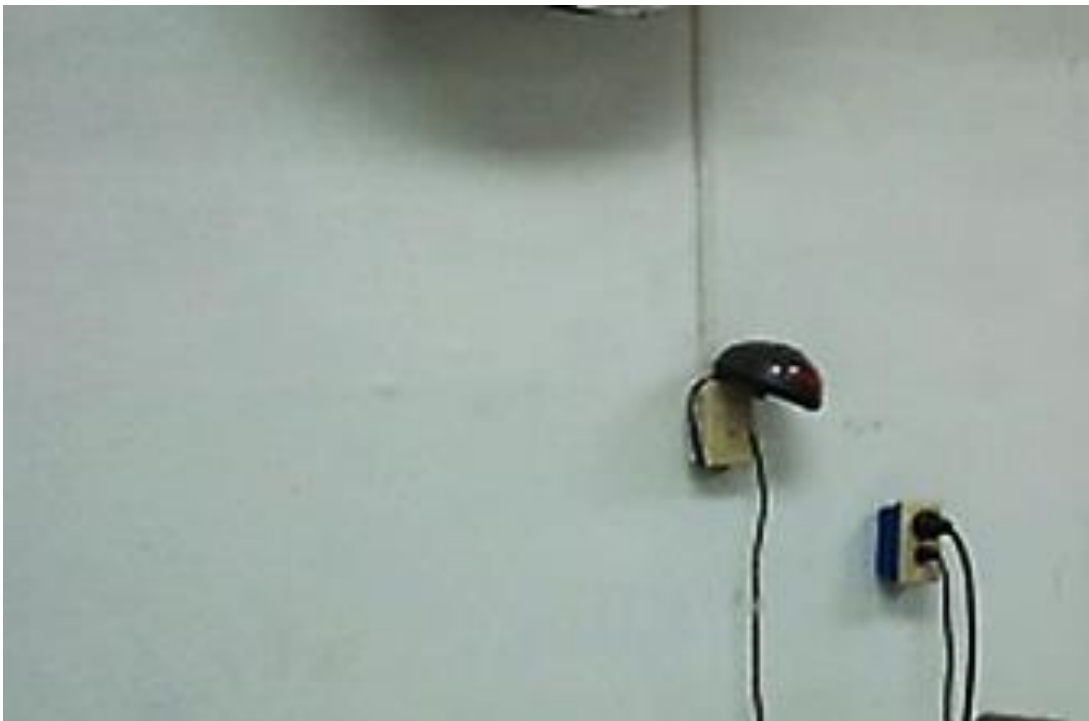
Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

1.4.4. Paredes

Limita un espacio dentro de una planta. Su forma suele ser prismática y sus dimensiones horizontal (largo) y vertical (alto) son sensiblemente mayores que su espesor (ancho).

Las paredes se pintan por decoración básicamente y por protección a los agentes físicos a los cuales están sometidos. Sin embargo cuando se habla de pintura de paredes industriales, no solo se refiere a la decoración y protección sino también a efectos secundarios como la reflexión de la luz o artificial sobre las paredes, lo cual contribuye con una mayor iluminación del ambiente.

Figura 12. **Block repellado y cernido con pintura de aceite**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

1.4.5. Techos

Superficie interior, generalmente horizontal, por encima de los límites superiores de las paredes de una habitación; aunque también se le conoce como cielo a la parte interior y techo a la parte exterior. Por lo general, no es un elemento estructural, sino un acabado de superficie que oculta la parte inferior del piso o del techo que existe por encima de la estructura.

- Los factores determinantes de un techo son:
 - Impermeabilidad
 - Duración
 - Seguridad
 - Pendientes
 - Aislación térmica
 - Aislación acústica

- El techo necesita de 2 elementos básicos
 - Cubierta
 - Estructura

Figura 13. **Estructura metálica, techo de dos aguas, lámina de zinc y cielos falsos suspendidos**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

1.4.6. Ventanas

Es un vano o hueco elevado sobre el suelo, que se abre en una pared con la finalidad de proporcionar luz y ventilación a la estancia correspondiente la cual dependiendo del tamaño de la planta y la cantidad de personas es el tamaño de la ventana.

Figura 14. **Ventana de madera, malla y vidrio con pintura de hule**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

1.4.7. Puertas

Una puerta es un objeto de madera o metal que se abre y cierra permitiendo la apertura del muro, diseñada y construida para permitir el paso cuando así se desee, mediante el movimiento de esta, a través de una bisagra, permite el paso de un lugar a otro.

Figura 15. **Puerta de metal con pintura de hule**



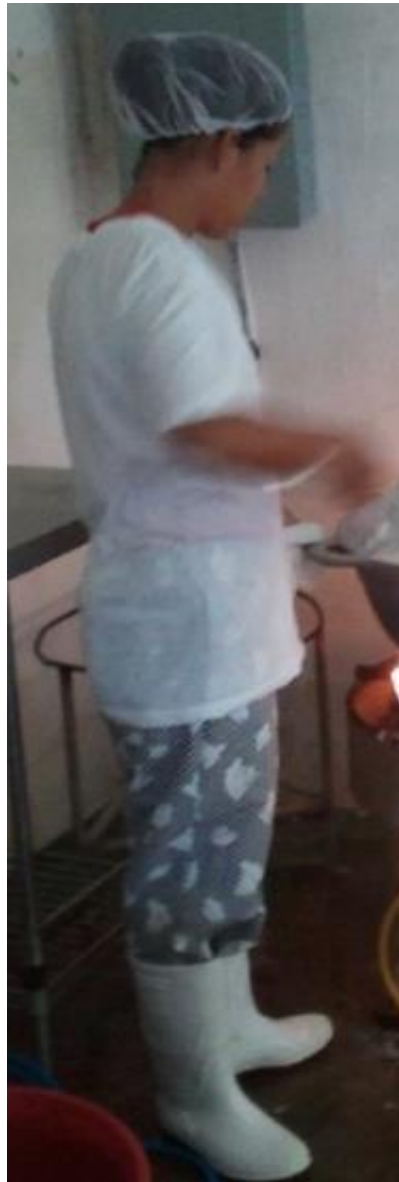
Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

1.5. Personal

Es un grupo de personas que laboran en el área de planta de producción, desarrollando diferentes actividades con base los procesos de producción. Todos los empleados mantienen un buen aseo personal y quienes manipulan los alimentos utilizan ropa protectora, cubrecabezas y calzado adecuado.

- Operario 1, realiza quesos
- Operario 2, realiza quesos

Figura 16. **Operario y equipo de protección**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

1.6. Facilidades sanitarias

La planta de producción cuenta con servicios sanitarios accesibles, adecuados, ventilados e iluminados que cumplan como mínimo con las facilidades sanitarias, que incluyan el abastecimiento de agua que se utilizan directa o indirectamente en la producción, los drenajes, la iluminación y la ventilación.

- Inodoros y duchas, fosas séptica, pozos de absorción separadas, plantas de servicios de personal, (separación de aguas grises y aguas negras).

1.7. Control de plagas

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

La planta posee un programa escrito para controlar todo tipo de plagas que incluya como mínimo:

- Identificación de plagas
- Mapeo de estaciones
- Productos aprobados utilizados
- Hojas de seguridad de los productos

Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento deben estar registrados en el respectivo Ministerio de Salud y Asistencia Social así aprobados por EPA (Agencia de Protección del Medio Ambiente, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales).

1.8. Limpieza

Es el estado abstracto de estar limpio y libre de suciedad, y el proceso de alcanzar y mantener dicho estado de la superficie, máquinas y equipo de la planta. Existe un programa escrito que regula la limpieza de la planta, equipos y utensilios, el cual especifica lo siguiente:

- Superficie, elementos del equipo y utensilios que se deben limpiar
- Responsabilidades de tareas particulares
- Método y frecuencia de limpieza
- Medidas de vigilancia

1.9. Desinfección

Los productos utilizados para la limpieza y desinfección cuentan con registro emitido por la autoridad sanitaria. La zona de procesamiento de alimentos, los equipos y utensilios se limpian y desinfectan frecuentemente.

Los productos químicos de limpieza se manipulan y se utilizan con cuidado y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- Agua caliente y detergente especial para plantas con manejo de alimentos.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Descripción del producto

El enfoque principal de la empresa es la elaboración de productos de consumo común en el país, tales como quesos frescos y de capas. Sin embargo se producen también sabores *gourmet* aplicados a estos quesos tradicionales y a otros productos que incluyen el quesillo, queso pita, queso Oaxaca y queso Mozzarella.

Para los quesos de consumo común se utilizan sabores típicos regionales, como loroco, chile chiltepe, chile cobanero, cebollín, chile pimiento. Para los quesos especiales se utilizan sabores de corte culinario internacional, como aceite de oliva, tomate, especias secas.

Adicional a la producción para el consumo común y productos *gourmet*, la empresa mantiene su gama de productos lácteos tradicionales especializados, como quesos ricota, panela, mantequilla lavada, crema y leche pura. También está planificada la producción de quesos blandos o maduros para brindar una gama completa al mercado.

Toda la variedad de productos actualmente disponibles y planificados darán a los clientes una experiencia única de sabores, olores, color y texturas que los educarán en la apreciación de lácteos de la más alta calidad.

El producto se distribuye por medio de reparto a domicilio a distribuidores mayoristas, restaurantes y hoteles, que requieren de lácteos tipo gourmet de

alta calidad y certificados desde su origen. Proporcionar esta calidad a los clientes es posible por medio de la selección cuidadosa de la mejor materia prima y de procesamiento preciso en la elaboración.

2.2. Materia prima

Son los productos crudos o parcialmente procesados que se combinan y someten a procesos específicos para obtener un producto final para la venta y consumo. Las materias primas que utiliza la empresa son:

- Leche grado A: en Guatemala la leche grado A está certificada como sanitariamente apta para el consumo humano⁴. También se toma en cuenta su sabor, contenido graso y densidad, que afectan la calidad del producto terminado.
- Químicos para quesería: son sustancias utilizadas para apoyar el proceso de coagulación, ayudar a manipular el producto durante su procesamiento, mejorar la calidad nutricional y organoléptica del producto final y evitar pérdidas de producto útil. Estos químicos son: cloruro de calcio, nitrato de sodio o de potasio, cloruro de sodio (sal), ácidos orgánicos y colorantes comestibles.
- Coagulante: también llamado Cuajo es una sustancia principalmente compuesta de la enzima quimosina (o rennina) que separa la caseína de la fase líquida. La reacción química forma grumos de paracaseinato de calcio que atrapan la mayor parte de los componentes sólidos de la leche.

⁴ Acuerdo gubernativo 147-2002, artículo 7.b.1: Leche grado "A" menor a 400,000 unidades (microbiológicas) formadoras de colonia por milímetro.

El remanente de este proceso está compuesto de agua, proteínas de lactosuero y carbohidratos y se conoce como suero.

- Especias y saborizantes: productos comestibles frescos y de la más alta calidad, utilizados para lograr sabores, texturas y colores variados en los productos. Estos pueden ser, entre otros: loroco, chile chiltepe, chile cobanero, cebollín, chile pimienta, aceite de oliva, tomate, especias secas.

2.3. Descripción del equipo

Comprende cualquier tipo de máquina, amueblado industrial y herramienta que se encuentra en la planta y que son utilizados en el proceso de la elaboración del artículo final, para apoyar el proceso de elaboración o para garantizar la calidad del producto en forma directa o indirecta. Esto incluye, por lo tanto, herramientas utilizadas para la limpieza, herramientas de mantenimiento para la maquinaria y herramientas para la manipulación segura e higiénica del producto (equipo de seguridad industrial).

2.3.1. Maquinaria

Conjunto de elementos móviles y fijos cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir o realizar un trabajo con un fin determinado. Este conjunto de máquinas son aplicadas para un mismo fin, que son las necesidades diarias de la empresa.

Agrupar todo equipo mecanizado y amueblado industrial utilizado para procesar y transformar las materias primas en un producto final.

- Descremadora (figura 17): la leche, en su estado original emulsionado, contiene grasas polidispersas. Estas grasas, sin embargo, son de una densidad menor al del resto de la leche líquida, haciendo posible su separación por medio de la centrifugación. La descremadora es una máquina centrifugadora utilizada para separar las grasas de la leche. Los productos resultantes son crema y leche desnatada. Esta máquina tiene la capacidad de procesar 80 litros por hora.

Figura 17. **Descremadora**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Tina de acero para pasteurizar (figura 18): recipiente de acero inoxidable de doble chapa con acabado liso y pulido para facilitar la higiene. Entre las chapas puede bombearse agua o vapor por tuberías de entrada y salida. El receptáculo interior tiene una conexión de salida al fondo conectado a una llave de paso en la parte externa para poderla vaciar.

Figura 18. **Tina para pasteurizar**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Mesa de trabajo (figura 19): consiste de una superficie elevada de chapa de acero inoxidable alisada. Cuenta con una pestaña en los bordes que sobresale unos dos centímetros para evitar el derrame de líquidos. La chapa de la superficie está moldeada para que los líquidos se dirijan a un drenaje controlado en uno de los extremos. Estas mesas son utilizadas, para preparación o reposo durante varias etapas de la elaboración de quesos y otros productos.

Figura 19. **Mesa de trabajo**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Molino gratinador (figura 20): consiste de un molino de tambor accionado por un motor eléctrico utilizado para gratinar quesos.

Figura 20. **Molino gratinador**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Estufas industriales (figura 21): son quemadoras de gas propano de alta capacidad para tratamiento térmico del producto durante la fabricación de quesos.

Figura 21. **Estufa industrial**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Enfriadores (figura 22): para madurar algunos quesos es necesario sumergirlos en salmuera a una temperatura de 40 grados Celsius. Para esto se utilizan enfriadoras de lácteos que permiten mantener esta temperatura por medio de un termostato y sistemas de refrigeración.

Figura 22. **Enfriador para lácteos**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Empacador al vacío (figura 23): para mejorar la durabilidad del producto terminado se empaqueta al vacío, reduciendo el riesgo de oxidación y fermentación.

Figura 23. **Empacador al vacío**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Ventilador de pared: ayudan a regular la temperatura por medio de la circulación forzada de aire en la planta de trabajo para brindar un ambiente de trabajo cómodo para los trabajadores.
- Extractores de aire (figura 24): durante el proceso de fabricación de quesos y otros derivados lácteos se producen olores y gases que pueden ser molestos o dañinos para la salud o que pueden degradar la calidad del producto. Estos incluyen olores del proceso de cuaje y dióxido de carbono de las quemadoras de gas propano. Es indispensable, por lo tanto, el uso

de extractores de aire para garantizar un ambiente de trabajo seguro, cómodo y funcional.

Figura 24. **Extractores de aire**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Estanterías (figura 25): son muebles de metal (acero o aluminio), madera o plástico (polipropileno) con repisas para mantener ordenados, ventilados y accesibles los productos en proceso y terminados, así como equipo pequeño y herramientas y utensilios.

Figura 25. **Estanterías**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Cajas plásticas apilables (figura 26): son cajas ventiladas para almacenamiento temporal y transporte del producto sin tratar, procesado o terminado. Su forma permite que estas se puedan apilar sin cargar su peso sobre el producto de las cajas inferiores y que la temperatura del ambiente donde se encuentran alcance libremente su contenido, haciéndolas ideales para almacenar lácteos en cuartos fríos.

Figura 26. **Cajas plásticas apilables**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Quemadoras de gas propano portátiles (figura 27): durante los procesos de cuaje y de pasteurización es necesario calentar tanques especiales para obtener agua o vapor a altas temperaturas, o para calentar la materia en proceso directamente.

Esto se logra por medio de quemadoras que se colocan debajo de los tanques para los procesos específicos.

Figura 27. **Quemadoras de gas propano portátiles**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Balanzas electrónicas (figura 28): equipo de alta precisión utilizado para calcular el peso del producto. Permite obtener las cantidades exactas necesarias para las recetas, apoyando críticamente a alcanzar la calidad óptima del producto terminado.

También se utiliza para medir las porciones exactas para la distribución del producto terminado, evitando desperdicio o errores en valoración para la venta.

Figura 28. **Balanzas electrónicas**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Moldes plásticos (figura 29): son recipientes plásticos utilizados para darle una forma estándar al producto terminado.

Figura 29. **Moldes plásticos**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

2.3.2. Herramientas

Son los objetos elaborados con el fin de facilitar la realización de una o varias tareas. Las herramientas pueden ser manuales o mecánicas. Los manuales usan la fuerza muscular humana, mientras que las mecánicas usan una fuente de energía externa.

- Liras de cable de acero para cortar cuajo (figura 30): utilizadas para cortar la cuajada en la elaboración de queso.

Figura 30. **Liras de cable de acero para cortar cuajo**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Paletas para batir (figura 31): estas se utiliza para agitar suavemente el cuajo cortado.

Figura 31. **Paletas para batir**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Termómetro para pasteurización (figura 32): herramienta indispensable para controlar el mantenimiento de las temperaturas ideales durante el proceso de pasteurización de la leche.

Figura 32. **Termómetro para pasteurización**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Cucharas y tazas medidoras (figura 33): herramientas precisas utilizadas para medir las proporciones exactas de ingredientes que se usan en las distintas recetas de quesos tradicionales y gourmet.

Figura 33. Cucharas y tazas medidoras



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Recipientes herméticos (figura 34): varios productos necesitan ser almacenados de forma hermética, sin circulación de aire y protegidos de insectos o la humedad ambiental. Estos recipientes permiten lograr esto en forma eficiente y ordenada.

Figura 34. **Recipientes herméticos**



Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

- Uniforme del trabajador: el uniforme permite evitar que accidentalmente se contamine el producto durante su fabricación, así como proteger a los trabajadores de los diferentes riesgos en la planta de trabajo. El uniforme consiste de los siguientes elementos:
 - Bata de trabajo: debe tener una medida adecuada para cubrir y proteger todo el cuerpo, dejando libres las manos y los pies y la cabeza para no interferir con la movilidad del trabajador. Deben contar con al menos dos bolsas de 20 x 20 centímetros para portar herramientas.

- Botas impermeables antideslizante: protegen los pies de líquidos calientes o corrosivos que pudieran derramarse y evitan caídas.
- Gorros de cocina: además de evitar que una salpicadura de producto o químicos dañe el cabello del trabajador, también se evita que pelos sueltos contaminen accidentalmente el producto.
- Guantes de látex: evitan la contaminación del producto durante su manipulación y protegen las manos del trabajador evitando el contacto con material caliente o corrosivo.
- Mascarillas desechables: previenen la contaminación nasal del producto y evitan la inhalación de vapores u olores dañinos o molestos.

2.4. Descripción del proceso

El proceso de la fabricación del queso fresco producido en el Rancho Figueras, esta conformado por varios pasos o ciclos. En cada paso se indica que máquinas se utilizan, y las características para llevar a cabo correctamente el proceso.

2.4.1. Fabricación del queso fresco

El queso fresco o queso blanco retiene gran parte del suero y no tiene proceso de maduración o refinado. Los pasos a seguir en la fabricación de este queso son:

- Tratamiento térmico
- Estandarización
- Aditivos
- Coagulación

- Corte
- Agitación
- Reposo
- Desuerado
- Picado
- Moldeado
- Enfriamiento
- Envasado

Estos pasos se describen en detalle a continuación.

2.4.2. Tratamiento térmico

Aunque se utiliza leche grado A que garantiza la higiene de la materia prima, antes de iniciar el proceso de producción de queso es necesario asegurarse que la misma esté libre de patógenos microbianos que puedan producir resultados no deseados al producir cantidades excesivas de ácido láctico. Esto se logra por medio de la elevación controlada de temperatura a 72 grados Celsius durante 20 segundos utilizando las estufas o quemadoras de gas propano con ayuda del termómetro para pasteurización. El calor también promoverá la contracción de la cuajada ayudando a separar el suero de la caseína.

2.4.3. Estandarización

Para lograr uniformidad en el producto final es necesario asegurar que las proporciones de contenidos grasos y suspendidos en la leche sean iguales para cada lote de producción, específicamente 3,5 por ciento de contenido graso. El contenido graso es determinado por medio de la prueba Rose-Gottlieb en el cual

se procesa una muestra de leche con una solución alcohólicoamoníaca para separar las grasas. Se pesan las grasas separadas y se comparan con el peso total de la muestra para determinar su porcentaje. Si el porcentaje de grasa fuera muy bajo se puede incrementar agregando nata. Si fuera muy alto se reduce agregando leche desnatada.

2.4.4. Aditivos

Antes y durante el proceso de coagulación es necesario asegurar un balance correcto de químicos y caracteres organolépticos en la leche o la cuajada. De acuerdo al artículo 125 del código de salud, sin importar su valor nutricional, cualquier aditivo agregado a un alimento es también regido por la ley cómo si este también fuera alimento. Debido a eso se utilizan aditivos de alta calidad sanitaria. Los siguientes aditivos se utilizan para la elaboración del queso:

- Cloruro de calcio: la caseína de la leche pierde gran parte del calcio durante los procesos de pasteurización, almacenamiento en frío y tratamiento térmico. El cloruro de calcio se utiliza para recalcificar la leche. Debe aplicarse en una proporción del 0,02 por ciento en relación al peso de la leche, 15 minutos antes de aplicar el coagulante.

El calcio permite un mejor agarre entre las moléculas de la caseína con el coagulante, atrapando un máximo de contenidos sólidos en los coágulos. Los sólidos que no son atrapados en los coágulos se convierten en un polvo irrecuperable conocido como finos de cuajada. El resultado del uso del cloruro de calcio es un mayor peso de producto final contra el suero perdido y una mayor calidad nutricional y de sabor y un mayor agarre mecánico que mejora su manipulación y textura.

- Nitrato de sodio o potasio: si el queso va a ser utilizado posteriormente para madurar debe agregarse una dosis máxima del 0,005 por ciento de nitrato en proporción al peso de la leche. Los nitratos evitan la proliferación de las bacterias coliformes que provocan la hinchazón del queso al retener más suero. Ya que el queso fresco es de tipo blando, con algo de suero.
- Ácidos orgánicos: si se desea elaborar requesón o queso ricota será necesario utilizar un cultivo iniciador por medio de ácidos orgánicos, como el ácido acético, el cítrico o el láctico. Estos ácidos aceleran la coagulación atrapando gran cantidad de suero en los coágulos, permitiendo las texturas deseadas según recetas específicas.
- Cloruro de sodio (sal): el principal uso de la sal es mejorar el sabor del queso, sin embargo sus cualidades antimicrobianas ayudan a incrementar la vida útil del producto final. Cada receta de queso requerirá de cantidades específicas de sal, que podrá variar entre el 2 y el 3 por ciento en proporción al peso de la leche. Para el queso fresco se utiliza el 2 por ciento.
- Colorantes: se utiliza el achiote o el betacaroteno para lograr colores amarillos livianos o intensos en algunos quesos. El queso fresco no los requiere ya que se prefiere blanco, sin embargo, para el queso fresco con chile cobanero puede utilizarse el achiote para intensificar su apariencia visual y alertar sobre su fuerte sabor picante.
- Coagulante: cuajo que adquiere en forma de pastillas se disolventes en agua con un poco de sal antes de ser aplicada a la leche. El coagulante se compone de la enzima llamada quimosina, cuya función es convertir la

lactosa en ácido láctico. Este ácido separa la caseína del suero formando coágulos que atrapan otros sólidos lácteos en el mismo proceso. Cada receta de queso utiliza cantidades diferentes de cuajo. Para el queso fresco se utilizan 100 mililitros de cuajo por cada 1000 litros de leche.

- Agua: se utiliza agua purificada, libre de cloro, legalmente apta para el consumo humano, para disolver o emulsionar otros aditivos antes de agregarlos a la leche.

2.4.5. Coagulación

Después de aplicar los aditivos, pero antes de aplicar el coagulante es indispensable reducir la temperatura de la leche a 30 grados Celsius. Se permite que el coagulante trabaje durante 30 minutos, tiempo durante el cual se formarán grumos o coágulos de caseína y otros sólidos lácteos, los cuales flotan como una sola masa sobre el suero.

2.4.6. Corte

Cuando el cuajo ha alcanzado la firmeza apropiada se procede a cortar con una rejilla de alambre de acero conocida como lira. Esta se desliza en tres ejes perpendiculares (tridimensional) a lo largo y ancho de la tina, separando el cuajo en trozos de aproximadamente 2 x 2 x 2 centímetros. El propósito del corte es aumentar el tamaño de la superficie expuesta de la cuajada, permitiendo que el suero drene de los coágulos. Si se desea un queso más firme se puede hacer un corte más ajustado (1 x 1 x 1 centímetros) para incrementar el drenaje de suero. Después del corte se debe dejar drenar el suero por cinco minutos.

2.4.6.1. Agitación

Después que el cuajo cortado ha mejorado su firmeza drenando sólo se puede proceder a agitarlo suavemente durante 15 minutos con una paleta de batir, lo que ayudará a drenar aún más suero de los granos de cuajada (cubos cortados del cuaje). Este procedimiento también ayuda a nivelar la temperatura a través de toda la tina. Si se desea un queso más firme puede hacerse una segunda agitación 10 minutos después de la primera.

2.4.6.2. Reposo

El reposo se refiere al período de tiempo estimado en el cual se deja reposar, este será aproximadamente de 15 minutos. En esta etapa o período drenará más suero de los granos de cuajada y estos caerán al fondo de la tina.

2.4.6.3. Desuerado

Con el grano al fondo de la tina se procede a desocuparla del contenido líquido (suero). Una vez vacía la tina se presionan suavemente los granos para unirlos y exprimirles un poco más de suero.

Se recogen los granos de cuajada en una bolsa de manta que se deja colgando para que siga drenando suero durante otros 15 minutos.

2.4.6.4. Picado

El producto que queda en la bolsa de manta es ya queso fresco, pero en forma de cubos. Para poderlo envasar es necesario triturarlo y remoldearlo. El

picado de los granos se realiza en el molino, logrando una masa uniforme que se puede prensar para darle la forma deseada.

2.4.6.5. Moldeado

En el mercado se distribuye el queso fresco para la venta en dos presentaciones: ½ libra y 1 libra. La masa de queso fresco es prensada en moldes que retienen un poco más de estas cantidades, produciendo ladrillos de queso que están listos para enfriar. El peso se reducirá a la cantidad exacta deseada durante el enfriamiento cuando drene más suero.

2.4.6.6. Enfriado

El producto final debe enfriarse a 4 grados Celsius y mantenerse así durante su almacenamiento, distribución y venta. Esta temperatura evita la proliferación de bacterias que fermentan el queso y degradan su sabor. Los ladrillos de queso se almacenan durante 24 horas para permitir que suelten el resto del suero.

2.4.6.7. Envasado

Los ladrillos de queso son colocados en bandejas plásticas livianas y selladas en bolsas plásticas al vacío. Esto impide que contaminantes externos dañen el producto, elimina la posibilidad de evaporación de agua, que puede endurecer el queso y dar lugar a una curación parcial, y ayuda a mantener su forma. El resultado es un producto fresco, de presentación higiénica, exquisito sabor y alta calidad.

2.5. Análisis de desempeño

Es un estudio sobre la apreciación sistemática del trabajo que cada persona realiza dentro de la planta. En esta práctica se analiza el cargo y el potencial de desarrollo a futuro con la finalidad de establecer estrategias para la solución de problemas, motivar a los trabajadores y fomentar su desarrollo personal.

2.5.1. Formatos

Actualmente la planta carece de cualquier formato para la inspección de áreas y no posee ningún sistema de control de la metodología usada. No existe tampoco ningún otro tipo de revisión, continuo o esporádico, de ninguna de las áreas o de los métodos.

El presente trabajo busca la implementación de inspecciones, sistemas de control y revisiones programadas para mejorar el control de la planta.

2.6. Indicadores

Estos se utilizan para llevar un control visual de la operación que se realizan en la planta, existen distintos tipos de indicadores dependiendo del área en donde se necesitan para llevar el control diario de donde se necesite.

Para tener una base de trabajo se utilizan los siguientes indicadores base:

- Indicadores de producción (figura 35): mide la cantidad de producto final en relación a la materia prima.

Tabla I. **Indicadores de producción**

Producto	Unidades	Valor
Queso	Libra de queso por galón de leche	0.92
Crema	Libra de crema por galón de leche	0.54

Fuente: elaboración propia.

- **Indicadores de contaminantes:** establece la cantidad de contaminantes físicos, químicos, radioquímicos, biológicos, microbiológicos máxima permitida en el producto final. Los contaminantes químicos y radioquímicos provienen directamente de la leche, por lo que la selección de la misma es el paso más importante en el proceso. Los contaminantes biológicos y microbiológicos son controlados mediante los procedimientos sanitarios apropiados y por medio del balance de químicos, temperaturas y cultivos según recetas durante el proceso de fabricación de quesos. Adicionalmente se analizan muestras del producto final donde los resultados máximos de contaminantes se muestran en la figura 36.

Tabla II. **Resultados máximos de contaminantes**

Contaminante	Unidades	Valor máximo permitido
Físico (cualquier basura que se pudiera depositar accidentalmente en el producto)	n/a	0 (no debe existir)
Plomo	mg de contaminante por kg de producto final	0,5
Arsénico orgánico	mg de contaminante por kg de producto final	0,5
Aflatoxina	µg de contaminante por kg de producto final	0,5
Radionucléidos	n/a	0 (no debe existir)
PCB, pesticidas y otros	µg de contaminante por kg de producto final	0,5
Bacterias coliformes	MPN (número mas trasladable) por 100 g de producto final	90
Bacterias Estreptomicinas	Unidades formadoras de colonias por gramo de producto final	50
Bacterias patógenas (Salmonella, Estafilococos, e-coli)	n/a	0 (no debe existir)

Fuente: elaboración propia.

3. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE BPM´s

3.1. Diseño del entorno

Para lograr el objetivo de producir quesos orgánicos con calidad y eficiencia es importante contar con la infraestructura y condiciones ambientales y de operación adecuadas. En las condiciones actuales, la falta de funcionalidad de los lugares de trabajo conspira contra la calidad del producto y la productividad de la planta quesera orgánica. La incomodidad en el lugar de trabajo termina provocando deficiencia en las tareas realizadas, problemas de higiene y limpieza, tiempos no respetados y otros problemas. Todas las situaciones anteriores se traducen en pérdidas económicas para el rancho Figueras.

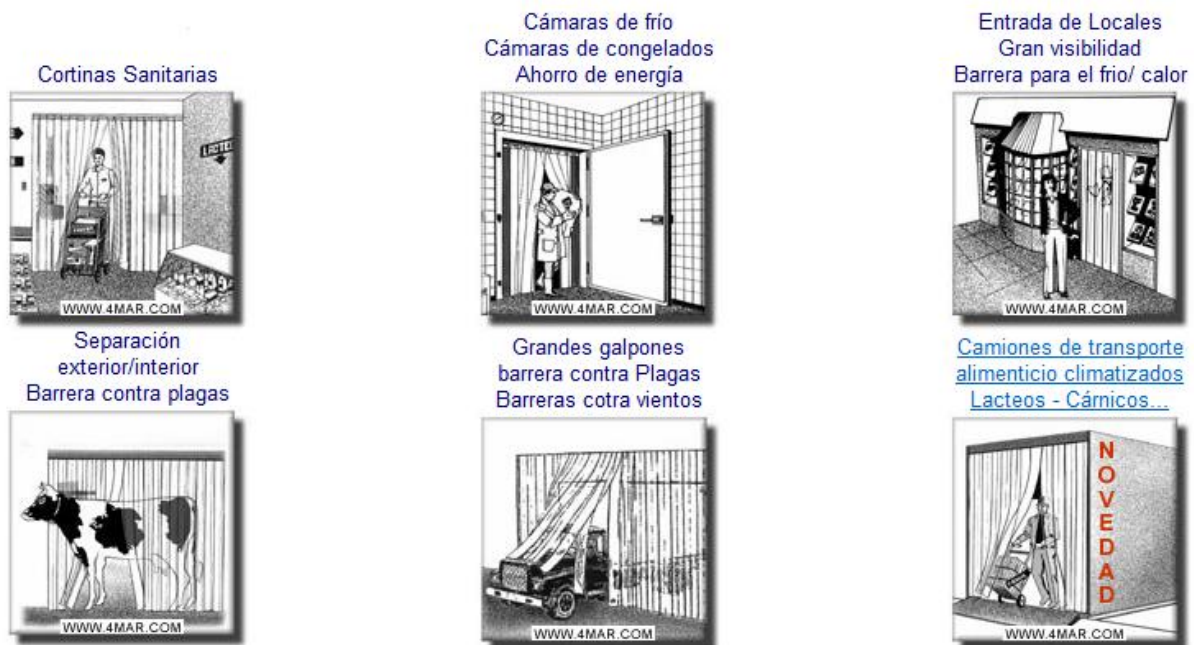
3.1.1. Edificios y facilidades

El diseño y construcción de los edificios y estructuras de la planta deben cumplir con dimensiones, materiales y distribución funcional que faciliten las condiciones sanitarias, operativas y de seguridad necesarias en la elaboración de quesos.

Los accesos deben estar provistos de barreras contra plagas. Por ejemplo, entre otras: láminas contra ratas, mallas, cortinas de aire, trampas para roedores e insectos y puertas de cierre automático.

Las cortinas plásticas (figura 35) son una excelente opción para evitar el paso de insectos voladores en todas las áreas de trabajo sin interferir en la movilización de personas o equipos. Estas mismas cortinas son muy eficientes en evitar el intercambio térmico en cuartos fríos o con aire acondicionado.

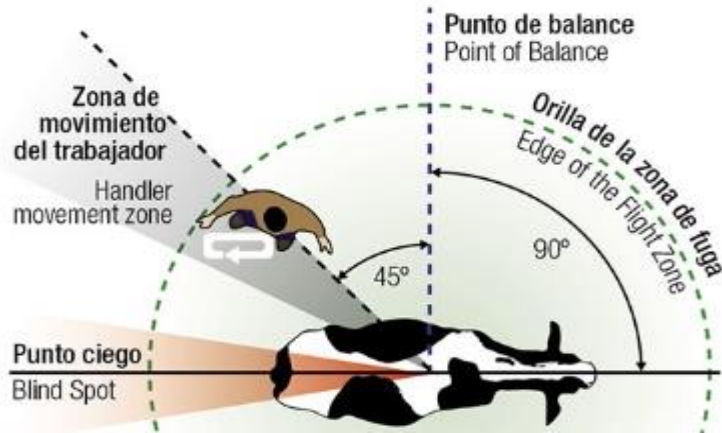
Figura 35. **Cortinas plásticas**



Fuente: <http://www.4mar.com/pvc>. Consulta: 04 de diciembre 2012.

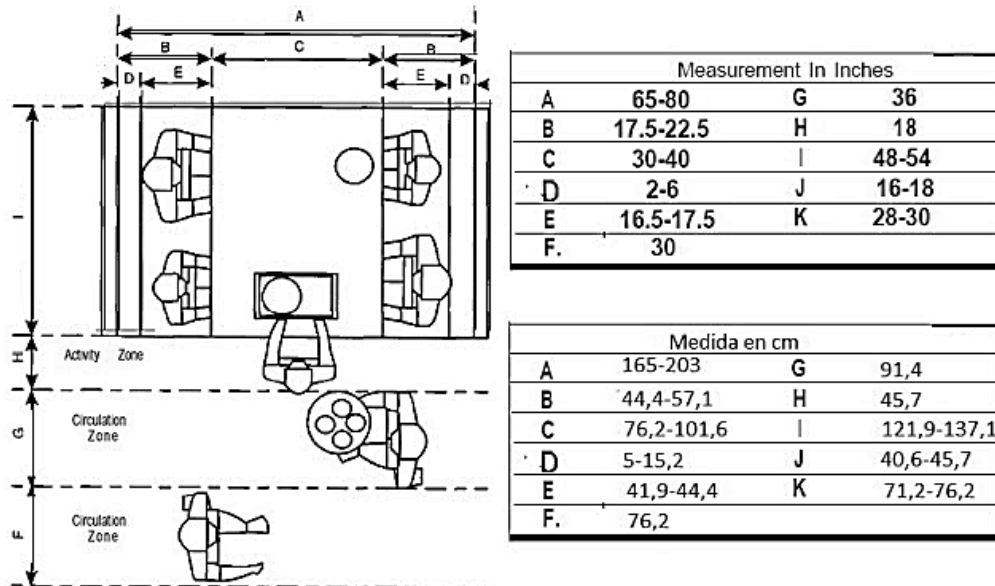
Debe existir espacio suficiente que permita realizar maniobras y fácil flujo de equipo, materiales, animales y personas. De igual manera debe existir un acceso libre para la operación y el mantenimiento de equipos. Las áreas de proceso deben estar separadas físicamente de las áreas destinadas a servicios para evitar cruces contaminantes, claramente identificadas y señalizadas.

Figura 36. Distancia para manejo de vacas lecheras



Fuente: www.progressivedairy.com. Consulta: 17 de noviembre de 2012.





Figura 37. Distancia para actividades humanas en una planta lechera



Fuente: www.progressivedairy.com. Consulta: 22 de noviembre de 2012.

Los flujos para maquinaria y personas deben estar claramente señalizados en el piso, al igual que las zonas de almacenamiento temporal, áreas de espera y zonas restringidas. Por ejemplo: la señalización del piso de la planta debe ser respaldada por los colores:

Figura 38. **Colores de piso industrial**

Color	Significado	Usos
	PARE PROHIBICIÓN	Señales de Pare Prohibido Señales de Prohibición
	ACCION DE MANDO	Uso de EPP Ubicación de sitios o elementos
	PRECAUCIÓN RIEGO PELIGRO	Indicaciones de peligro (electricidad,..) Guardas de maquinaria Demarcación de áreas de trabajo
	CONDICION DE SEGURIDAD	Salidas de emergencia, escaleras, etc., Control de marcha de máquinas y equipos

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos82/senalizacion-areas-industriales-código-cores/senalizacion-areas-industriales-codigo-cores2.shtml>. Consulta: 24 de noviembre de 2012.

3.1.1.1. La planta y sus estructuras

El terreno donde está ubicada la planta de producción de quesos debe estar demarcado con un cerco perimetral en el cual se debe de indicar el carácter privado de la propiedad.

Figura 39. Cerco perimetral



Fuente: Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas, S. A. – FHA-2012.

Es conveniente que los distintos sectores del edificio se ubiquen en terrenos altos en los cuales no se produzca afloramientos de hierbas monteras o bien o inundaciones con lluvias normales.

A las dimensiones en planta de cada máquina se le suman unas holguras que pueden variar desde 0,45 metros a 0,6 metros dependiendo del tipo de máquina y de si es zona de paso obligado y de inspección por parte del personal. Obtenida el área mínima necesaria para cada sala, se multiplica por un coeficiente de ponderación que varía de 1,5 a 2 metros. La naturaleza del área y la forma de cada zona es flexible, pudiendo variar de acuerdo a necesidades constructivas de la nave y del proceso de elaboración de los diferentes quesos orgánicos que se realizarán.

Se deben de tomar algunas consideraciones generales a la hora de aplicar las BPM's en la planta de quesos del Rancho Figueras.

- La construcción de la producción de quesos debe contemplar algunas áreas que se necesitan para la elaboración de quesos orgánicos artesanales:
 - Recepción de materia prima con andenes de descarga y almacenes para recolectar la leche.
 - Elaboración de quesos con un sector de pasteurización, y una sala de elaboración donde estarán ubicadas las tinas queseras, preprensa, mesadas.
 - Salado de quesos.
 - Maduración de quesos.
 - Depósito para los productos de limpieza (botes de cloro, desinfectantes, escobas, trapeadores), pero debe estar perfectamente identificado en la entrada del depósito.
 - Depósito para materia prima (ingredientes) y empaques (envases, bolsas, etiquetas).

- Almacenaje de productos tóxicos como insecticidas, rodenticidas, pero de permanecer con puerta cerrada y con llave.
 - Sector de envasado y empaque.
 - Bodega de producto terminado.
 - Cámaras, silos o depósitos refrigerados, realizados bajo normas de elaboración de equipos sanitarios, así como también hecho con materiales de acero inoxidable para su fácil limpieza.
 - Espacio para atender el ganado lechero, tanto en la recepción, ordeñado, entre otros.
- La planta debe proveer espacio suficiente para la colocación del equipo y almacenamiento de los materiales según sea necesario para el mantenimiento de las operaciones sanitarias y la elaboración de quesos seguros.
 - Contaminación de los alimentos, superficies de contacto de alimentos o materiales para el empaque de alimento contra microorganismos, sustancias químicas, inmundicias u otras materias extrañas. El potencial de contaminación puede ser reducido al instituir controles de seguridad adecuados y prácticas para la operación.
 - Un diseño efectivo, que incluya una separación de la operación en la cual una probable contaminación se evite, por uno o más medios: localización, tiempo, divisiones, flujo de aire, sistemas cerrados u otro medio que sea efectivo.
 - Los pisos, paredes y techos tienen que estar de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones. Los ductos, las goteras o la condensación en los tubos del equipo, no

deben contaminar el alimento, la superficie de contacto con alimentos o materiales de empaques. Los pasillos o espacio de trabajo entre el equipo y las paredes, deben medir el ancho suficiente que permita a los empleados realizar sus deberes sin obstrucción, evitando el riesgo de contaminación a los alimentos, a la superficie de contacto de los mismos con la ropa o al contacto personal.

- Es necesario proveer iluminación adecuada en los lavados, vestidores, cuartos de armarios y servicios sanitarios y en todas aquellas áreas donde los alimentos se inspeccionan, elaboran, almacena, también donde se lavan el equipo y utensilios.
- Los objetos de vidrio, como lámparas, bombillas, tragaluces, portalámparas que están instalados en el lugar de elaboración del alimento deben resguardarse o cubrirse, con esto se previene la contaminación al momento de un accidente.
- Es necesario proveer de ventilación adecuada o equipo de control para reducir los olores y vapores (incluyendo el vapor y emanaciones nocivas), en las áreas donde éstas puedan contaminar los alimentos; instalar y operar ventiladores y otro equipos que provea aire de una manera que reduzca el potencial de contaminación para los alimentos, materiales de empaque y superficies de contacto de alimento.

3.1.2. Alrededores y vías de acceso

Los alrededores y las vías de acceso en una planta artesanal de quesos deben estar iluminados, manteniéndose libres de acumulaciones de materiales, equipos mal dispuestos, basuras, desperdicios, chatarra, malezas, aguas estancadas inservibles o cualquier otro elemento que favorezca posibilidad de albergue para contaminantes y plagas.

Todo el entorno de la planta tiene que estar en condiciones de proteger los productos y evitar la contaminación.

Es necesario determinar algunos aspectos para mantener los alrededores de la planta en forma adecuada:

- Almacenamiento de equipo en forma apropiada, remover basura y desperdicios y podar la grama u otras yerbas dentro de las inmediaciones de los edificios o estructura de la planta que pueda constituir una atracción, lugar de cría, o refugio para las plagas.
- Mantener las calles, patios y lugares de estacionamiento de forma que estos no constituyan una fuente de contaminación para las áreas en donde el producto o la materia prima estén expuestos.
- Mantener buenos drenajes, de manera que no puedan contribuir a la contaminación de los productos por medio de infiltraciones, o de fango traído por los zapatos.
- Los sistemas para el tratamiento de desperdicios y su disposición deberán operar en forma adecuada de manera que estos no constituyan una fuente

de contaminación en las áreas donde los productos se encuentran expuestos.

- Si los terrenos que rodean la planta están fuera de control del encargado de planta y no se mantienen de la manera adecuada, se ejercerá el cuidado dentro de la planta por medio de inspecciones, fumigaciones, o cualquier otro medio para excluir las plagas, la suciedad y cualquier otra inmundicia que pueda ser una fuente de contaminación de los productos.

Los accesos a la planta de producción de quesos deben de contemplar lo siguiente:

- Los accesos de la planta deben de ser transitables durante todo el año y en cualquier condición meteorológica, porque la elaboración de quesos es durante todo el año en Guatemala, y en consecuencia se debe de proporcionar un buen acceso para el ingreso de la leche al inicio del proceso de transformación de los quesos.
- El ingreso a la planta de producción de quesos, en vehículo, el parqueo de los mismos debe quedar por lo menos a 10 metros de distancia. De la entrada a la planta.
- La entrada sanitaria es imprescindible ya que hay que separar el exterior de la planta de proceso del interior de la misma para evitar la contaminación por polvo y microorganismos. Para ello, se deberá reducir al mínimo los accesos a la planta de elaboración de quesos. Es obligatorio que para el ingreso del área de procesos de quesos solo exista UNA entrada, donde se ubicará el filtro sanitario. Dicho filtro sanitario consiste

en colocar un lavadero de calzado y posteriormente un lavadero de manos (que no debe ser accionado en forma manual).

3.1.3. Pisos

Los pisos primordialmente deben ser resistentes al tránsito de personal y de carretillas de manejo de material. También deberán estar contruidos con materiales resistentes, impermeables para controlar hongos y focos de proliferación de microorganismos, antideslizante y con desniveles de por lo menos el 2 por ciento hacia las canaletas o sifones para facilitar el drenaje de las aguas.

Además de materiales que resistan la acción de las sustancias químicas que se desprendan de las operaciones de proceso. Las uniones de paredes y pisos son continuas y con ángulos redondeados, es decir en forma de media caña para facilitar la limpieza y desinfección.

Los pisos que se recomiendan para la planta de producción de quesos orgánicos NO deben de mantener grietas ni rajaduras, por lo que deben estar sellados para facilitar la limpieza y evitar el ingreso y anidamiento de plagas.

Figura 40. **Ejemplo de piso industrial para lácteos**



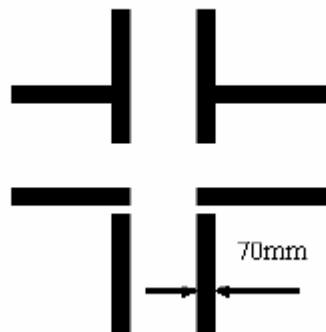
Fuente: Rancho Figueras, Escuintla.

Para la señalización del piso se recomienda:

- **Aviso**
 - Tipo de señalización: de información para garantizar la seguridad de las personas
 - Indicación: piso resbaloso
 - Ubicación: área de ingreso de leche, área de envasado, pasteurización y entrada a planta
 - Mensaje escrito: precaución piso mojado
 - Colores: amarillo y negro
 - Se colocará a 2,00 metros del nivel del suelo sobre la pared

- Pintura de seguridad industrial color blanco, gris y negro
 - Indica orden (sobre el piso) y se pintará en franjas de 70 milímetros de ancho para demarcar pasillos, áreas de almacenamiento, en el color que mas resalte. En caso de que se tenga que pintar de blanco, generalmente el más adaptado, es recomendable reemplazar la pintura por lechada de cemento blanco.

Figura 41. **Demarcación de pasillos**



Fuente: www.syntec.com. Consulta: 25 de noviembre de 2012.

- Para indicar el sentido de tránsito de peatones se pintarán flechas del color que mas resalte sobre el piso o las paredes. Las dimensiones de la flecha serán de 500 milímetros de largo total, 600 milímetros de ancho, entre lados paralelos; punta de 100 milímetros de largo y 100 milímetros de ancho.

Figura 42. **Señal de piso mojado**



Precaución Piso Mojado

Fuente: <http://paraimprimigratis.com/cont/sen/img/senal-de-piso-mojado.png>.
Consulta: 22 de noviembre de 2012.

3.1.4. Pasillos

Deben contar con una amplitud proporcional al número de personas que transiten por ellos y están señalizados los flujos de tránsito correspondientes. En las intersecciones y esquinas se recomienda disponer de espejos y señales de advertencia. No se permite el almacenamiento de ningún tipo de objetos en ellos.

También hay que tomar en cuenta que por ser una producción de quesos orgánicos se debe de prohibir que todas las personas circulen en los pasillos, especialmente las que se encuentran en las zona limpias como por ejemplo el área de recepción de leche, el sector de envase o moldeo, el de producción, entre otras. Esto con la finalidad de reducir problemas de contaminación de los quesos.

El ancho de los pasillos será proporcional al número de personas que los transiten. Se ajustarán además a las necesidades de los trabajos que se realicen en la planta. El ancho mínimo recomendado para los pasillos principales es de 1,20 metros.

Los pasillos deben de estar debidamente señalizados y libres de objetos que pueden obstruir el paso libre de las personas que circulen en ellos.

La señalización recomendada para los pasillos debería ser:

- Tipo de señalización: de prevención para garantizar la seguridad de las personas
- Indicación: tener despejado los pasillos
- Ubicación: todos los pasillos de la planta de producción
- Mensaje escrito: mantenga los pasillos despejados
- Colores: blanco y azul
- Se colocará a 1,75 metros del nivel del suelo sobre la pared

Figura 43. **Señal pasillo despejado**



Fuente: <http://www.consejocolombianodeseguridad.org.co/img/contenido/175.jpg>. Consulta: 24 de noviembre de 2012.

- Tipo de señalización: prohibición
- Indicación: solamente personal autorizado
- Ubicación: todos los pasillos de la planta de producción
- Mensaje escrito: mantenga los pasillos despejados
- Colores: blanco y azul
- Se colocará a 1,75 metros del nivel del suelo sobre la pared

Figura 44. **Señal de solo personal autorizado**



Fuente: www.carteling.com. Consulta: 24 de noviembre de 2012.

3.1.5. **Paredes**

Las paredes externas deben de ser lisas, contener el menor número de salientes para facilitar la limpieza y evitar el anidamiento de aves y roedores, así como la acumulación de polvo y suciedad. Las paredes externas estarán revestidas con material liso y pintadas con base plástica, deberán poseer colores claros y preferiblemente blancos, que permitan la fácil detección de suciedad y mantenerlas en permanente estado de limpieza.

Las paredes internas deben de ser revestidas y no de material absorbente (como por ejemplo revestimientos de madera o acabados especiales) de colores claros. Los ángulos entre las paredes con el cielorraso y/o techo o con los pisos debe de ser redondeados lo cual facilita la limpieza. Deberán tener un revestimiento de azulejos hasta una altura de de entre los 1,20 a 2,00 metros desde el nivel del suelo para ejecutar la operación correspondiente.

Las paredes de refrigeración y maduración deben de ser materiales de materiales aislantes, dichos materiales deben de tener las características:

- Debe de ahorrar energía a la hora de enfriar
- Poseer baja conductividad térmica
- Tener materiales de fácil limpieza y desinfección
- Resistente a diferentes temperaturas y a cambios bruscos de la temperaturas

Se recomienda que las paredes internas y externas y las de refrigeración deben de recubrirse de un material sanitario, fácil limpieza y desinfección, que puedan ser lavables con agua (que en ciertas ocasiones puede alcanzar de 70 a 80 grados Celsius, especialmente en el área de pasteurizado ya que este proceso puede tener una alta temperatura el ambiente). Si se emplean pinturas con componentes antifúngicos o con aditivos plaguicidas, estos deben ser aprobados por la autoridad sanitaria para uso en fábricas de alimentos y no deben emitir olores o partículas nocivas.

Las características de la pintura deberán ser:

- Deben de resistir cualquier tipo de componente del queso, sin cambiar de color ni olor, ya sea en contacto ocasional o continuo.

- Buena resistencia química.
- Se pueda limpiar con agua a una temperatura de de 70 a 80 grados centígrados.
- Deben tener en su contenido medio antioxidantes a largo plazo y ser un excelente impermeabilizante.
- No debe de absorber agua lo que evita el crecimiento de hongos y microorganismos ocasionando esto contaminación en el ambiente de los quesos.

3.1.6. Techos

Los techos de la planta de producción de quesos frecuentemente deben soportar condiciones extremas incluyendo alta humedad ambiental y condiciones de humedad debido a las cantidades de agua utilizada en actividades de proceso, limpieza y desagüe, además del choque térmico, ocasionado por los repentinos cambios de temperatura especialmente en el área de pasteurizado. Por lo que los techos de la quesería orgánica deben de acondicionarse de tal manera que impida la acumulación de suciedad, ya que se evitará la condensación, para impedir la formación de mohos y el crecimiento de bacterias.

La altura de los techos en las zonas de proceso debe ser menor a tres metros, sin grietas ni elementos que permitan la acumulación de polvo, además deben ser fáciles de limpiar; pero en algunas áreas de la planta la altura del techo es excesiva, por lo que se recomienda colocar un cielo raso o techo falso, construido en material inoxidable e inalterable.

Se recomienda también seguir usando los techos de dos aguas que existen en la actualidad, pero debe de utilizarse para las cubiertas es de aluzinc

o también conocido como galvalume es una aleación de aluminio, zinc y silicio (55 por ciento aluminio, 43,4 por ciento zinc y 1,6 por ciento silicio) con la que se recubre la superficie del panel, otorgándole diversas propiedades: resistencia a la corrosión, el aluminio aporta una alta resistencia a la corrosión tanto atmosférica como a la producida por las altas temperaturas y también otorga la reflectividad térmica.

En la medida de lo posible se pintará con esmaltes industriales, y será de color blanco o colores muy claros, en el interior para aprovechar su capacidad de reflejar luz y en el exterior por el mismo motivo más la reducción en la transferencia de calor debido a su capacidad reflexiva.

3.1.7. Ventanas

Para evitar la acumulación de polvo y facilitar la limpieza, las ventanas deben tener un diseño sin decoraciones innecesarias y con superficies inclinadas en el dintel y el sillar. El sillar es particularmente susceptible, ya que una superficie horizontal, además de acumular polvo, invita a ser utilizada como una repisa informal.

El material del marco de las ventanas es preferible de tipo inoxidable (aluminio o PVC).

En caso de ventanas cuyo diseño permita el paso del aire (paletas o puertas de abatimiento), debe colocarse malla metálica inoxidable para evitar el paso de insectos o basura que puedan contaminar el producto. El cedazo o malla metálica además es conveniente colocarlo por el lado interior, ya que en caso de ruptura de los vidrios, las astillas no entrarían al recinto.

De cualquier manera es preferible utilizar ventanas acrílicas (plexiglás), vidrios con laminados antiastillas.

3.1.8. Puertas

Se propone que sean construidas en materiales lisos, inoxidable e inalterables, con cierre automático y apertura hacia el exterior. Además deben estar separadas y señalizadas las puertas de entrada de materias primas y de salida de productos terminados.

Para emergencias es recomendable contar con dos puertas que faciliten el desalojo; la distancia recomendada es de 23 metros para áreas muy peligrosas, 30 metros para riesgos intermedios y 45 metros para riesgos bajos.

3.1.9. Rampas y escaleras

Los pisos de las rampas y escaleras deben estar hechos o cubiertos de materiales antideslizantes de tráfico industrial (alta duración). La inclinación máxima de las rampas es del 10 por ciento. Las huellas de las escaleras no deben ser menores a 28 centímetros, y las contrahuellas no deben exceder los 19 centímetros. Por cada 10 escalones debe existir al menos un descanso de 1 metro mínimo de fondo. El ancho de pasillos o escaleras debe calcularse de acuerdo a las necesidades de movimiento de equipo y producto, considerando un mínimo de 1,60 metros en dónde solamente circulen personas.

Esto permite, no solamente el paso libre y cómodo de dos personas, sino el paso simultáneo de una camilla y un enfermero, en caso de emergencia médica. Todas las rampas y escaleras deben contar con pasamanos firmes de material inoxidable a ambos lados, a una altura de 80 centímetros del suelo.

Los pasamanos deben ser de superficie lisa y redondeada para su fácil saneamiento.

Todo flujo peatonal, de maquinaria, de equipo y de vehículos de todo tipo, debe estar señalizado en forma clara y funcional.

3.2. Personal

Es el conjunto de empleados o colaboradores que aportan un trabajo a una organización. Las características de estos tienen que estar de acuerdo con lo que el puesto requiera.

3.2.1. Consideraciones generales

El recurso humano es el factor más importante para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos, por ello debe darse una especial atención y determinar con claridad las responsabilidades y obligaciones que debe cumplir el trabajador al ingresar a la empresa.

Dos aspectos importantes a considerar son los requerimientos pre y postocupacionales. Los requerimientos preocupacionales se refieren al conocimiento y experiencia que la persona tiene para la actividad que va a desempeñar pero es responsabilidad de la empresa elaborar los términos de referencia para el cargo que está requiriendo el candidato.

Es importante que la empresa, al momento de contratar a su personal, practique un examen preocupacional. Con esto obtendrá los resultados más confiables para elegir al candidato más idóneo para el puesto. Sumado a que un examen preocupacional identifica las condiciones físicas y de salud del posible trabajador, entre otras.

Entre los requisitos que el candidato debe cumplir para solicitar el cargo, figuran los siguientes:

- Evaluación médica general.
- Evaluaciones médicas específicas, si el cargo así lo requiere. Ejemplo: examen audio visual.

Resultados de análisis en un laboratorio del estado que indique que la persona no ocasiona riesgos para los productos que se manipulen. Ejemplo: Cultivo nasofaríngeo negativo a *Estafilococos áureos*; Coprocultivo negativo a *Salmonellas*.

Los requerimientos post-ocupacionales, son los que la empresa y el trabajador deben cumplir para garantizar el normal desarrollo de los procesos. Están definidos por el Manual de Buenas Prácticas de Fabricación y otras normas de obligatorio cumplimiento que sean determinadas.

- Reconocimiento de salud: este refiere los requisitos de salud (certificado de carencia de enfermedades, exámenes, vacunaciones, registro de padecimientos) que deben presentar los operarios, determinando el momento preciso de la entrega ya sea antes de la contratación, o si éstos

chequeos y vacunaciones se les practicarán una vez que han sido contratados por la empresa en forma única o rutinaria.

- Capacitación sobre higiene de los alimentos: programa que la empresa tiene establecido como:
 - Capacitación básica para todo operario que ingrese a trabajar en la planta manipulando alimentos.
 - Cursos de perfeccionamiento, contenidos establecidos, evaluaciones y periodicidad de éstos.
- Evaluaciones periódicas: referidas éstas a los controles microbiológicos, vacunaciones, exámenes de salud que son practicados en los manipuladores de alimentos (operarios, supervisores) y la periodicidad de los mismos.

3.2.2. Higiene personal

La higiene personal es la base fundamental para la aplicación de las buenas prácticas de manufactura en una planta de quesos fabricados artesanalmente. Por lo tanto, toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y producto terminado, equipos y utensilios, deben cumplir las siguientes regla internas:

- Baño corporal diario: este es un factor fundamental para la seguridad de los alimentos. La empresa debe fomentar tal hábito dotando los vestidores con duchas, jabón y toallas. La rutina del baño debe ser

obligatoria antes del inicio de labores en cualquier turno para todo el personal de planta, y sala de ventas, sin excepción.

- Usar uniforme limpio diariamente, incluyendo el calzado.
- Lavarse las manos y desinfectarlas antes de iniciar el trabajo, cada vez que el empleado vuelva a la línea de proceso especialmente si viene del baño y en cualquier momento que estén sucias o contaminadas.
- Mantener las uñas cortas, limpias.
- El uso de cosméticos en el rostro o las uñas debe ser prohibido, incluyendo esmalte de uñas, artículos postizos de pestañas o uñas.
- Cubrir completamente los cabellos, barba y bigote con redes para cabello o mascarillas para la boca y nariz. Las redes deben ser simples y sin adornos. Los ojos de la red no deben exceder los 3 milímetros de diámetro y el color del material de la red debe contrastar con el color del cabello que cubre.
- No fumar, comer, beber, escupir o mascar chicles o cualquier otra cosa dentro de las áreas de trabajo. Esto solo podrá hacerse en áreas y horarios establecidos.
- No se debe permitir el consumo de chicles, dulces u otras golosinas o bocadillos durante el trabajo.

- Toda herramienta u objeto pequeño, tales como lapiceros, termómetros, cucharas, deben portarse en las bolsas inferiores del uniforme, nunca detrás de la oreja, en la boca o en bolsas superiores de las que puedan caer sobre el producto.
- No se debe permitir el uso de joyas, adornos, broches, peinetas, pasadores, pinzas, aretes, anillos, pulseras, relojes, collares, o cualquier otro objeto que pueda contaminar el producto; incluso cuando se usen debajo de alguna protección.
- Evitar toser o estornudar sobre los productos. El uso de mascarilla es siempre recomendado.
- Las heridas leves, recientes, pero no infectadas, deben cubrirse con un material sanitario, antes de entrar a la línea de proceso, hasta la cicatrización total de las mismas.
- Las personas con heridas infectadas no podrán trabajar en contacto directo con los productos. Es conveniente alejarlos de los productos y que efectúen otras actividades que no pongan en peligro los alimentos, hasta que sus heridas sanen completamente.
- Es obligatorio que los empleados y operarios notifiquen a sus jefes sobre episodios frecuentes de diarreas, heridas infectadas y afecciones agudas o crónicas de garganta, nariz y vías respiratorias en general.
- Los refrigerios y almuerzos solo pueden ser consumidos en las salas o cafeterías establecidas por la empresa. No se permite que los empleados

tomen sus alimentos en lugares diferentes, sentados en el piso, en lugares contaminados y mucho menos en las áreas de trabajo.

- Cuando los empleados van al baño, deben quitarse la gabacha antes de entrar al servicio, evitar contaminarla y trasladar ese riesgo a la sala de proceso.
- No se permite que los empleados lleguen a la planta o salgan de ella con el uniforme puesto. El uniforme, incluyendo el calzado de trabajo, debe colocarse en los vestidores después del baño corporal.

La dirección de la empresa debe ordenar las medidas necesarias para que todas las personas, especialmente las nuevas, reciban los conocimientos de higiene personal e higiene de procesos, para que de una manera clara y sencilla, aprendan y comprendan los procedimientos indicados en los manuales de buenas prácticas de fabricación y saneamiento.

Además de la inducción inicial, la empresa debe facilitar la capacitación continuada a través de conferencias, talleres, cursos o cualquier otro mecanismo de participación que crea conveniente.

- Ropa de trabajo: es la vestimenta que utilizan los operarios durante la ejecución de su trabajo. La ropa de trabajo debe estar descrita explícitamente para las diferentes secciones de trabajo, así como en el momento y en el lugar que se equipa el personal (vestuarios).
- Es importante considerar en este punto el lugar donde se realiza el lavado de la indumentaria de trabajo, así como también donde se deposita para ser lavada ésta una vez concluida la faena.

- Prácticas de higiene personal: se refiere a la presentación y comportamiento que debe tener el operario al ingreso a la sala de trabajo y la manipulación de la materia prima, el producto en proceso o el producto terminado.

3.2.3. Protección personal

El uniforme caracteriza al empleado de una planta artesanal de quesos y le confiere una identidad que respalda las actividades que realiza, por ello debe estar acorde con el trabajo que el empleado desempeña y proteger tanto a la persona como el producto que elabora.

Para efectos de control de acceso a diferentes áreas y control sobre la ubicación y actividades del personal, se recomienda usar un código de colores que permita identificar la ocupación de cada quién:

- Blanco para áreas de proceso
- Azul para mantenimiento
- Gris para saneamiento
- Verde para aseguramiento de calidad
- Rojo para visitantes
- Naranja para supervisores o jefes de línea

De acuerdo con los criterios de cada empresa, el color se puede aplicar en el uniforme completo; en la gorra o casco, o en los cuellos de las camisas o blusas.

3.2.4. Uniformes

Es un conjunto estandarizado de ropa usado por miembros de una organización mientras participan en la actividad de ésta. Este debe ser conforme a las actividades que realicen y con la protección requerida.

El uniforme comprende:

- Camisa/blusa y pantalón u overol
- Delantal impermeable
- Zapatos o botas impermeables según el trabajo que se realice
- Mascarillas que cubran la nariz y la boca
- Gorra/o que cubra totalmente el cabello
- Redecilla para el cabello, barbas y bigotes

Usar el uniforme completo es obligatorio para todos los trabajadores que ingresen a las salas de proceso y no se permitirá que dentro de ellas permanezca alguien sin utilizarlo.

3.2.5. Elementos de protección

Se consideran elementos de protección todos aquellos aditamentos que por necesidades del oficio deben ser usados por los empleados o personas que ingresan a la planta artesanal de quesos para evitar sufrir accidentes. No se debe permitir que ninguna persona esté en zonas de riesgo o trabajando en áreas de peligro, sin utilizar los elementos de protección establecidos por la empresa.

Los elementos de protección forman parte del uniforme establecido, aunque estos se requieren en forma separada a visitantes de las áreas de trabajo.

- Delantal impermeable. Evita que materia a altas temperaturas pueda lastimar a la persona en caso de derrames.
- Botas impermeables con suela antiderrames. Cubren la doble función de evitar quemaduras en los pies por derrames calientes y evitar caídas por resbalones
- Mascarilla para nariz y boca. Además de evitar la inhalación de algunos olores fuertes, esta evita, especialmente, la contaminación del producto por exhalaciones o saliva expelida accidentalmente al hablar.
- Redecilla para el cabello. Evita la caída de cabello en el producto.
- Guantes impermeables. Evitan el contacto con el producto, especialmente si éste está muy caliente.

3.2.6. Visitantes

Se consideran visitantes a todas las personas internas o externas que por cualquier razón deben ingresar a un área en la que habitualmente no trabajan. Dentro de las sugerencias que se propone a la empresa esta:

- Elaborar uniformes para las personas que visiten la planta, además de crear un manual de procedimiento al momento de ingresar. Dicho manual debe contener instrucciones que van desde como lavarse y desinfectarse las manos hasta la abstención de manipular equipos, utensilios, materias o productos procesados. Se sugiere que los uniformes que la empresa mande a confeccionar deben ser de un color de diferente al que utilicen los trabajadores.

- Se sugiere además que el visitante cuente con equipo de trabajo, (de ser necesario) y elementos de protección personal, indumentaria completa (mascarillas, guantes, botas) mientras dure su estancia en la planta.

3.2.7. Control de enfermedades

Se propone a la empresa, como medida de control de enfermedades, realizar un examen médico general a todas las personas que entren en contacto con los productos, previo a la asignación de sus actividades.

Es necesario que la entidad tenga la garantía de que el personal está libre de epidemias u otras enfermedades. Además, como medida preventiva, se debe contar con un botiquín de primeros auxilios para atender cualquier emergencia médica y tener previstos mecanismos de información y traslado de lesionados para su atención inmediata y profesional de ser necesaria.

Es preciso hacer conciencia en el trabajador para que este sea honesto al momento de enfermarse y notifique de inmediato a su jefe, especialmente cuando se presenten episodios de diarreas, tos, infecciones crónicas de garganta y vías respiratorias o auditivas; lesiones, cortaduras o quemaduras infectadas.

Se propone a la gerencia de la planta ser responsable en la toma de medidas preventivas para asegurarse de que el personal se encuentra saludable; evitando con esto cualquier posibilidad de que el producto, materias primas, herramientas de trabajo u otros trabajadores puedan ser contaminados. Si se reporta algún trabajador enfermo, debe ser excluido de cualquier operación, hasta que haya recuperado su salud.

3.2.8. Limpieza

El recurso humano es el factor más importante para garantizar la seguridad y calidad del producto por ello es importante que la empresa contemple aspectos de limpieza e higiene en el personal. La presente investigación busca proponer algunas acciones que deben incluirse en un manual de procedimientos y normas para contribuir a las buenas prácticas de manufactura en este aspecto:

- El empleado debe ingresar a su área de trabajo limpio y bañado. La planta debe fomentar estos hábitos de limpieza, instalando vestidores y duchas con jabón y toallas limpias para que el personal los utilice con toda confianza.
- La planta no debe permitir que ningún operario empiece sus actividades sin haberse bañado.
- Una vez que el empleado se ha bañado, debe ponerse su uniforme completo, este tiene que estar limpio (pantalón, camisa, gorro o gorra, tapabocas, botas de hule, delantal).
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de esmaltes o cosméticos. No se debe usar cosméticos durante las jornadas de trabajo.
- El empleado debe lavarse bien las manos (y desinfectarlas para evitar la contaminación de microorganismos indeseables), para ello la empresa debe proporcionar los insumos necesarios, como jabón, desinfectante, limpia uñas, toallas desechables y lavamanos que se accionen con el pie. Además de elaborar un instructivo que indique la correcta forma de

lavarse las manos. El proceso de lavarse las manos debe ejecutarse al inicio de sus labores, después de cada ausencia de la línea de trabajo y en cualquier otro momento en que las manos hayan podido ensuciarse o contaminarse.

- El operario debe ser informado de, que al momento de manipular los materiales, debe remover toda prenda que no pueda ser desinfecta o que pueda acumular residuos de materiales, despedir partículas o incluso caer dentro del producto. Si este tipo de prendas no puede ser removido, entonces debe cubrirse con un material de modo tal que pueda mantenerse intacto, limpio, y en una condición sanitaria que proteja efectivamente el producto, superficies de contacto con los alimentos, o materiales de empaque.
- Si en el manejo de alimentos se usan guantes, estos deberán mantenerse íntegros, limpios y en condiciones sanitarias adecuadas. Los guantes deben ser de material impermeable y deben remplazarse por nuevos en forma regular si se cambia de producto manipulado, acumulan sedimento en exceso o su integridad física se ve comprometida.
- Se recomienda almacenar la ropa y artículos personales de los trabajadores en un área determinada únicamente a ello, lejos del lugar donde se desarrollan los procesos de producción. El espacio asignado debe poseer buena ventilación y estar libre de humedad o contaminantes de cualquier tipo.
- Se sugiere a la planta restringir el acceso a personal no autorizado hacia el área en el cual se encuentran los alimentos expuestos, materias primas, o bien donde se laven equipos y utensilios.

- Se sugiere a la empresa tomar las precauciones necesarias para proteger el alimento o producto de cualquier tipo de contaminación, o substancias extrañas.

3.2.9. Supervisión

En el tema de responsabilidad, la empresa debe asegurarse de que el trabajo sea realizado en forma precisa, eficiente y sanitaria. Adicionalmente a los aspectos legales en cuestión de la calidad del producto producido y de condiciones laborales, se recomendará observar las siguientes responsabilidades:

- Velar por la producción de alimentos de alta calidad nutritiva.
- Procurar la máxima calidad culinaria (sabor, textura, apariencia, olor, etc.) en los productos fabricados.
- Procurar un ambiente agradable de trabajo, tanto física como socialmente para todo el personal de la empresa, sin importar sus condiciones personales o el trabajo que realicen.
- Procurar que la presencia de la empresa en la comunidad sea siempre positiva por medio de:
 - Evitar en lo posible incomodar a terceros por medio de un manejo responsable de: deshechos, materiales de empaque, ubicación de vehículos personales o de carga, música para ambientación, y cualquier otra actividad que se relacione en forma directa o indirecta con las operaciones de la empresa, que puedan impactar a la comunidad.
 - En lo posible, apoyar actividades culturales, de salud, educativas, deportivas.

Por tal razón la labor de supervisión debe delegarse a un equipo competente, calificado y capaz de hacer que su equipo de trabajo cumpla con los requisitos y procedimientos de manera eficiente.

3.3. Operaciones sanitarias

Es el estudio que se realiza sobre las epidemias, que constituye un punto único de coordinación para la respuesta a las crisis sanitarias, en particular los brotes de enfermedades infecciosas, los desastres naturales y las emergencias químicas.

3.3.1. Mantenimiento general

Se propone a la empresa, que como parte de las buenas prácticas de manufactura que plantea el siguiente trabajo, los edificios e instalaciones físicas de la planta se mantengan en buenas condiciones tanto sanitarias como de infraestructura para prevenir que los alimentos o productos se contaminen.

Se sugiere además elaborar un instructivo que describa la forma correcta de lavar y desinfectar los utensilios y equipos de modo que exista la garantía de que los alimentos y materiales para empaque están libres de contaminantes.

3.3.2. Limpieza y saneamiento

Los detergentes y desinfectantes usados en los procedimientos de limpieza y saneamiento deben estar libres de microorganismos o contaminantes residuales, deben ser eficientes para desinfectar y remover sedimentos y seguros de manipular.

Los productos necesarios que pueden ser utilizados o almacenados en la planta son:

- Mantener condiciones limpias y sanitarias.
- Ser utilizados en el laboratorio para las pruebas de calidad.
- El mantenimiento de la planta, equipo y operación.
- Durante la elaboración de productos.
- Todos los materiales químicos deben estar almacenados de acuerdo a los siguientes lineamientos:
 - Los químicos peligrosos deben almacenarse siguiendo las instrucciones del fabricante al pie de la letra, así como lineamientos internacionales en el manejo de los mismos, sin excepción alguna. El acceso a estos materiales debe ser restringido para personal no calificado para su manejo. El personal calificado debe estar debidamente capacitado en las medidas de seguridad de manejo de dichos materiales y las acciones de emergencia a tomar en caso de accidentes con los mismos.
 - Todos los materiales deben estar envasados y etiquetados claramente. Jamás, bajo ninguna circunstancia, deberá usarse un envase vacío de un material para almacenar otro. La empresa deberá también prohibir el uso de envases no etiquetados para el almacenamiento de cualquier producto, sin importar cual sea este.

- Para todos los materiales debe existir un lugar lógico asignado, basado en la eficiencia según la función del material, seguridad industrial, comodidad de acceso y condiciones ambientales adecuadas para el mismo. Se debe mantener la observación estricta del almacenamiento en la ubicación correcta de los materiales.
- Se debe asignar un espacio apropiado para el almacenamiento o deshecho de contenedores o recipientes vacíos, tomando en cuenta la interacción que pudieran tener vapores o residuos de los materiales que estos contenían.
- La limpieza y reutilización de envases o recipientes vacíos debe seguir un procedimiento cuidadoso que evite la contaminación del producto procesado, la interacción de químicos en formas no deseadas o la contaminación del medio ambiente. Se recalca que un recipiente que contenía un material no debe utilizarse para almacenar otro distinto.

3.3.3. Limpieza de superficies de contacto

Se trata de los lugares o puntos específicos en los que deben instalarse mecanismos o sistemas para limpieza y desinfección, en los cuales se deben mantener inocuos para el proceso a realizar.

Se denomina así a los lugares o puntos específicos en los que deben instalarse mecanismos o sistemas para limpieza y desinfección. Algunos de ellos son:

- Lavadero de equipos móviles (tambos, bandejas, tanques) es necesario separarlos físicamente de las salas de proceso.
- Se debe instalar un lavadero de botas, previo a las puertas de acceso de la sala de proceso.
- Pediluvios, tapetes sanitarios o probetas para desinfectar las botas, después de haber sido lavadas y antes de ingresar a la sala de proceso.
- Lavamanos provistos de dispensador de jabón en gel, desinfectante y toallas desechables al ingreso a la sala de proceso.
- Lavamanos en el interior de las salas de proceso que contengan similares condiciones a los ubicados en la entrada.
- Sistema para desinfección de equipos de mano, dentro de las salas de proceso.

3.3.4. Almacenamiento y manejo del equipo

Todo el equipo y utensilios deben ser diseñados y construidos con material que pueda limpiarse y mantenerse adecuadamente.

El diseño, construcción, uso del equipo y utensilios debe evitar la contaminación de los alimentos con lubricantes, combustibles, fragmentos sólidos ajenos al producto, agua contaminada y cualquier otro tipo de materiales sólidos, líquidos o gaseosos.

Los equipos y utensilios deben ser usados únicamente para los fines que fueron diseñados. Además se sugiere que éstos no sean contruidos de materiales porosos para evitar que desprendan sustancias tóxicas, o que absorban materiales que se fermenten en los mismos. Se sugiere que al momento de adquirir equipos y utensilios se tome en cuenta que sean hechos de materiales fáciles de limpiar, desinfectar y que su modo de conservación no represente ningún riesgo para la salud de los trabajadores ni de los consumidores del producto.

3.3.5. Utensilios

Los equipos y utensilios que entren en contacto con las materias primas o alimentos y a la vez sean utilizados en el proceso de fabricación del producto, deben ser de acero inoxidable o de material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores que sea in absorbente y resistente a la corrosión, y capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección⁵.

Además se recomienda que las superficies sean lisas y exentas de orificios o grietas y de ser necesario evitar el uso de madera u otros materiales cuya limpieza y desinfección sea difícil. Las maderas tratadas y/o barnizadas o pintadas no son tampoco una solución viable ya que los químicos utilizados para tratar las maderas son altamente tóxicos y no deben entrar en contacto con alimentos. Los barnices y pinturas pueden degradarse y soltar químicos o trozos completos del material en los alimentos.

⁵ Normas BP'M.

3.3.6. Cámara fría

Cada cámara de refrigeración y congelación utilizada para almacenar y guardar alimento previene el desarrollo de microorganismos.

Es importante recalcar que debido a la naturaleza del queso, este es vulnerable a la proliferación de microorganismos lácteos, por lo que es necesario que se encuentre refrigerado y se mantenga la cadena de frío desde su fabricación hasta su distribución final para mantener la reproducción de dichos organismos en un nivel aceptable.

Las cámaras de refrigeración sugeridas a la planta deben contar con termostato y termómetro que muestre la temperatura exacta dentro de la cámara. El regulador manejado por el termostato debe poder manipularse a través de un control automático y contar con alarma térmica en caso de fallas.

3.3.7. Instrumentos y controles

La planta cuenta con instrumentos y controles utilizados para medir, regular, o registrar temperatura, acides o alcalinidad (pH), actividad del agua u otras condiciones que controlan o previenen el crecimiento de microorganismos en el alimento.

Por lo que se propone para optimizar dichos instrumentos y controles, la creación de instructivos, la actualización en los registros y controles que actualmente se manejen, estas acciones fortalecerán el proceso de producción y brindaran a la planta un proceso de mejora continua.

3.3.8. Mantenimiento

El mantenimiento preventivo es fundamental para lograr alimentos seguros y de alta calidad. El deterioro de edificaciones y equipos puede ocasionar contaminaciones físicas, químicas o microbiológicas, e incluso accidentes. También puede afectar los rendimientos ocasionando pérdidas económicas y de imagen comercial.

Un buen programa de limpieza y desinfección apoya sustancialmente los planes de mantenimiento. Es importante contar también con un calendario anual de inspecciones a la infraestructura para detectar riesgos potenciales. Estas inspecciones deben ser también obligatorias inmediatamente después de sismos sensibles (6 grados en la escala de Richter en adelante).

Cuando sea necesario realizar tareas de mantenimiento, lubricación u otras, se retiran todas las materias primas o productos expuestos, se aíslan el área correspondiente y se colocan señales indicativas elaboradas bajo estándares industriales en forma claramente visible. Los tableros de control se instalarán en forma que no permitan acumulación de polvo y sean fáciles de lavar y desinfectar.

La fase de mantenimiento es la más propicia para que la empresa pueda hacer una evaluación de los instrumentos de control proceso (medidores de tiempo, temperatura, pH, humedad, flujo, velocidad de rotación, peso u otros). Los instrumentos de control de proceso necesitan ser revisados de manera constante, para evitar desviaciones de los patrones de operación.

Se sugiere a la planta implementar un programa de calibración regular y permanente. En el tema de las instalaciones, se propone que entre los equipos, la pared, el cielo raso y el piso exista un espacio, que permita el fácil acceso para su limpieza o mantenimiento.

Los equipos deben ser diseñados en forma tal que no tengan tornillos, tuercas, remaches o partes móviles que puedan caer en los productos. Debe evitarse los derrames o manchas contaminantes en las superficies que entran en contacto con los productos, o que tengan esquinas o recodos que permitan la acumulación de residuos.

Se sugiere a la empresa distinguir al personal de mantenimiento con uniformes que, al igual que el resto de trabajadores, deben estar limpios al momento de ingresar a las salas de proceso donde tengan que trabajar. Una vez terminada la reparación se debe notificar a los operarios de saneamiento para que procedan a lavar y desinfectar el equipo antes de reanudar los procesos de trabajo regulares de la planta.

Se recomienda, para un buen mantenimiento sanitario, tomar en cuenta lo siguiente:

- Uniones y soldaduras: deben ser limpias y lisas, sin aglomeraciones que permitan acumulación de residuos. Las soldaduras deben ser continuas y sin costuras.
- Equipos: se recomiendan que sean de fácil desmontaje y no tengan piezas sueltas que puedan caer al producto.

- Patas de soporte: tendrán una altura suficiente entre lo que soportan y el piso, para facilitar la limpieza. No deben ser huecas ni tener formas decorativas que puedan guardar sedimentos.
- Pinturas: las superficies que están en contacto con los alimentos no deben pintarse pues la pintura se degrada, soltando residuos sólidos o químicos que pueden contaminar el producto. Si el producto puede estar en contacto con alguna parte de la infraestructura de la planta, esta debe ser revestida con ladrillos cerámicos blancos lisos, fórmica blanca lisa o láminas de acero inoxidable lisas, instalados de manera tal que su limpieza y desinfección sean posibles y efectivas. Las partes externas de la planta pueden cubrirse con pinturas apropiadas para preservarlas y evitar el crecimiento de hongos o filtración de humedad.

3.4. Facilidades sanitarias

Es el área donde los empleados pueden encontrar dentro del área de trabajo, inodoro, ducha, fosas sépticas, pozos de absorción separadas, plantas de servicios de personal (separación de aguas grises y aguas negras).

3.4.1. Suministro de agua

Para una planta productora de quesos el agua es el elemento más importante en todos los procesos de elaboración, mantenimiento y limpieza, así como para uso sanitario del personal. La optimización de este recurso está también regulada legalmente⁶. Dentro de las propuestas que se sugieren a la empresa está el estudio microbiológico regular del agua, que entra en contacto

⁶ Normas BP'M.

con el alimento o alguna superficie para tener la seguridad de su calidad sanitaria. En caso que la fuente de agua no llene los requisitos mínimos la empresa deberá procurar el tratamiento para su purificación o la obtención del recurso de otra fuente.

En la actualidad la planta provee agua simple y corriente, para la limpieza del equipo, utensilios, y envases para alimentos, por tal razón se sugiere que esta reciba un tratamiento especial que regule su temperatura y presión.

3.4.2. Plomería

La producción de quesos requiere del manejo adecuado de fuentes de agua y el desalojo de líquidos. La plomería, es por lo tanto, de suma importancia. La instalación y mantenimiento de sistemas de agua potable y drenajes debe de seguir las siguientes indicaciones:

- Instalar llaves de paso graduales que regulen la cantidad de agua a los sitios que se requieren a través de la planta. Esta regulación no solo permitirá obtener la presión correcta donde se necesita, sino también poder hacer cierres parciales en la red para reparaciones o mantenimiento sin afectar el resto de la planta.
- Asegurarse que la red de distribución funcione en forma de circuito cerrado para garantizar una presión uniforme.
- Se sugiere la construcción de una planta de tratamiento para el correcto manejo de las aguas negras y desperdicios líquidos fuera de la planta. Si esto no fuera posible, se sugiere que el sistema de drenaje y los

mecanismos de evacuación de residuos líquidos estén en buen estado y sin ninguna obstrucción.

- Es importante asegurarse que todo el sistema de evacuación de líquidos no constituya una fuente de contaminación para los alimentos, suministro de agua potable, equipo, utensilios, áreas de saneamiento personal o crear condiciones insalubres dentro o fuera de la empresa.
- Proveer sistemas de drenaje adecuado para todas las áreas en donde se produzcan inundaciones por limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua u otros desperdicios líquidos hacia el suelo. El suelo debe ser de concreto alisado y debe tener pañuelos de drenaje perfectamente planos y con una inclinación no menor de 3 a 100, para garantizar la evacuación efectiva de los líquidos hacia los drenajes.
- Evitar que bajo cualquier circunstancia las aguas de drenaje puedan entrar en contacto con cualquier parte de las tuberías, llaves, válvulas, tanques o cisternas utilizadas para la distribución o almacenamiento de agua potable.

3.4.3. Instalaciones sanitarias

Cada planta debe hacer accesibles a sus empleados las instalaciones sanitarias adecuadas para su aseo y atención de necesidades fisiológicas. Estas instalaciones deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Se deben mantener siempre limpias, desinfectadas y provistas de todas sus indumentarias necesarias para que los empleados puedan practicar

buenos hábitos de higiene y cumplir con las normas sanitarias de la empresa.

- La infraestructura debe estar siempre en buen estado.
- Las puertas de acceso deben poseer mecanismos hidráulicos de cierre automático.
- Las puertas de acceso a los servicios sanitarios no deben exponer las áreas de preparación de alimentos a contaminación aérea. En caso de no poder evitarse el acceso a los servicios en forma directa desde las zonas de manejo de alimentos, deberá usarse un paso de doble puerta con ventilación forzada hacia el interior del servicio.

Los lavamanos deben contar con mecanismo de funcionamiento no manual, secador de manos (secador de aire o toallas desechables), soluciones desinfectantes y recipientes para la basura con tapadera.

Es recomendable que en la puerta de los baños exista un tapete sanitario o una fosa lava botas, para eliminar el posible traslado de contaminación hacia las áreas de proceso.

En las zonas de producción deben colocarse lavamanos que cumplan con las siguientes condiciones:

- Accionamiento de pedal para abrir el flujo de agua y cierre automático al soltar el pedal.
- Dispensador de jabón en gel, preferiblemente de pared.

- Dispensador de desinfectante, preferiblemente de pared.
- Dispensador de toallas de papel sanitarias o aparatos adecuados para secar las manos por medio de aire caliente. Si se utilizan aparatos para secar las manos, estos deben estar montados en la pared y expeler el aire de secado hacia abajo.
- En lo posible, todos los dispensadores y secadora de manos deberán tener sensores electrónicos que activen su función y que eviten el contacto físico del personal con los mismos. Esto, además de reducir el riesgo de contaminación cruzada, limita la dosificación de los productos higiénicos a las cantidades recomendables, evitando tanto un sub-uso, cómo un sobre-uso de los mismos.
- Deben fijarse letreros que expliquen de forma clara el procedimiento correcto para lavarse las manos y cuando es apropiado desinfectarse antes de empezar el trabajo, después de cada ausencia de su estación de trabajo y cuando sus manos estén sucias o contaminadas. Estos carteles deben estar fijos y permanentes en las salas de elaboración y en todas aquellas áreas donde los empleados manejen alimentos, materiales o superficies que pudieran entrar en contacto con los alimentos.

3.4.4. Vestidores

Se recomienda que en los vestidores, separados para hombres y mujeres, cada empleado disponga de un casillero para guardar su ropa y objetos personales. Debe existir una persona responsable de la administración de uniformes y equipo, cuyas responsabilidades incluyan:

- Entregar el uniforme limpio a cada empleado al inicio de la jornada.
- Recibir el uniforme usado al final de la jornada.
- Proporcionar cambios extra de uniformes y equipo si estos se pudieran necesitar durante la jornada por situaciones extraordinarias o accidentes.
- Administrar uniformes y equipos de protección para visitantes.
- Enviar los uniformes sucios a lavandería y verificar continuamente la limpieza y sanidad de los uniformes limpios para distribución.
- Verificar el buen estado de los uniformes y equipo, y encargarse de su remplazo en caso de daño o desgaste excesivo, o su reparación si fuera posible. El desgaste o daños en los uniformes o equipo durante su uso normal, es una pérdida común por la que no deberá responsabilizarse a los empleados.

La distribución de uniformes deberá realizarse en un escritorio en la entrada de los vestidores. En todos los procesos de entrega o recepción de uniformes y equipo deberá revisarse la entrega de todos los elementos requeridos y firmar hojas de recibido/entregado completo. El manejo en caso de extravío de alguna prenda o equipo deberá manejarse de acuerdo a las políticas de la empresa.

3.4.5. Disposición de basura

El manejo de desechos sólidos y semisólidos debe contemplar los siguientes lineamientos: en el tema de basura y desperdicios se sugiere a la empresa que debe ser transportado, almacenado y dispuesto de forma que minimice el desarrollo de olores, eviten los desperdicios se conviertan en un atractivo para el refugio o cría de insectos y roedores y evitar la contaminación de los alimentos, superficies, suministros de agua y las superficie del terreno. Además de tener en consideración, los siguientes aspectos:

- Las plantas procesadoras de leche deben tener una zona exclusiva, refrigerada, para el almacenamiento temporal de los desechos sólidos producidos durante su funcionamiento, separada del área para basuras orgánicas e inorgánicas de origen común.
- Las dos zonas de almacenamiento de basura deben tener protección contra plagas, ser de construcción sanitaria, fácil de limpiar y desinfectar, estar bien delimitada y lejos de las áreas de proceso.
- Se deben utilizar recipientes de capacidad adecuada a la producción de desechos de la planta. Estos recipientes deben contar con tapaderas que eviten el ingreso de animales y estar debidamente identificados. No deben dejarse los recipientes destapados o sobrecargados de manera tal que no se puedan tapar.
- Dentro de los recipientes para basura, los desechos deben siempre colocarse en bolsas plásticas que reduzcan significativamente el escape de olores no deseables y facilitar su retiro.

- Es necesario especificar la naturaleza y estado físico de los desechos, los métodos de recolección y transporte, la frecuencia para su recolección y otras características que puedan ser importantes para su manejo: si tienen bordes o aristas cortantes, si son tóxicos, si contienen sustancias peligrosas, si son inflamables.
- La basura debe ser removida de la planta, por lo menos diariamente y su manipulación debe ser hecha únicamente por los operarios de saneamiento o una persona específica entrenada para tal efecto. No deber permitirse que operarios de producción manipulen basuras.

3.4.6. Energía eléctrica

Toda planta debe contar con un sistema alterno o planta de energía eléctrica de capacidad suficiente para alimentar las necesidades de consumo, en caso de cortes o fallas imprevistas y especialmente para garantizar la secuencia de operaciones que no pueden ser interrumpidas, como en la conservación de material primas o productos perecederos que requieren de refrigeración. Todos los equipos de refrigeración deben estar protegidos contra saltos de voltaje y las conexiones deben estar debidamente certificadas por técnicos calificados.

3.4.7. Iluminación

Por ahorro de energía se recomienda a la empresa iluminación con LED ya que este tipo luminosidad permite economía, en el consumo de energía, esta cuenta con normas establecidas que no alteran los colores de los productos y con una intensidad no menor de:

- 540 lux en todos los puntos de inspección
- 300 lux en las salas de trabajo
- 50 lux en otras zonas

Los focos, lámparas o luminarias deben ser de tipo inocuo, irrompibles, o estar protegidas para evitar la contaminación de productos en caso de rotura. El método de iluminación debe estar determinado principalmente por la naturaleza del trabajo, la forma del espacio que se ilumina, el tipo de estructura del techo, la ubicación de las lámparas o luminarias, el color de las paredes y los productos que se elaboran.

3.4.8. Ventilación

Debido a las operaciones normales en la producción de quesos es normal que las plantas produzcan calor, gases tóxicos (por la quema de gas propano), vapor de agua y olores que saturan el aire. Debido a esto un sistema de ventilación y aire acondicionado es esencial. El sistema de ventilación debe diseñarse de manera tal que se produzcan no menos de 8 cambios de aire por hora (el aire de la habitación es remplazado en su totalidad con aire fresco), libre de polvo u otros contaminantes. El sistema de aire acondicionado deberá poder activarse y regularse manualmente según se necesite.

La dirección de la corriente de aire no debe ir en dirección de una zona sucia a una limpia. Asimismo debe hallarse aberturas de ventilación, provistas de pantalla u otra protección de material anticorrosivo, que puedan ser retiradas fácilmente para su limpieza.

Los principales factores que se deben considerar para instalar un sistema de ventilación son:

- Número de personas que ocupan el área.
- Condiciones interiores del local: temperatura, luz y humedad.
- Tipo de productos que se elaboran.
- Temperatura de las materias primas utilizadas.
- Equipos que se utilizan.
- Condiciones ambientales exteriores.
- Procesos que se realizan y grado de contaminación de la sala de proceso.
- La ventilación natural se puede lograr mediante ventanas, puertas, tragaluces, ductos, rejillas. El uso de malla metálica es siempre recomendado para evitar el ingreso de insectos, basura y reducir las partículas de polvo.

La ventilación artificial debe realizarse con aparatos de extracción y ventilación para remover el aire y los olores. En ningún caso se debe permitir que haya arrastre de partículas del exterior al interior o de zonas sucias a zonas limpias.

Se recomienda hacer con alguna periodicidad pruebas microbiológicas de ambiente.

3.4.9. Ductos

Es un conducto que cumple la función de transportar agua u otros fluidos. Se suele elaborar con materiales muy diversos. Cuando el líquido transportado es petróleo, se utiliza la denominación específica de oleoducto. Cuando el fluido transportado es gas se utiliza la denominación específica de gasoducto. También es posible transportar mediante tubería o nada materiales que, si bien

no son un fluido, se adecúan a este sistema: hormigón, cemento, cereales, documentos encapsulados, etcétera.

Las tuberías, conductos, rieles, bandas transportadoras, vigas, cables, no deben estar libres o encima de áreas de trabajo donde el proceso o los productos estén expuestos, ya que se producen riesgos de condensación y acumulación de polvo que son contaminantes. Siempre deben estar protegidos y tener fácil acceso para su limpieza.

3.5. Control de plagas

Actualmente la empresa realiza de manera periódica su control de plagas, por lo que se sugiere continuar con las medidas adoptadas para evitar cualquier tipo de contaminación en las áreas de elaboración. Es importante tomar en cuenta que el uso de insecticidas solo debe estar permitido bajo precauciones y restricciones que eviten la contaminación de los alimentos y materiales, superficie de contacto de alimentos y materiales para el empaque de alimentos.

3.6. Limpieza

En este apartado de la propuesta y basándose en el BPM's las superficies que entren en contacto con alimentos, incluyendo utensilios y equipo, deben limpiarse obligatoriamente todos los días o con la frecuencia que lo ameriten para proteger los productos de la contaminación.

- Las superficies que son utilizadas para la elaboración o para el mantenimiento de alimentos deben estar secas y escépticas antes de ser

utilizadas. Aquellas superficies que necesitan ser limpiadas en forma húmeda, deben ser desinfectadas y secadas antes de su uso.

- Al momento de utilizar equipos y utensilios en una operación de producción continua, las superficies de contacto de tal equipo deben limpiarse y desinfectar cuantas veces sea necesario.
- Debe observarse una rutina regular de limpieza y desinfección de todas las áreas y equipos, aún cuando estos no estén en contacto directo con los productos procesados.
- Los artículos desechables (tales como vasos de papel y toallas de papel) deben almacenarse en un recipiente apropiado y deben ser manejados, servidos, usados y desechados de forma tal que evite la contaminación de los alimentos o superficies de contacto con los alimentos.

Los productos químicos que se utilicen para desinfectar deben ser apropiados para la planta de producción, de manera tal que no produzcan vapores contaminantes para los alimentos, no produzcan riesgos de salud para los trabajadores y sean eficientes para desinfectar. El uso de estos productos debe ser bajo las instrucciones especificadas por el fabricante.

- El uso de algún aparato, procedimiento, o máquina que no es utilizada con frecuencia por el personal debe limpiarse y desinfectarse previo a su uso y posterior al mismo. Debe tenerse el cuidado de secar los equipos o aparatos apropiadamente para evitar que los productos procesados se mezclen con cualquier cantidad de productos de limpieza.

3.7. Desinfección

Es un proceso físico o químico que mata o inactiva agentes patógenos tales como bacterias, virus y protozoos impidiendo el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes.

Los desinfectantes reducen los organismos nocivos a un nivel que no dañan la salud ni la calidad de los bienes perecederos. Algunos, como los compuestos fenólicos, pueden actuar también como antisépticos.

El principal objetivo del proceso de desinfección es la reducción de la contaminación microbiana a niveles aceptables para la industria láctea. Estos niveles son regulados por el Acuerdo Gubernativo No. 147-2002 y por el manual MB'P.

Es importante tener en cuenta la necesidad de mantener cierto nivel aceptable de ciertos tipos de bacteria en la producción de lácteos. Por lo general, estas características están reguladas por cada receta de queso y las mismas controlan el nivel de población de cualquier otro microorganismo. Debido a esto el cuidado en el proceso de desinfección de la planta, los equipos y las herramientas, así como el aseo del personal debe observar, primero, que organismos microbianos no deseables no entren en contacto con el producto procesado; y segundo, que los procesos de limpieza no afecten negativamente los niveles deseados de vida microbiana aceptable en la materia prima, procesada o terminada.

Los desinfectantes deben seleccionarse considerando los microorganismos que se desean eliminar, el tipo de producto que se elabora y el material de las superficies que entran en contacto con el producto. La selección depende también del tipo de agua disponible y el método de limpieza empleado.

Los equipos limpios y desinfectados deben protegerse de la contaminación y cuando no van a ser usados almacenarse en lugar protegido bajo un cobertor plástico protector. Todos los productos que se usen deben estar previamente aprobados por las autoridades sanitarias y el departamento de control de calidad de la empresa.

- Técnicas de desinfección: el programa de limpieza y desinfección debe cubrir a todas las personas, elementos de trabajo, equipos y utensilios que tengan que ver con las etapas de producción que se realicen en la fabricación de cada alimento. Estas técnicas deben contemplar los procedimientos y productos que se usan para cada tarea. El programa de desinfección debe ser explícito, amplio y claro para evitar errores en su aplicación.
- Programa de limpieza y desinfección.
 - Definición de responsabilidades y ámbito de aplicación: contiene el esquema organizativo del departamento o sección responsable de la limpieza y desinfección y define las áreas específicas de operación y la forma en que se ha de trabajar en cada una de estas.
 - Limpieza y desinfección de operarios: establece la forma en que cada persona debe asearse personalmente, el control de limpieza de

los uniformes y la forma correcta de uso de los uniformes y el equipo de protección.

- Limpieza y desinfección de áreas comunes: comprende las técnicas a seguir en la limpieza del entorno de la planta, accesos, pasillos, baños, vestidores, oficinas, cafetería, recepción y despacho, otros.
- Limpieza y desinfección de sistemas básicos:
 - Agua: tanques de reserva, red de distribución.
 - Desechos líquidos: red de alcantarillado, cajas de inspección y trampas.
 - Desechos sólidos: equipos de recolección y bodegas de almacenamiento.
- Limpieza y desinfección de edificaciones: pisos, paredes, techos, desagües, puertas.
- Limpieza y desinfección de almacenamientos: bodegas, cuartos fríos y congeladores.
- Limpieza y desinfección de equipos.
- *In situ* para equipos cerrados con mecanismos automáticos. Cada uno de los equipos que se empleen. Incluyen contenedores y vehículos de transporte.

Modelos de aplicación o procedimiento de un plan de limpieza y desinfección:

- Higiene para las manos: ámbito de aplicación, toda persona que ingrese a la sala de proceso, debe realizar el proceso de lavado de manos, el cual debe establecerse como una rutina permanente. Con esta medida se pretende evitar riesgos en la contaminación de alimentos, materias primas o superficies en la sala de proceso.

Se sugiere a la planta la realización de instructivos que contengan los siguientes aspectos para describir la forma correcta al lavado de manos: (se sugiere que el instructivo, sea más gráfico que textual)

- Retire joyas, relojes, adornos o cualquier otro objeto que tenga en manos y antebrazos.
- Moje manos y brazos hasta el codo con agua potable clorada de 3-5 veces.
- Aplique jabón germicida y cepille completamente manos y brazos.
- Retire el jabón con agua a chorro clorada de 3-5 veces.
- Nunca enjuague en agua apozada.
- Sumerja las manos hasta las muñecas en una solución yodada al 5 por ciento, cuente hasta diez y retírelas.

- Seque las manos y brazos con toallas desechables o secador de aire. Además de hacerlo cada vez que se va a entrar, las manos se deben higienizar con igual procedimiento, cada vez que toquen objetos o partes contaminadas o según el tipo de actividad, cuando tengan demasiados residuos del producto que se está trabajando.
- Precámaras y cuartos fríos. Se propone a la planta que se realice la limpieza y desinfección de estas áreas en períodos regulares de no más de 90 días, según el esquema operativo que se observe durante la investigación. El objetivo principal es eliminar todos los residuos que se hayan acumulado y mantener los cuartos libres de contaminación. Dentro del procedimiento a seguir se propone lo siguiente:
 - Trasladar el producto a otra ubicación que mantenga la temperatura apropiada para su conservación.
 - Apagar el sistema y permitir el descongelamiento del cuarto.
 - Retirar manualmente todos los residuos gruesos.
 - Inspeccionar la infraestructura y equipos por desperfectos, fisuras, fracturas, o cualquier otro daño y corregirlos.
 - Hacer los mantenimientos que sean necesarios: limpiar difusores, quitar óxido, corregir iluminación.
 - Mojar paredes y pisos con agua limpia.

- Aplicar jabón gel en paredes y pisos, dar tiempo de contacto de 15 minutos.
- Fregar paredes y pisos para remover la suciedad pegada.
- Enjuagar con abundante agua limpia.
- Escurrir y secar con aire a presión.
- Aplicar nebulización desinfectante (definir producto y concentración). Cerrar puertas y permitir que actúe durante 30 minutos.
- Encender equipos y usar el cuarto.

El equipo deber ser instalado de forma que facilite su limpieza y todos los espacios a su alrededor.

Los materiales o superficies que entre en contacto con los alimentos, deben:

- Ser resistentes a la corrosión.
- Construidos de materiales no tóxicos y diseñados para resistir el ambiente bajo el cual se encuentran.
- De fácil limpieza y desinfección.

- Las uniones de la superficie deben ser manejables para evitar o minimizar la acumulación de partículas de alimento.

Todo lo anterior está definido con el fin de asegurar las condiciones higiénicas necesarias para mantener la calidad sanitaria de los alimentos, su calidad, sabor, olor y conservación de las recetas sin alteraciones por reacción de contaminantes químicos o biológicos.

Envases: se sugiere que al momento de adquirir o comprar envases, se tome en cuenta que estos puedan ser reutilizables, por lo tanto, deben estar hechos de materiales que permitan su limpieza y desinfección de un modo simple. Los envases que sean empleados para materias tóxicas o de riesgo, deben estar bien identificados y ser utilizados exclusivamente para el manejo de esas sustancias. Al momento de dejar de utilizarse deben destruirse.

Equipo portátil: los utensilios portátiles, deben estar limpios y desinfectados, principalmente aquellos que tienen superficie de contacto con los productos, para protegerlos de cualquier tipo de contaminación. La planta debe mantener accesibles los Manuales de Operación y los Programas de Mantenimiento Preventivo de los equipos, ya que estos son herramientas importantes al momento de dar mantenimiento al equipo, hacer reparaciones o para las inspecciones de rutina.

4 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Plan de acción

Las mejoras a realizarse se ejecutarán en tres fases: reubicación de áreas, manejo de materiales y finalmente implementando un plan de mejora continua. Las dos primeras fases comprenden el Plan de Acción principal, el cual requerirá modificaciones tanto en el área de Gerencia, cómo en la de Producción.

Reubicación de áreas: los requerimientos necesarios para la operación eficiente en la fabricación de quesos artesanales incluyen la disponibilidad de espacios adecuados: vestidores, baños, bodega de insumos, bodega de químicos, área de empaque, cámara de conservación, área de preparación y entrega, planta principal, recepción de materia prima y, finalmente, bodega de materia prima.

Manejo de materiales: el plan para el manejo de materiales consiste en el rediseño de los siguientes procesos: manejo de la materia prima, manejo y empaque del producto terminado, control de limpieza, controles sanitarios, señalización de áreas y control de plagas. Esta parte del plan mantiene una relación estrecha con los requerimientos legales que aplican a la producción de productos lácteos.

4.1.1. Implementación del plan

Se determina la fase formación de un equipo de trabajo, de planificación, y la de desarrollo de lo planificado para poder empezar la implementación del estudio realizado con anterioridad.

4.1.1.1. Gerencia

Conjunto de empleados de alta calificación que se encargan de dirigir y gestionar los asuntos de una empresa. También cumplen con distintas funciones: coordinar los recursos internos, representar a la compañía frente a terceros y controlar las metas y objetivos.

- Controles: cada área y nivel tendrá los controles necesarios para asegurar la calidad del producto, la eficiencia de los trabajadores y la reducción de desperdicios. Estos controles incluyen:
 - Controles de inventarios: para asegurar el uso apropiado de materias primas y evita pérdidas.
 - Medición de procesos para estandarizar los productos y garantizar su calidad.
 - Controles sanitarios sobre la materia prima y el producto terminado. Estos deben cumplir con los requerimientos sanitarios legales y mantenerse dentro de los límites deseados para cada producto por receta.
 - Controles de limpieza y mantenimiento de infraestructura, equipo y herramientas. La inocuidad de los mismos ayuda a garantizar la calidad del producto terminado.

- Control de calidad de la materia prima, para asegurar que los procesos de fabricación no se vean afectados por variaciones no deseadas.
 - Control de la calidad del producto terminado para garantizar la estandarización y calidad continuamente.
 - Plan preventivo de eliminación de plagas. Aunque la infraestructura deberá prevenir el ingreso de plagas, siempre existe el riesgo de que alguna, como cucarachas, hormigas u otros, puedan ingresar por medio del empaque de la materia prima o cuando los trabajadores entren o salgan de las instalaciones. La fumigación y colocación de controles químicos pasivos en forma regular eliminarán este riesgo
- Toma de decisiones: aunque los procesos serán estandarizados, siempre existe el riesgo de imprevistos que puedan cambiar la capacidad de la empresa de producir o distribución los productos ofrecidos. Estos pueden ser escases en alguna materia prima hasta contaminantes en el producto terminado, variación repentina en el precio de materias primas, fallas en el equipo con el que se procesa el producto, entre otros. Es por lo tanto, extremadamente importante que la gerencia tenga la autoridad necesaria para modificar la oferta del producto según sea conveniente para velar por la salud de sus consumidores finales, así como para proteger el prestigio de la empresa y evitar o reducir en lo posible pérdidas de cualquier tipo.
 - Ubicación: respetando las normas sanitarias requeridas por la ley⁷ el sitio donde se encuentra la empresa estará libre de contaminantes que puedan afectar la salubridad o calidad del producto terminado en forma negativa.

⁷ Acuerdos gubernativos 969-99 y 147-2002.

- Infraestructura: la edificación y la distribución de espacios proporcionarán las siguientes características:
 - Facilidad de limpieza y mantenimiento. Los espacios permitirán fácil acceso y visibilidad para poderlos mantener limpios y funcionales.
 - Ventilación e iluminación adecuadas. Cada espacio proporcionará las condiciones ambientales adecuadas para los trabajadores.
 - Espacio apropiado. Cada tarea tiene un espacio mínimo adecuado para realizarse.
 - Distribución funcional. Los espacios asignados para las tareas tendrán una secuencia lógica para los procesos de transporte y traslado durante la elaboración de los productos, reduciendo o eliminando la pérdida de tiempo al pasar de un proceso a otro.
 - Condiciones sanitarias. El diseño de las instalaciones ayudará a evitar la contaminación por fuentes externas o internas, incluyendo contaminación cruzada entre los mismos procesos. Esta parte también corresponde a depósitos de desechos, así como casilleros, vestidores y servicios sanitarios correctamente ubicados, señalados y mantenidos para uso del personal en correspondencia a los requerimientos legales⁸.

- Prevención de plagas. Los materiales de construcción y forma estructural de control de puntos de acceso (puertas y ventanas), ventilación y

⁸ Acuerdos gubernativos 969-99 y 147-2002.

drenajes evitarán el acceso de plagas como roedores e insectos por medio de laminados, sellos, rejillas y tela de malla metálica, según corresponda.

- Seguridad industrial. Las instalaciones proporcionarán las siguientes características para garantizar el bienestar y seguridad de los trabajadores:
 - Iluminación adecuada que permita, no solamente trabajar con comodidad, sino evitar accidentes.
 - Ventilación apropiada para evacuar rápidamente vapores que puedan incomodar o lastimar a los trabajadores.
 - Las paredes y muebles deberán estar pintados en colores claros que apoyen el proceso de limpieza y sean visualmente cómodos, con pintura antihongos y acabado liso (no poroso) que evite la retención de humedad o suciedad.
 - Drenajes apropiados en todos los pisos de trabajo para manejar derrames intencionales y/o accidentales. Estos drenajes deben tener la capacidad de retirar líquidos calientes (hasta 120 °C) sin degradarse. Los drenajes deben estar protegidos por rejillas que eviten el paso de sólidos que los puedan bloquear y que eviten también el ingreso de plagas desde los mismos.
 - Alfombras de hule para superficies mojadas. Estas gruesas alfombras perforadas permiten que los líquidos alcancen los puntos de drenaje mientras proveen una superficie segura y antideslizante, aun cuando está mojada. Estas alfombras se pueden y deben retirar

diariamente para ser lavadas y para lavar los pisos donde se colocan.

- Salidas de emergencia claramente marcadas. Estas deben permitir la evacuación segura de los trabajadores en caso de accidentes, sismos, incendios u otros incidentes. En cada una de las áreas de trabajo debe existir un mapa marcando las rutas de evacuación. Este mapa debe estar colocado en la pared de manera fácilmente visible, mostrando, además de las salidas y rutas de evacuación, la ubicación del espectador con la leyenda usted está aquí.
- Extintores clase AB fácilmente accesibles en cada habitación de trabajo, áreas de empaque, bodegas y sala de ventas. El calendario de inspección y mantenimiento de los extintores debe seguirse rigurosamente.
- Control de transporte: debe llevarse un registro de los vehículos que pertenecen o trabajan para la empresa para transportar el producto final. Este registro debe monitorear el consumo de combustible, la calendarización de mantenimiento mecánico preventivo, reparaciones, capacidad de carga, horarios de reparto (salidas, entregas, retornos) y mantenimiento de sistemas de refrigeración, si los hubiera. Se recomienda a la empresa el uso de monitoreo por GPS para garantizar el uso apropiado y eficiente de los vehículos según los parámetros establecidos arriba, así como para reducir el tiempo de reacción en caso de emergencias. Si se utiliza el servicio de GPS, es recomendable instalar una alarma de fallas en sistemas de refrigeración por medio del sistema de alertas GPS.

- Entorno urbano: la planta velará por la limpieza y funcionalidad del entorno inmediato donde funcione para garantizar un ambiente libre de contaminantes que puedan afectar los productos que elabora. Las acciones a tomar comprenden:
 - Limpieza de las banquetas y calles que rodean a la planta.
 - Limpieza de las bases de los postes, árboles, paredes, que pudieran ser usados a modo de letrina pública ilegal. Para evitar que esto suceda se recomienda instalar cercados alrededor de los árboles, así como buena iluminación nocturna en los sitios de alto riesgo.
 - Monitorear posibles vehículos abandonados y reportarlos prontamente con las autoridades competentes.
 - Evitar la quema de basura en los alrededores. Proporcionar depósitos de basura en las esquinas, manejados por la empresa. Colocar carteles solicitando a los vecinos no quemar basura.
 - Trabajar conjuntamente con los vecinos para eliminar lugares donde las palomas puedan anidar en las cercanías.
- Infraestructura: las instalaciones físicas de la planta deberán cumplir con las siguientes características:
 - El tipo de construcción deberá proveer un nivel de sismo-resistencia apropiado para soportar sismos de hasta 8 grados en la escala de Richter.

- El espacio proporcionado dentro de las instalaciones debe ser igual el recomendado para las operaciones que se llevarán a cabo. En lo posible se evitará el uso de dimensiones mínimas o el desperdicio de espacio.
- El diseño y materiales deberán facilitar el mantenimiento y limpieza según las operaciones que se realicen en cada área.
- Deberán existir salidas de emergencia y sistemas de ventilación e iluminación y otras características de diseño en seguimiento de las medidas de seguridad industrial mencionadas anteriormente.
- La distribución y diseño de servicios sanitarios deberán cumplir con las normas BPM's, siguiendo las recomendaciones establecidas en el capítulo 3, inciso 3.3.3 de este trabajo.
- El diseño permitirá un flujo lógico de movimiento dentro de la planta, desde el ingreso de la materia prima, procesamiento, almacenamiento y salida del producto por medio de la sala de ventas o vehículos de reparto. Esta lógica incluirá también todo tipo de operación de soporte, incluyendo administración y servicios de limpieza y mantenimiento.

4.1.1.2. Producción

Es la actividad principal de cualquier sistema económico que esta organizado precisamente para producir, distribuir, consumir los bienes y servicios necesarios para la satisfacción de las necesidades humanas.

- Limpieza y orden: para garantizar la máxima calidad de los alimentos producidos, así como garantizar un producto saludable y la uniformidad y continuidad de las recetas es imprescindible la observación de estas reglas durante la elaboración de los productos:
 - Las áreas de trabajo deben estar equipadas únicamente con los utensilios necesarios según las recetas que se elaboren en ese momento. Cualquier objeto que no sea indispensable para la receta que se elabora en un momento dado debe estar debidamente almacenada en un lugar previamente asignado.
 - Todos los elementos que entran en contacto con el producto durante la producción deben estar limpios antes de su uso, y limpiarse metódicamente o desecharse si esa fuera su naturaleza, al terminar de usarlo. Esto incluye infraestructura, muebles, equipo, utensilios, herramientas.
 - No deberá usarse ningún elemento que entre en contacto directo con el producto al cambiar de una receta a otra sin limpiarlo entre usos, ya que los residuos, aún invisibles, pueden alterar la composición química o biológica de la segunda receta, o alterar su sabor o apariencia visual.
- Inocuidad de los alimentos: el producto final que se presente al consumidor presentará características sanitarias apropiadas que garanticen que son aptas para el consumo humano sin causar ningún tipo de daño bajo condiciones normales.

- Normas y regulaciones: deberán observarse y aplicarse sin ningún tipo de excepción, las normativas legales que afecten a la industria láctea durante todos los procesos:
 - BPM's según lo establece el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
 - Acuerdo gubernativo 147-2002 del Ministerio de Agricultura y Ganadería
- Empaque: el producto terminado será empacado según estos lineamientos:
 - El empaque promoverá la conservación del producto, evitando que contaminantes externos puedan afectarlo bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte.
 - El método de empaque deberá ayudar a garantizar medidas exactas reproducibles del producto, de una muestra a otra, en las porciones deseables para su distribución.
 - Todo los empaques deberán contar con un etiquetado que muestre:
 - Logotipo y nombre del fabricante.
 - Descripción clara del producto en letras claramente visibles.
 - Cantidad del producto empacado.
 - Fecha de vencimiento.
 - Ingredientes.

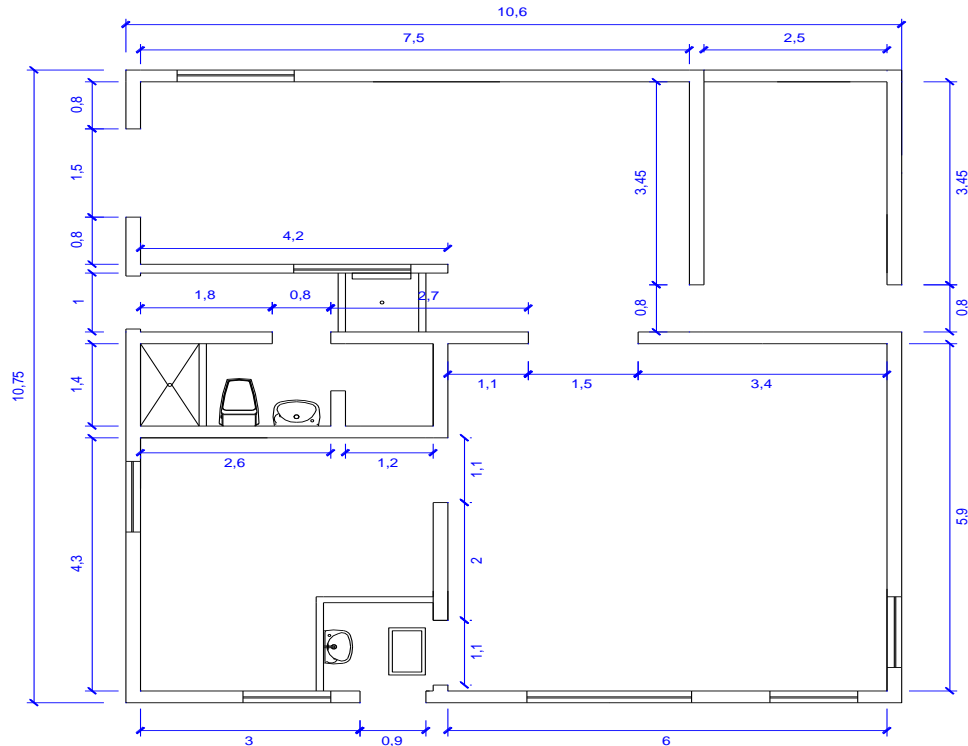
- Información nutricional.
- Advertencias especiales (contenido de picante, almendras, aceites especiales u otros productos que pudieran causar alergias o incomodidades al consumidor final).
- Opcionalmente: dirección, teléfono, página de internet de la empresa.

4.2. Reubicación de áreas

Se reubican las áreas de trabajo, previo a un estudio realizado, en el cual la reubicación de áreas se realiza para tener una mejora en el proceso y eliminar procesos que interrumpen agilizar la operación.

- El tamaño de las edificaciones debe ser adecuado para permitir las operaciones normales en forma cómoda, incluyendo el espacio necesario para maquinaria, amueblado, circulación, almacenamiento.
- Las distintas áreas de la empresa deben estar diseñadas en forma funcional: el orden de la distribución de las áreas y la forma en que estas se conectan debe corresponder al flujo de las operaciones de la empresa. Cada área debe estar correctamente demarcada por medio de métodos visuales (color o material de las paredes y pisos, azulejos) y señalizada con carteles visibles. Los materiales de las paredes y pisos deben ser acordes con los requerimientos de operación, seguridad e higiene de cada zona. Cada área se define con los siguientes requerimientos específicos:

Figura 45. Plano de la planta



Fuente: elaboración propia, con programa de visual basic.

- Vestidores para empleados: estas áreas deben separarse según género (hombres/mujeres) y proveer la privacidad necesaria para sus funciones. Por cada 3 empleados por turno, el área central debe contar con un espacio equivalente a 2,6 metros cuadrados, con 60 centímetros de banca para sentarse. Debe proveerse una ducha por cada 4 usuarios por turno. Los casilleros deben ser suficientes para cada uno de los empleados y deben contar con un espacio de circulación frente a ellos de no menos de 1,6 metros.

En la sala principal de cada vestidor debe haber un espejo de cuerpo completo por cada 4 empleados por turno. La entrada a los

vestidores debe contar con un cubículo administrativo para el empleado a cargo de uniformes y equipo de seguridad. Este cubículo deberá poseer una despensa adecuada para los uniformes limpios y los equipos, recipientes para almacenar uniformes y equipo que deben ser lavados, recipiente con tapadera para desechos, un archivero para controles y documentos, y un escritorio para recepción y entrega. Se recomienda, en lo posible, equipar a este puesto, junto con los uniformes y los equipos de seguridad con un sistema de control de código de barras para agilizar el proceso y reducir el tiempo de espera de los empleados que utilizan los vestidores.

- Servicios sanitarios: los servicios para hombres deben contar con un urinal por cada 80 usuarios por turno, un retrete por cada 80 usuarios por turno y un lavamanos con espejo y dispensador de jabón en gel por cada 20 usuarios por turno. Para los servicios de mujeres se habrá de colocar un retrete por cada 40 usuarias por turno y un lavamanos con espejo y dispensador de jabón en gel por cada 20 usuarias por turno. En ambos servicios se colocará un secador de manos eléctrico y un dispensador de desinfectante en gel por cada 25 usuarios por turno.

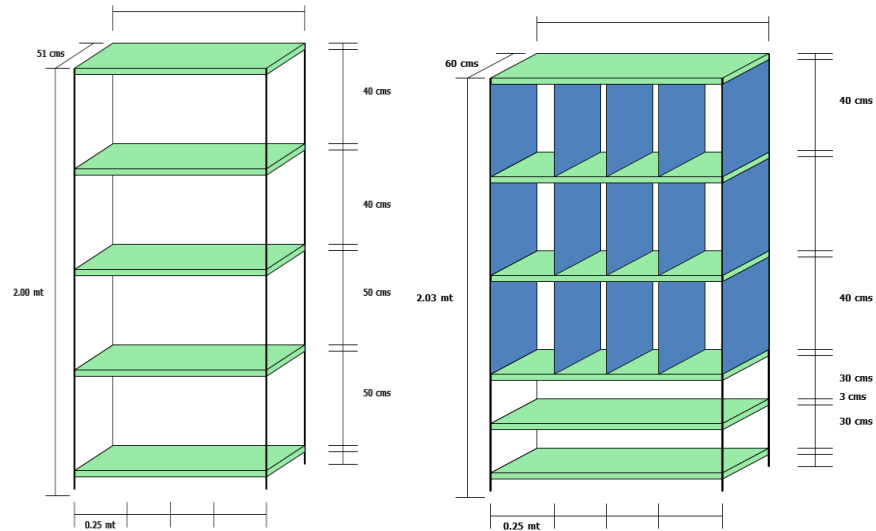
Por lo menos, un lavamanos y una taza sanitaria en cada servicio deberá ser accesible para minusválidos. Deberá haber un depósito pequeño para basura en cada cubículo de retrete y uno grande en el vestíbulo de lavamanos. La ventilación debe forzarse, de manera tal que, siempre exista aire fresco en el recinto de los servicios, y el aire evacuado sea llevado lejos de las áreas de producción. Las puertas de los servicios sanitarios deberán tener un mecanismo hidráulico

que las cierre automáticamente y no deberán tener mecanismo de traba.

- Bodegas: todos los espacios de almacenamiento deben contar con las condiciones ideales para la conservación de los productos y equipos que contengan, y serán diseñados para el acceso fácil y seguro hacia ellos. Estos espacios deben ser de acceso restringido y manejados bajo un estricto sistema de inventario. Se deberán utilizar estanterías de acero inoxidable o aluminio de manera tal que su durabilidad, limpieza, reparación e inocuidad ante la interacción con los productos que guardan, sean las correctas.

Los espacios de las estanterías deben estar etiquetados según la asignación de su uso y siempre se debe respetar, no colocando otros artículos en ese lugar. Los artículos más pesados, los más frágiles y aquellos que pudieran derramarse fácilmente deberán ir siempre en los espacios más bajos. La colocación de los estantes deberá observar corredores de no menos de 1,2 metros, para circulación, mantenimiento y limpieza. Las esquinas de los corredores deberán permitir el giro cómodo de la carreta utilizada para mover materiales y equipo.

Figura 46. **Estanterías**

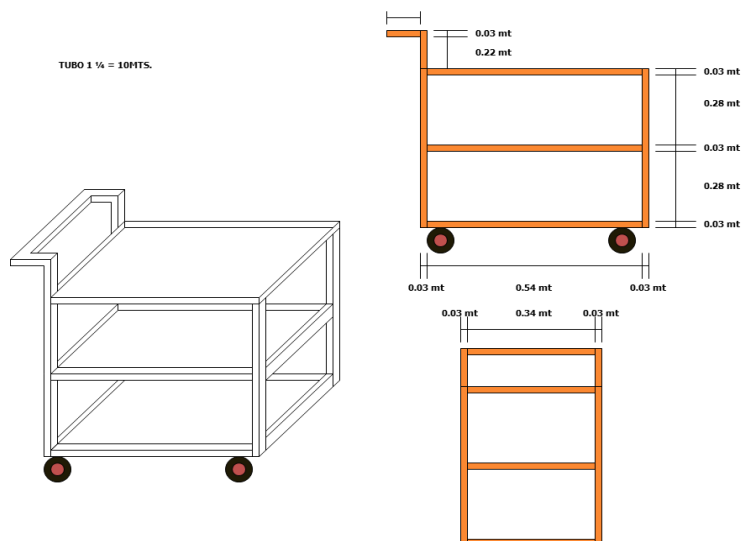


Fuente: elaboración propia, con programa de excel.

Será necesario utilizar una carreta segura y resistente que ayude a transportar productos y equipo en forma adecuada y que evite que los trabajadores se expongan a accidentes.

Se deberá capacitar al personal para que procuren que, en lo posible, según el tamaño, los artículos más pesados, los más frágiles y aquellos que pudieran derramarse fácilmente se transporten en las plataformas más bajas de la carreta.

Figura 47. Carreta de transporte



Fuente: elaboración propia con programa de excel.

Se contemplan tres tipos de almacenamientos con sus propios requerimientos:

- Insumos: este espacio es exclusivamente para almacenamiento temporal de insumos químicamente estables, que no necesiten refrigeración y que serán utilizados en la planta de producción; así como para equipo de tamaño mediano y pequeño que pueda colocarse en estanterías.
- Productos químicos: almacenamiento temporal de todo tipo de químico utilizado en la planta para producción, control de calidad, saneamiento. Las etiquetas de las estanterías deberán ser revisadas y ajustadas periódicamente con información de seguridad y fechas de caducidad. Se deberá evitar siempre el almacenamiento de productos que puedan

interactuar químicamente en formas no deseadas, en las mismas estanterías o alineados verticalmente.

- Cámara fría para conservación: todos aquellos productos que requieran de temperaturas bajas para su estabilidad química o biológica se deberán almacenar en este espacio. La temperatura será regulada por un sistema de refrigeración equipado con termostato, termómetro visible y alarma sonora ajustable al rango de temperatura deseada. En esta bodega se deberán observar todos los mismos requerimientos que se observan para la bodega de químicos.
 - Área de empaque: por razones de salud y ergonomía el trabajo de empaque deberá ser realizado de pie, no sentados. Los amueblados apoyarán este proceso con una altura y superficies adecuadas que permitan un trabajo cómodo y limpio. Los pisos estarán cubiertos por alfombras perforadas de hule antideslizantes, lavables y que permitan el flujo de líquidos bajo ellas para que cualquier derrame pueda drenarse solo fácilmente sin interrumpir el trabajo. Deberá procurarse el espacio apropiado para:
 - Material de empaque (recipientes, dispensadores de etiquetas, balanzas, selladoras al vacío).
 - Producto terminado sin empacar.
 - Producto terminado empacado.
 - Zona de trabajo.

- Corredor de circulación con ancho apropiado para la carreta.
- Área de preparación de pedidos y entrega: utilizada por el personal de la planta para preparar los pedidos mayoristas o recibir materia prima. En esta zona se contabiliza el producto y se verifican los detalles del pedido entrante o saliente en forma minuciosa. Es requerido espacio apropiado para movilizar grandes cantidades de producto en cajas apilables. Esta área dará acceso inmediato a la zona externa para carga de mercadería a vehículos de reparto.
- Área de procesamiento: es el área principal de trabajo de la planta y en esta se realiza el proceso específico de transformar la materia prima en los diferentes quesos artesanales. Debe haber especial cuidado en el acceso a este espacio ya que cualquier contaminación externa puede provocar desde una variación no deseada en una receta, hasta la insalubridad o pérdida total del producto.

La buena iluminación, ventilación e higiene de esta zona son de extrema importancia. Los tanques de gas propano para las estufas y quemadoras deben estar localizados fuera de la edificación, en un lugar en el cual causen el mínimo daño a las personas o las instalaciones en caso de incendio o explosión.

El gas propano entrará al área de procesamiento por medio de tubería de cobre de 3/8" (1 centímetro), y contará con una llave de paso fácilmente accesible, pero que no pueda ser cerrada o abierta accidentalmente con las operaciones normales de la planta. En las zonas donde caminen o se mantengan de pie los trabajadores, pero que no se usen quemadores o estufas, se usarán alfombras de hule

para superficies mojadas. Dentro del área de procesamiento debe asignarse una zona de lavado de muebles y equipo, adaptada especialmente para esa función, con paredes lisas, pisos inclinados con pañuelos de drenaje bien definidos, alfombras de hule para pisos mojados, e instalaciones de agua a presión. El proceso de lavado debe realizarse de manera que no se contamine el resto del área de producción.

- La planta completa deberá ser revisada semanalmente en busca de las siguientes situaciones:
 - Goteo o condensación en accesorios fijos, ductos, tuberías.
 - Acumulación de desperdicios de cualquier tipo, incluyendo sedimentación en esquinas.
 - Corrosión u óxido en equipo o muebles, incluyendo estufas, quemadoras, refrigeradores. El equipo que no entre en contacto directo con el producto se podrá pintar para evitar la corrosión.
 - Acumulación de polvo, telarañas, moho u otros elementos no deseables en techos, paredes, ventanas.
 - Instalaciones en buen funcionamiento: luz natural (ventanas limpias), luz artificial, fuentes de agua, fuente de gas para las estufas.

- Señales de plagas, tales como residuos fecales o huevos de cucarachas, residuos fecales de roedores, rastros de babosas, hormigas o zompos.

Figura 48. **Hoja de control de pisos y techos**

CONTROL DE PISOS Y TECHOS						
No	FECHA	SUPERVISOR	ENCARGADO DE LIMPIEZA	HORA	TECHO	PISOS
1						
2						
3						
4						
5						

Observaciones

Semana 1

Semana 2

Semana 3

Semana 4

Semana 5

Nombre del Supervisor _____ Firma del Supervisor _____

Fuente: elaboración propia.

- Para lograr una ventilación forzada de bajo nivel de contaminantes que ayude a mantener una temperatura agradable de trabajo, libre de gases nocivos producidos por los procesos normales de la elaboración de los productos se recomienda el uso de extractores de aire.

Debe usarse un extractor de 1 500 metros cúbicos por hora por cada 30 metros cuadrados donde se queme gas propano, con un mínimo de un extractor de dicha capacidad por habitación no refrigerada en la planta,

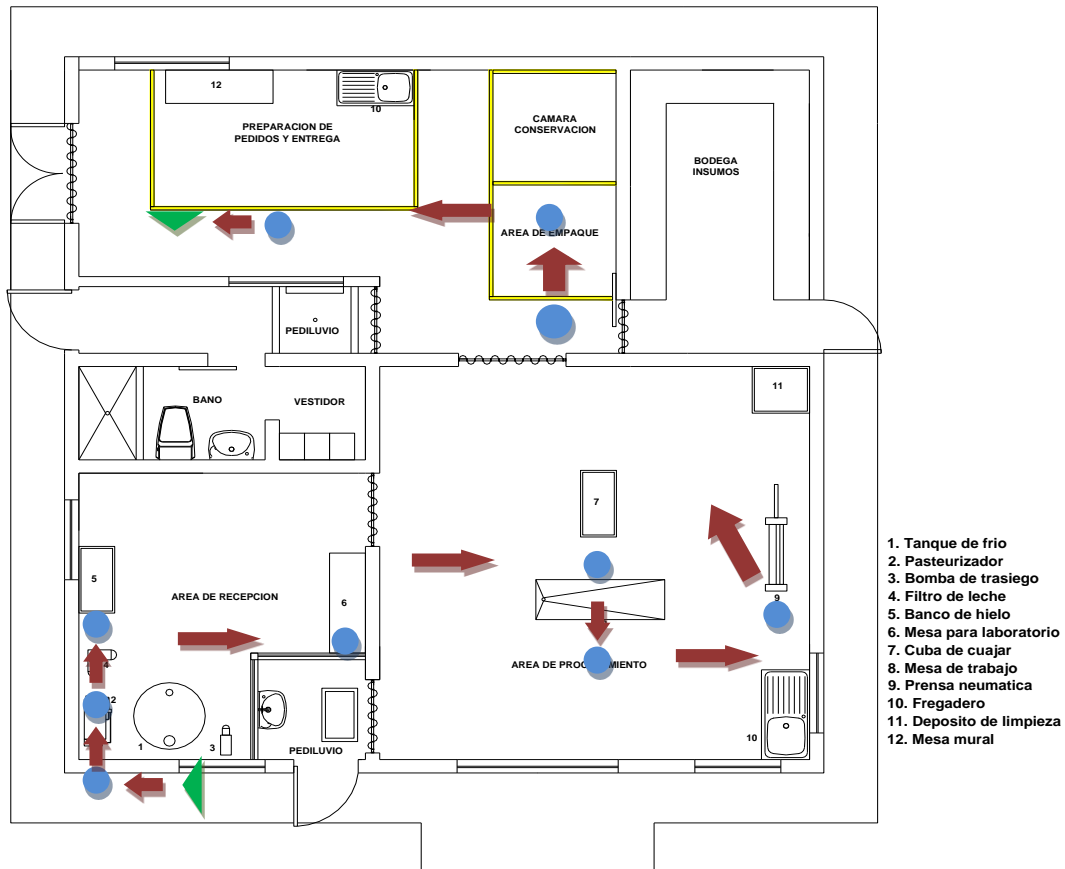
incluyendo vestidores, servicios sanitarios, bodega de insumos, área de procesamiento.

- Las puertas que tienen salida al exterior de la edificación deberán contar con barreras en sus bordes para impedir el ingreso de contaminantes sólidos o biológicos, tales como polvo, insectos.
- La iluminación de todas las áreas deberá ser de 600 a 800 lumens sobre las superficies. La iluminación indicada puede lograrse con bombillos de luces LED (Diodos que emiten luz, por sus siglas en inglés) de 8 watts (Equivalente a fluorescente de 20 watts o incandescente de 100 watts, no recomendables por su alto consumo eléctrico y corta vida útil) a un radio de 1 por cada 8 metros cuadrados. En las zonas de trabajo, la fuente de luz deberá colocarse detrás de los trabajadores para evitar que estos perciban el reflejo de las fuentes directamente de las superficies de trabajo.

4.2.1. Diagrama de recorrido

Este diagrama presenta en forma de matriz, datos cuantitativos sobre los movimientos que tienen lugar entre dos estaciones de trabajo. Las unidades son por lo general el peso o la cantidad transportada y la frecuencia de los viajes.

Figura 49. Diagrama de recorrido



Fuente: elaboración propia, con programa de visual basic.

- Equipos nuevos que se encuentran dentro de la planta:
 - Tanque para pasteurización cilíndrico de doble chapa, con capacidad de 300 litros.
 - 2 tanques fríos para almacenamiento de leche con agitador de 900 litros.

- 1 tanque para pasteurización o preparación de quesos con agitador rectangular de 500 litros de capacidad.
- 1 bomba sanitaria INOX para leche.
- 2 bombas de ½ caballo para agua.
- 1 intercambiador de placas (frío) para pasteurización.
- 1 calentador industrial de gas.

4.3. Manejo de materiales

El manejo de material no se limita solo al movimiento, si no al embalaje, manipulación, transporte, ubicación y almacenaje, teniendo en cuenta el tiempo y el espacio disponibles.

Se debe poseer de un buen apoyo logístico y conocer todos los instrumentos y maquinarias precisas para el desempeño de estas funciones.

4.3.1. Materias Prima

La principal materia prima es la leche, la cual se recibe por medio de un sistema cerrado de tubería. Esto evita la contaminación de la leche, así como de los productos en proceso o terminados.

Otros insumos, incluyendo productos alimenticios que son adicionados a los quesos (loroco y chile) ingresan por la zona de preparación y entrega de

pedidos hacia la bodega de insumos o la cámara de conservación, según se necesite.

4.3.2. Producto terminado

Es el producto que ya está finalizado, sofocado o completo. Después de pasar por una serie de procesos de elaboración y modificación. Al estar el producto terminado ya es apto para que los clientes lo compren y consuman.

- El volumen del área destinada a almacenamiento depende de:
 - Volumen y cantidad de producto a almacenar.
 - Frecuencia de compra y rotación de materias primas.
 - Requerimientos de almacenamiento en base a los productos almacenados: iluminación, ventilación, temperatura y humedad relativa.
- Aspectos a tomar en cuenta al momento de diseñar el área de almacenamiento:
 - El almacenamiento de materias primas tiene que ser bajo las condiciones necesarias para proteger los productos contra la contaminación física, química, microbiana y también contra el deterioro del alimento y del envase.
 - Las paredes del área deben ser de fácil limpieza; pisos de concreto de superficie lisa y lo suficientemente nivelados para el transporte de

los productos; los techos deben de ser de un material que no permita el paso de los rayos solares ni la acumulación térmica.

- El espacio en el interior del almacén debe facilitar el movimiento de personal y de los productos en forma segura y eficiente. Se debe procurar que las operaciones se desarrollen de manera unidireccional.
- Se debe contar con ventilación artificial que permita una adecuada circulación de aire para crear mejores condiciones del producto terminado. De existir ventanas, el número es mínimo, localizadas a la mayor altura posible y protegidas para evitar el ingreso de polvo, aves e insectos.
- Fácil mantenimiento de paredes, pisos y techos. Deben permitir el escurrimiento del agua, para ello se debe diseñar drenajes para captar el escurrimiento de líquidos. Estos drenajes deben estar debidamente protegidos para evitar el ingreso de cualquier plaga.
- Las bodegas de almacenamiento o cuartos fríos del producto terminado, deben estar debidamente identificados.
- Los anaqueles deben estar separados a 15 centímetros del piso y 5 centímetros de la pared; de esta forma facilita la limpieza y ayuda a mantener alejadas las plagas.
- Los estantes deben ser preferiblemente de aluminio o acero inoxidable. La combinación de metales y plástico es aceptable,

siempre y cuando el plástico no contenga plomo u otros materiales tóxicos. Las maderas son normalmente tratadas con arsénico u otros químicos altamente tóxicos para evitar su deterioro, por lo que no deben usarse en superficies cercanas a los alimentos, incluyendo estanterías.

- La amplitud de los pasillos debe ser la adecuada para la movilización de carga durante las operaciones de almacenamiento y distribución.
 - Antes de comenzar la descarga de vehículos o contenedores se deberá cumplir con un chequeo de verificación que garantice que el espacio de almacenamiento haya sido lavado y desinfectado, que no contenga elementos diferentes al producto que se va a embarcar y que los sistemas de refrigeración, ventilación y control de temperatura estén funcionando según las especificaciones necesarias para el producto.
 - Si los productos a transportar son refrigerados o congelados el contenedor debe haber sido enfriado previamente.
 - Durante la carga los productos no deben perder más de dos grados centígrados de temperatura.
- Manejo de control de plagas: el programa de control de plagas de una plata de quesos son manejados por una empresa privada de control de plagas, la cual elabora un plan de control de plagas con aplicaciones calendarizadas que se realizan cada 15 días, utilizando un día en el cual no hay producción. Como medidas preventivas para el control de plagas se debe hacer cumplir las siguientes indicaciones:

- Llenar un registro de todas las aplicaciones realizadas para tener un mejor control sobre los tipos de plaguicidas utilizados, cuantas aplicaciones se realizan y el tipo de plaga que se quiere controlar.
- Se debe tener archivadas las fichas técnicas de cada uno de los plaguicidas.
- Debe haber una rotación de los plaguicidas utilizados para evitar que las plagas creen resistencia.
- Las aplicaciones deben realizarse después de la producción o en un horario en el que éstas no vayan a interrumpir las actividades de producción o contaminar el producto o superficies de contacto directo con los productos. Se debe tomar en cuenta el período de actividad residual del producto químico utilizado.
- Después de una aplicación de plaguicidas se debe lavar y desinfectar los equipos y utensilios.
- Todo el equipo o utensilios que no sean utilizados para ningún fin debe ser sacados de la planta para evitar que estos se conviertan en hospedero de plagas.
- Se debe asegurar que cada uno de los desagües tengan tapa o rejilla para evitar la entrada de plagas.

- Procedimientos durante las aplicaciones
 - Respetar de manera estricta las fechas calendarizadas para realizar las aplicaciones correspondientes.
 - Todas las áreas a tratar deben permanecer completamente disponibles al personal de fumigación.
 - Colocar rótulos o cintas de precaución para alertar el trabajo que se realiza.
 - Nombrar un encargado del personal de la planta para que supervise el trabajo de la fumigadora contratada.
 - No debe haber personal dentro del área de aplicación.
 - No debe haber producto terminado o en proceso.
 - Los extractores, aires acondicionados y ventiladores, deben estar apagados para permitir la distribución, asentamiento y penetración de los productos plaguicidas.

4.3.3. Control de Limpieza

Se realiza una inspección cada mes como mínimo para determinar el estado de las instalaciones físicas de la planta.

Todas las superficies en contacto con los alimentos incluyendo utensilios y las superficies de contacto con equipo, tienen que ser limpiados y desinfectados al inicio, durante (si fuese necesario) y al finalizar el proceso.

Las superficies utilizadas para almacenar materias primas de baja humedad tienen que estar en condiciones secas e higiénicas en todo el tiempo de uso.

Los recipientes que contenga o almacene productos químicos, ya sea agentes limpiadores, desinfectantes, plaguicidas, tienen que ser identificados y almacenados de manera que protejan contra la contaminación de los alimentos, superficies de contacto con alimentos o material de empaque para alimentos.

Es obligación de la planta archivar las fichas técnicas de cada uno de los productos químicos utilizados (limpiadores, desinfectantes, ácidos y plaguicidas).

4.3.4. Controles sanitarios

Es el conjunto de acciones e indicadores que se tiene en el área de trabajo que deben ser realizadas con fines concretos, para mejorar la salud de las áreas de trabajo y de los trabajadores al momento de estar laborando.

- **Suministros de agua:** en los períodos de escasez de agua, la planta puede abastecerse de otras fuentes de agua siempre que se tome en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se debe asegurar que ésta sea suministrada en la cantidad y calidad necesaria para poder realizar cualquier operación.
- Es necesario hacer análisis microbiológicos de coliformes y análisis químicos de pH, cloro residual y dureza del agua, cada mes.
- Desagüe: los siguientes aspectos para desagües se tienen que considerar para la planta funcione correctamente:
 - Debe ser lo suficientemente grande como para que pueda drenar toda el agua de desecho sin crear estancamientos que produzcan mal olor y que puedan contaminar el producto.
 - Deber haber trampas para sólidos en cada uno de los desagües para evitar la acumulación de éstas y que causen una obstrucción del mismo. Estas trampas deben ser fácilmente accesibles.
 - El piso debe tener una pendiente mínima de 1,5 por ciento (3 por ciento recomendable) para que el agua pueda correr libremente y llegar hasta el desagüe. Se recomienda el uso de pañuelos pluviales.
 - Se debe usar alfombras de hule perforadas para superficies mojadas en las zonas de alta circulación de personal para evitar caídas y facilitar el drenaje.
 - El sistema de desagüe debe ser diseñado de tal manera que toda el agua de desecho fluya hacia fuera sin correr el riesgo que esta regrese o se estanque.

- El canal del desagüe y las trampas de sólidos deben limpiarse con suficiente agua y jabón después de cada jornada de trabajo.
- Instalaciones de sanitarios: la planta debe contar con servicios sanitarios adecuados para la cantidad de trabajadores existente. Estos servicios deben estar ubicados fuera del área de producción y la puerta no debe tener acceso directo hacia el área de producción. La limpieza de los servicios sanitarios se debe monitorear regularmente por medio de una hoja de control que deberá desplegarse adentro del servicio en forma visible. Esta hoja tabulará los horarios y personas responsables de la limpieza y deberá ser firmada por las mismas al terminar el trabajo.

Es necesario que los servicios sanitarios se encuentren en buen estado todo el tiempo, y provistos de papel higiénico, basurero y una estación de lavamanos completa. En caso que no haya uno de los materiales a disposición inmediata, los empleados están en la obligación de dar a conocer a la persona encargada de aseo o al supervisor de la planta para que inmediatamente se realice el abastecimiento. Esta acción debe ser supervisada y registrada por el supervisor o encargado de control de calidad dentro de la planta.

- Estación de lavamos: cada estación de lavamanos siempre debe estar debidamente equipados con:
 - Agua potable.
 - Jabón bactericida.
 - Papel toalla para que el personal pueda secarse las manos y para la manipulación de la llave del lavamanos, llavín de la puerta en el caso del baño y otros accesorios.

- Debe haber un basurero de vaivén o de pedal a la par de cada uno de los lavamanos para que se deposite la toalla de papel utilizada. Se debe mantener un rótulo en cada estación de lavamanos que indica la importancia, los pasos y la frecuencia del lavado de manos. Está prohibido utilizar los lavamanos para lavar utensilios o platos.
- Eliminación de la basura y desperdicios: los basureros deben encontrarse identificados claramente y deben tener una tapa de vaivén para evitar que estén descubiertos. Los basureros se deben vaciar por lo menos dos veces por día o cuando sea necesario. Diariamente se debe eliminar la basura de la planta. Por lo que el supervisor es el responsable de asignar a la persona a cargo.

4.3.5. Áreas señalizadas

En todas las áreas se debe tener señalización clara en base a medidas de seguridad industrial, en especial en las ubicaciones de los equipos y de cada área de la planta. Entre los rótulos y señales necesarios están:

- Mapa de evacuación
- Procedimientos de emergencia según el equipo que se use
- Advertencias claras sobre riesgos donde sea necesario
- Señalización de extintores
- Demarcación de zonas de circulación y flujo de procesos
- Rotulación clara de cada área o zona
- Prohibiciones por normas de la empresa o reglamentos sanitarios

4.3.6. Control de insectos y roedores

El programa de control de insectos y roedores de una planta de quesos es manejado por el supervisor o directamente por una empresa privada, en donde se debe tener un cuidado especial en los desagües con sus rejillas para evitar el ingreso de roedores y las ventanas con sus respectivo cedazo para evitar que entren insectos dentro de la planta, en la puerta colocar los cubre polvo que también evita el ingreso de los insectos.

Como medidas preventivas para el control de insectos y roedores se debe manejar una inspección constante para verificar que todo esté en perfecto estado y evitar el ingreso de roedores e insectos dentro de la planta.

5. MEJORA CONTINUA

El uso de controles permitirá implementar la mejora continua considerando:

- Variabilidad: debido a inconsistencias normales en las materias primas o en la forma de trabajar de los empleados, así como cambios por tendencias o temporada en la demanda se puede esperar algunos niveles de variabilidad en calidad, fidelidad a las recetas, cantidad de producto terminado, niveles de sanidad y limpieza. Los controles medirán estas variaciones para asegurarse que se encuentran dentro de los parámetros aceptables, o que responden a la demanda del mercado.
- Efectividad: los controles mantendrán un monitoreo continuo en relación al alcance de metas establecidas en todas las funciones de la planta.
- Comportamiento de mercados: estos controles medirán no solo la satisfacción del consumidor final, sino también tendencias del mercado para mejorar, eliminar o incorporar recetas, demanda por temporada, métodos para mejorar la confianza del consumidor, incluyendo forma de empaque, presencia visual del producto. En algunos casos el cambio de la receta puede marcar la diferencia por sabor, presentación visual o textura.

5.1. Resultados obtenidos

Tener una guía técnica con el propósito de dar transparencia y reforzar lo establecido en el Manual Operativo para la Validación de los BPM'S para tener un producto de muy alta calidad.

Los controles permitirán poder tabular los resultados del proceso de mejora continua. Inicialmente los controles contemplarán:

- Control de inventarios por medio de cardex, con especial énfasis en fechas de vencimiento, rotación de materias primas y grado de calidad de las materias primas.
- Funcionamiento apropiado de sistemas de preservación (refrigeración, ventilación).
- Funcionamiento y estado del equipo y herramientas.
- Mediciones estándares de calidad de los productos terminados.
- Controles sanitarios en la materia prima.
- Controles sanitarios en productos terminados.
- Índice de devoluciones o reclamos de producto.
- Control de limpieza y mantenimiento de la infraestructura.
- Control de limpieza y mantenimiento de equipo y herramientas.
- Control de plagas y fuentes de contaminación química, física o biológica.
- Control de transporte: horarios, mantenimiento de los vehículos, control de reparto contra pedidos.

A medida que se implementen nuevos planes para la mejora continua se podrán agregar o modificar los controles de manera que permitan responder en forma más adecuada a las necesidades de la industria.

5.1.1. Interpretación

La interpretación de resultados obtenidos por las mediciones de los controles dependerá, en primer lugar de las metas deseadas en cuestión de calidad, sanidad, ventas. En segundo lugar, se considerará variabilidades aceptables en los resultados de los procesos. Para cada control se ha de establecer una tabla donde se tabule como mínimo:

- Aspecto a medir
- Dimensiones utilizadas
- Rango permisible
- Nivel deseable
- Fecha de inspección
- Datos del lote según inventario (si aplica)
- Persona a cargo del control

De preferencia estos datos deberán ser mantenidos en un formato electrónico que permita su análisis rápido por medio de una hoja de cálculo en la que se puedan desarrollar gráficas para un mejor análisis.

5.1.2. Aplicación

La implementación de mejoras continuas tiene el propósito de orientar al propietario de la planta y su personal a que se auto evalúen e identifiquen debilidades y fortalezas. De esta manera pueden tener la posibilidad de corregir problemas y que las autoridades reguladoras privadas o del estado cuenten con datos que les permitan corroborar la evolución del de la empresa y así dar seguimiento a los compromisos en forma conjunta con el propietario.

Estos documentos no se pueden aplicar a una planta en particular, ya que su contenido puede variar de acuerdo a las características específicas de cada planta, solo se pretende que sirvan como una herramienta eficiente y de fácil adaptación en una planta procesadora de leche para facilitar las labores de aseguramiento de la calidad del producto.

Para aplicar la mejora continua se utilizará el círculo de Shewart (planificar, ejecutar, evaluar, actuar) a partir de los resultados obtenidos.

Planificación: los resultados de los controles indicarán deficiencias u oportunidades. Se planificarán medicaciones a los procesos con el objetivo de llevar la producción al nivel necesario, dentro de los límites aceptables de variabilidad dentro de un marco de competitividad comercial.

Ejecutar: con un plan de ejecución establecido se procede a realizar los procesos bajo monitoreo preciso y continuo. La parte más importante de este proceso es la medición por medio de controles establecidos o nuevos, de acuerdo a lo planificado. Esto dará una base de trabajo exacta para medir los progresos al implementar los cambios planificados.

Evaluar: tras implementar los cambios planificados, con suficiente muestreo es posible evaluar los resultados por medio de comparación con los resultados de los controles anteriores. A partir de esto se puede definir si los cambios planificados funcionaron o requieren ajustes.

Actuar: teniendo los datos proporcionados por los controles se procede a intervenir (actuar) durante el proceso mismo de producción para corregir o mejorar los procesos.

5.2. Acciones correctivas

Cada una de las fases del círculo de Shewart conlleva pasos o características específicos que se deben observar.

Durante la planificación, al observar que un indicador o control presenta datos sobre un proceso que ofrece la oportunidad de mejora, el supervisor a cargo de la planificación deberá considerar:

- Persona(s) que se encargará(n) de realizar la mejora. Todos aquellos individuos involucrados en el proceso a mejorar deberán ser capacitados e informados del plan de acción, la forma de medir resultados y las metas o tolerancias esperadas. Los supervisores a cargo de la planificación tendrán la responsabilidad de liderar a las personas involucradas como Grupo de Mejora para cada proyecto de mejora específico.
- Calendarización. Las actividades de mejora para un proceso deberán ser controladas en forma precisa durante períodos de tiempo controlados para poder medir en forma efectiva su desempeño en comparación al mismo proceso cuando la mejora no se aplica.
- Recursos. Se deberá analizar y cuantificar los recursos que serán necesarios para la aplicación de la mejora. Esto permitirá obtener un dato lógico del costo de la mejora en relación al ahorro o incremento en productividad que la misma produzca.

La ejecución requiere de controles específicos y detallados según se necesiten para medir en forma precisa los procesos en la forma en que se desarrollan antes de la mejora. Es necesaria una observación rigurosa del proceso, mediciones de tiempos, temperaturas, dosis y otros factores que se involucren. Estas mismas mediciones se realizarán con la implementación de los cambios posteriormente para medir el progreso o efectividad de los cambios.

La evaluación consiste en un análisis racional de los resultados de las mediciones obtenidas durante la ejecución. Esta evaluación requerirá de gráficas cronológicas, análisis cuantitativos y estudios de causa y efecto que evidencien las deficiencias y debilidades que deben ser atacadas.

Finalmente, actuar que lleva a cabo las mejoras directamente durante la realización del proceso, en forma invasiva. Esto permite que las personas involucradas en el proceso obtengan potestad y control sobre las decisiones que se toman para lograr las mejoras y adquieran en forma inmediata y económica la capacitación necesaria para mantener el nuevo proceso en forma permanente.

Las mediciones durante este proceso son críticas para poder comparar los resultados contra las mediciones del proceso antes de la mejora, y determinar si los costos en recursos para la mejora justifican la misma contra ahorro o incremento en la productividad.

CONCLUSIONES

1. Documentación adecuada para llevar a cabo el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura que garantizan la inocuidad de los quesos en la planta artesanal Rancho Figueras.
2. Diagnóstico en la planta artesanal del Rancho Figueras en la cual se dio la necesidad de realizar e implementar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.
3. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura documentando los pasos a seguir para la higiene del personal y a su vez para evitar la contaminación de los alimentos.
4. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en cada área de trabajo, para que cada persona que labora en la planta, de tener alguna duda pueda consultar y ser un material de apoyo.
5. Se identificaron los problemas que tiene la planta en base al recurso humano y se implementó en el manual los pasos que debe seguir al ingresar a la planta y al estar dentro de ella. El enfoque primordial es la calidad e higiene en el proceso de manipulación de los alimentos
6. Se observó cada proceso de la fabricación de quesos y los reglamentos que debe tener la empresa para la fabricación y manejo de quesos a manera de garantizar la inocuidad del producto.

7. En el manual se aportaron distintas técnicas de almacenaje y traslado de la materia prima y producto final, para que no exista contaminación cruzada y garantizar la inocuidad del producto.

RECOMENDACIONES

1. Desarrollar programas de capacitación al personal, para la adecuada manipulación de los procesos correspondientes a la elaboración de los alimentos, la mejora continua de los procesos y mantener un nivel de higiene del área de trabajo y personal en la planta.
2. Realizar evaluaciones cada mes, para determinar cómo se encuentra la estructura de la planta y como se manejan los procesos, si necesitan mejora y si los procesos de higiene se están llevando de la mejor manera. Esto aplica tanto a la planta, cómo al personal que labora en la misma.
3. Realizar una evaluación cada mes del equipo, uniforme y herramientas que se utilizan para la elaboración del queso y de la seguridad industrial de la planta.
4. Llevar un procedimiento estricto para el control de plagas para evitar su propagación y la potencial contaminación del producto o materias primas.
5. Mantener una logística adecuada para el traslado del producto final hacia el cliente, evitando que el producto se contamine o degrade durante su transporte.

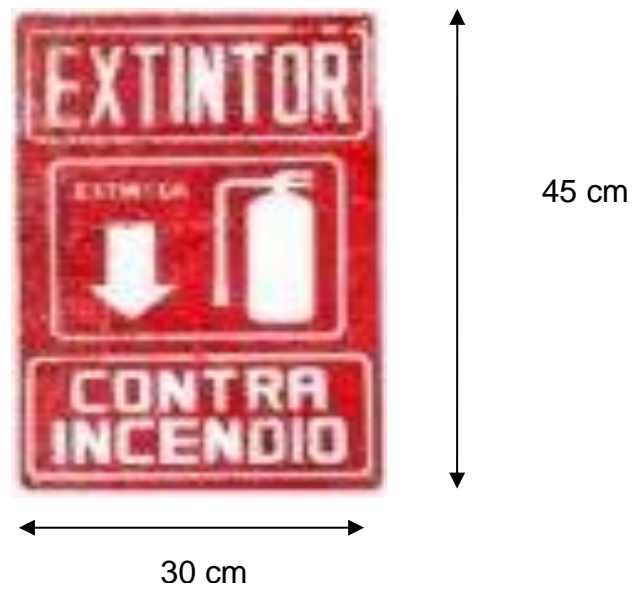
BIBLIOGRAFÍA

1. Código Internacional de Prácticas Recomendadas CAC/RCP 1-1969, Rev 4. *Principios generales de higiene de los alimentos*. 2003.
2. De Esesarte Gómez, Esteban. *Higiene en alimentos y bebidas*. Universidad de Guadalajara, Jalisco. México: 1983. 237 p.
3. Gianacis Caldwell. *The Farmstead Creamery Advisor: The Complete Guide to Building and Running a Small, Farm-Based Cheese Business*. Estados Unidos: Chelsea Green Publishing. 2010. 226 p.
4. Guatemala. Ministerios de Agricultura, Ganadería y Alimentación 7 de mayo 2002. Acuerdo Gubernativo No. 147-2002 Oficina de Normas y Procedimientos. Unidad de Normas y Regulaciones.
5. INDA CUNNINGHAM, Arturo Enrique. *Optimización de rendimiento y aseguramiento de inocuidad en la industria de quesería, Industria Lechera – Control de la Producción*. Guatemala: Piedra Santa. 2000. 157 p.
6. Normas ISO 690:2010. *Información y documentación, directrices para referencias bibliográficas*. España: ISO, 2010. 92 p.

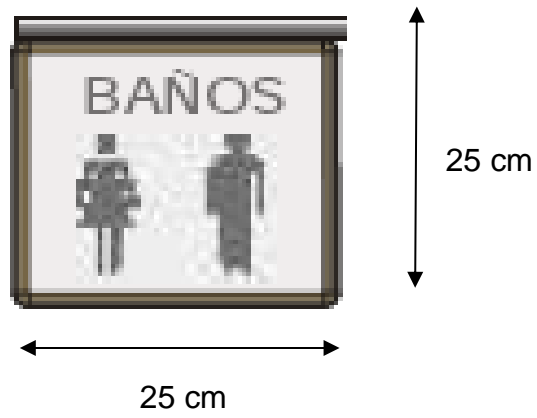
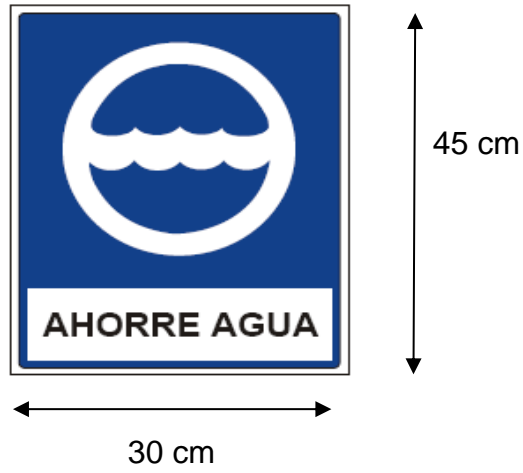
7. OVALLE VILLATORO, Lidia Antonieta. *Estandarización de leche e implementación de buenas prácticas de manufactura en diferentes procesos de los productos que se elaboran en Lácteos Haydee, San Juan Bautista*. Informe Final Práctica Profesional Supervisada, Centro Universitario del Sur Occidente – CUNSUROC - , Mazatenango, Suchitepéquez, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia . 2005. 67 p.
8. RAMIREZ CHENAL, Marcos Fernando. *Documentación de un sistema de buenas prácticas de manufactura en una planta de lácteos*. Trabajo de graduación de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 2010. 57 p.
9. Reglamento Técnico Centroamericano. RTCA 67.01.33:06. *Industria de Alimentos y Bebidas Procesados, Buenas Prácticas de Manufactura, Principios Generales*. Este reglamento técnico es una adaptación de CAC/RCP-1-1969. Rev 4. Código Internacional Recomendando de Prácticas de Principios Generales de Higiene de los Alimentos. 2003.
10. Vermont Cheese Council and Paul Kidstedt. *American Farmstead Cheese: The Complete Guide To Making and Selling Artisan Cheeses*. Estados Unidos: Chelsea Green Publishing. 2005. 276 p.

ANEXOS

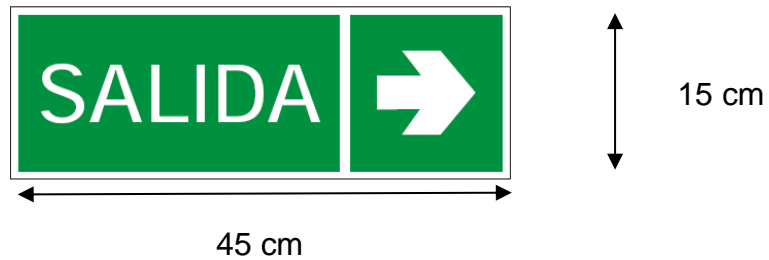
Figura 49. Señalización industrial



Continuación de la figura 49.



Continuación de la figura 49.



Fuente: <https://www.google.com.gt/search?q=rotulos+de+seguridad+industrial&sa=X&tbm=isch&tbo=u&source=univ&ei=yQjzUrKTN4qvkAe2moDQAQ&ved=0CDYQsAQ&biw=894&bih=422>. Consulta: 9 de noviembre de 2012.

