

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. CADENA ALIMENTARIA.

El concepto de cadena alimentaria ha sido utilizado principalmente en los países europeos y latinoamericanos para ilustrar la continuidad de procesos económicos vinculados a los alimentos, que se inician en la explotación agropecuaria y culminan en el consumo. El enfoque de cadena alimentaria indudablemente recibe influencia de la teoría de los sistemas: una cadena alimentaria puede ser considerada como un "sistema", y la etapa industrial como uno de los subsistemas que lo integran. Este enfoque tiene también analogías con el análisis de la "cadena de valor" utilizado por Porter y otros para estudiar los factores determinantes de la competitividad de una rama. Utilizar el enfoque de cadena alimentaria implica adoptar, como se ha mencionado, una visión global, o sistémica, que abarca de hecho la consideración de los efectos multiplicadores hacia adelante y hacia atrás, como un elemento más de las redes productivas.

La cadena alimentaria en la producción de lácteos articula en el mismo proceso de análisis a todos los actores involucrados en las actividades de: producción primaria, industrialización, transporte, distribución y consumo. Cualquier efecto negativo que ocasione alguno de los eslabones se transmite a los siguientes, pudiendo hacerse más dañino al pasar el tiempo.

La visión integradora de la cadena alimentaria incluye a: quien produce, quien consume, quien controla y quien manipula el producto; todo esto en la búsqueda de la inocuidad alimentaria, lo cual debe involucrar a todo el personal quienes deben conocer, cumplir y ayudar a corregir, si es necesario, todos aquellos procesos que pongan en peligro la producción en cualquiera de sus etapas.

Las etapas que forman la cadena alimentaria en la producción láctea son:

- a) Producción primaria (producción de leche) que la integran procesos como: compra o cría de ganado; alimentación de ganado; extracción y manipulación de leche fluida, empaque y distribución de leche fluida y transporte.
- b) Producción de lácteos y sus derivados (industrialización) en donde se incluyen todos los procesos productivos para la transformación de leche en quesos, cremas y demás derivados; empaque y almacenamiento de productos terminados.
- c) Transporte y distribución en donde se Incluye el transporte de los lácteos desde la planta de producción hacia los puntos de venta, a través de vehículos equipados con cámaras de control de temperatura.
- d) Comercialización: Puntos de ventas son los responsables de mantener la cadena de frío, de tal forma que se cumplan con los requisitos de preservación indicados por el productor.
- e) Consumo: Responsabilidad directa del consumidor de acatar las instrucciones de resguardo y consumo de los productos

2.1.1. INOCUIDAD ALIMENTARIA.

La inocuidad alimentaria se puede entender como la implementación de medidas que garantizan que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan. En una definición técnica, la inocuidad alimentaria se puede considerar como lo contrario al peligro alimentario, como la probabilidad de no sufrir algún riesgo por consumir alimentos. Y en una definición contextual, la inocuidad alimentaria se explica como una medida restrictiva al comercio, dentro del subconjunto de regulaciones sociales que son adoptadas por un país y que tienden a proteger el interés público, tales como salud, inocuidad, ambiente y cohesión social.

La inocuidad de los alimentos es una importante cuestión de salud pública, la insalubridad de los alimentos siempre ha representado un problema de salud para el ser humano y muchos de los problemas actuales en esta materia no son nuevos. Aunque los gobiernos de todo el mundo se están esforzando al máximo por asegurar el suministro de alimentos inocuos, la existencia de enfermedades de transmisión alimentaria sigue siendo un problema de salud significativo tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Se ha calculado que cada año mueren 1,8 millones de personas como consecuencia de enfermedades diarreicas, cuya causa puede atribuirse en la mayoría de los casos a la ingesta de agua o alimentos contaminados.¹ A nivel mundial las entidades rectoras en la inocuidad en los alimentos son la OMS (Organización Mundial para la Salud) en conjunto con la FAO (Food and Agriculture Organization).

2.2. TEORÍAS Y TÉCNICAS EMPLEADAS COMO PARTE DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

2.2.1. REDES DE INTEGRACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL.

En El Salvador, con frecuencia la mediana empresa dedicada al sector de lácteos no tiene la suficiente capacidad de captar las oportunidades del mercado individualmente, ya que esto requiere de amplios volúmenes de producción, recursos tecnológicos, infraestructura y abastecimiento regular. El sector experimenta dificultades en alcanzar economías de escala que le permiten la compra masiva de insumos como equipos, materias primas, recurso humano especializado, finanzas, servicios de consultoría y otros recursos vitales que ayudan al desarrollo y crecimiento de las empresas.

El tamaño reducido de este sector además constituye un obstáculo significativo en la realización de las funciones como la capacitación, el análisis de mercado, la

¹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL PARA LA SALUD. Informe sobre la inocuidad de los alimentos. 2007

logística y la innovación tecnológica que constituyen la base esencial del dinamismo de las empresas. La continúa batalla por preservar una cuota de mercado o ganancia, hace que las PyMES en países en desarrollo como El Salvador, se encierren frecuentemente en sus rutinas y se vuelven incapaces de innovar sus productos y procesos, lejos de ver otras oportunidades en el mercado.

Con la creación de redes productivas, la mediana empresa del sector lácteo tiene la facilidad de solucionar los problemas relativos a su tamaño y mejorar su posición competitiva. El sector debería de encontrarse con la mejor disposición de ayudarse mutuamente para hacer frente a los problemas comunes que los agobian y que les impide lograr un desarrollo y crecimiento estable y garantizado.

Mediante la cooperación horizontal, las empresas pueden lograr colectivamente economías de escala que superen el alcance que pueden lograr de forma individual, realizar grandes compras de insumos y alcanzar la escala óptima en la utilización de maquinaria, además de juntar sus capacidades de producción para satisfacer pedidos de gran escala.

A través de la integración vertical, las empresas también logran especializarse en su actividad principal, ceder el paso a una división externa del trabajo. La cooperación entre empresas también impulsa un espacio de aprendizaje colectivo en donde las ideas se intercambian y desarrollan y el conocimiento se comparte en un intento colectivo de mejorar la calidad del producto y ocupar segmentos del mercado más remunerativos.

Red Productiva: es una alianza estratégica entre un grupo limitado y claramente definido de empresas independientes, que colaboran para alcanzar objetivos comunes de mediano y largo plazo, orientadas hacia el desarrollo de la competitividad de los distintos participantes.²

² CARLOS LÓPEZ CERDAN RIPIO. Lecciones aprendidas sobre articulaciones de cadenas productivas como estrategia de desarrollo. 2003 p. 2.

Redes Horizontales: Es la alianza entre grupos de empresas que ofrecen el mismo producto o servicio las cuales cooperan entre sí en algunas actividades pero compiten entre sí en el mismo mercado. Un ejemplo claro de este tipo de redes podría ser el agrupamiento de pequeñas empresas del sector lácteo las cuales conservan su individualidad y atienden a sus mercados individuales sin embargo a través del agrupamiento cooperan entre sí para la compra de insumos y/o para surtir un pedido que exceda las capacidades individuales de cada una de las empresas.

Redes Verticales: Es la alianza entre grandes empresas y las pequeñas empresas para desarrollar proveedores. De esta manera las primeras pueden dedicarse a aquellas actividades que les resultan más rentables y disponen de mayor flexibilidad organizacional, en tanto que las segundas pueden asegurar un mercado que les permitirá sostenerse en el corto plazo y crecer en largo plazo.

A. Tipología de las Redes Empresariales.

Por su estructura:

- a) Redes Horizontales.
- b) Redes Verticales.

Por su Objetivo:

- a) Comercialización de productos servicios (vínculos hacia adelante).
- b) Aprovisionamientos de Insumos (vínculos hacia atrás).
- c) Demanda de Servicios especializados.

B. Beneficios que proporcionan las Redes.

A LA PyMES.

- I. Mejora el poder de negociación con clientes y proveedores.
- II. Acceso a la tecnología, financiamiento y sistemas de comercialización.

- III. Economía de escala, mediante la compra conjunta.
- IV. Colaboración entre empresas (alquiler de equipo).
- V. Nacionalización de procedimiento de producción, reducción de costos directos e indirectos.
- VI. Mejora en procesos de administración y comercialización

AL PAÍS.

- I. Preservación y fortalecimiento del tejido industrial.
- II. Fomento del empleo.
- III. Fortalecimiento de la cadena productiva.
- IV. Atracción de nuevos capitales.
- V. Interés de organismos internacionales en apoyar iniciativas empresariales organizadas (redes horizontales).
- VI. Incrementos en la recaudación tributaria.
- VII. Ingreso de divisas al país.
- VIII. Mejoramiento del Sector Público-Privado.

Para mayor información sobre las redes productivas de integración, referirse al anexo C.

2.2.2. MANUALES DE PROCEDIMIENTOS.

El Manual de Procedimientos sintetiza de forma clara, precisa y sin ambigüedades los Procedimientos Operacionales Estándar (POE's), donde se refleja de modo detallado la forma de actuación y responsabilidad de todo miembro de la organización dentro del marco del sistema de calidad de la empresa y dependiendo del grado en que se involucre en la consecución de la calidad del producto final.

2.2.3. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTANDARIZADOS DE SANITIZACIÓN (POES).

Describen las tareas de saneamiento que se aplican antes, durante y después de las operaciones de fabricación. El mantenimiento de la higiene en una planta procesadora de alimentos es una condición esencial para asegurar la inocuidad de los productos. Una manera eficiente y segura de llevar a cabo las operaciones de saneamiento es la implantación de los POES los cuales son de mucha importancia para asegurar la inocuidad de los alimentos y describir de forma clara los procedimientos diarios que se llevan a cabo antes, durante y después de las operaciones, así como las medidas correctivas y la frecuencia con la que se realizaran para prevenir la contaminación de los productos.³

Para desarrollar los POES de forma correcta deben de considerarse los siguientes tópicos:

- a) Cada POES debe estar firmado por una persona de la empresa con total autoridad en el lugar de acción o por personal de alta jerarquía en la planta o empresa. Debe ser firmada al inicio del plan y al realizar cualquier modificación.
- b) Debe identificar procedimientos de saneamiento pre-operacionales y deben de diferenciarse de las actividades de saneamiento que se realizaran durante las operaciones.
- c) La empresa debe de identificar los individuos que son responsables de la implantación y mantenimiento diario de las actividades de saneamiento que fueron descrita en el plan.
- d) Los establecimientos deben tener registros diarios para demostrar que se están llevando a cabo los procedimientos de saneamiento que fueron delineados en el plan, incluyendo las acciones correctivas que fueron tomadas.

³ PROGRAMA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS ARGENTINOS. Boletín de difusión de POES, 2005, p. 4.

2.2.4. BENCHMARKING.

Es un proceso en virtud del cual se identifican las mejores prácticas en un determinado proceso o actividad, se analizan y se incorporan a la operativa interna de la empresa.

Dentro de la definición de Benchmarking como proceso clave de gestión a aplicar en una organización, para mejorar su posición de liderazgo, se tienen varios elementos clave:⁴

- Competencia, que incluye un competidor interno, una organización admirada dentro del mismo sector o una organización admirada dentro de cualquier otro sector.
- Medición, tanto del funcionamiento de las propias operaciones como de la empresa Benchmarking o punto de referencia a tomar.
- Estudio exhaustivo que representa mucho más que un análisis de la competencia, examinándose no sólo lo que se produce sino como se produce; o una investigación de mercado, estudiando no sólo la aceptación de la organización o el producto, sino las prácticas de negocio de grandes compañías que satisfacen las necesidades del cliente.
- Mejora del grado de satisfacción de los clientes al entender mejor sus necesidades a través de la aplicación de mejores prácticas dentro del sector.
- Innovación a través de una perspectiva mas amplia y comprendiendo que hay otras formas, y tal vez mejores, de realizar las cosas.

Existen dos tipos de benchmarking: interno, utilizando las mismas áreas dentro de la empresa para compararlas con otras y competitivo (estudiando lo que la

⁴ ING. ELISEO SOSA MONTIEL. Quesos elaboración artesanal - pag. 44 (editorial MC representaciones 2006)

competencia hace y como lo hace) fuera del sector a través del descubrimiento de otras formas más creativas de hacer las cosas.

2.3. PROCESO PRODUCTIVO DE LÁCTEOS DENTRO DE LA CADENA ALIMENTARIA.

2.3.1. LECHE.

La leche es el alimento más completo de todos los consumidos por el ser humano, y éste es el único en los mamíferos que continúa consumiendo en alguna medida leche o derivados, después de su lactancia. Su consumo se extiende al Neolítico, hace varios miles de años (8,000 a 12,000) aproximadamente, cuando el hombre se decidió por el sedentarismo para abandonar la vida nómada que llevaba desde los comienzos de su existencia.

Este líquido blanco procedente de las glándulas mamarias de la vaca, oveja, cabra, camella, etc., es imprescindible en la dieta de los humanos; según los especialistas en nutrición, exceptuando el período de lactancia materna en el cual se consume leche proveniente de las madres o de nodrizas.

La denominación de leche se reserva únicamente a la leche de vaca. Toda leche que proceda de otra hembra debe designarse por la denominación de leche seguida de la especie animal de la que proceda. La leche de vaca tiene una densidad media de 1 032 g/ml. Es una mezcla muy compleja y de tipo heterogénea. Contiene una proporción importante de agua (cerca del 87%). El resto constituye el extracto seco que representa 130 g/l y en el que hay de 35 a 45 g de materia grasa.

Otros componentes principales son los glúcidos, lactosa, las proteínas, vitaminas y los lípidos. Las sustancias orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas) están presentes en cantidades más o menos iguales y constituyen la principal fuente de energía. El

pH de la leche es ligeramente ácido (pH comprendido entre 6,6 y 6,8). Otra propiedad importante es la acidez o cantidad de ácido láctico, que suele ser de 0,15-0,16% de la leche.

Las principales proteínas presentes en la leche son las caseínas (Del latín caseus que significa queso) que es una sustancia predominante en la leche y el queso. En la leche se encuentra en la fase soluble asociada al calcio, representa cerca del 77% al 82% de las proteínas de la leche. Las caseínas de la leche se conocen como alfa, beta y gamma que están cubiertas por una película proteica y se denomina caseína kappa que actúa como protector para evitar que las tres primeras caseínas reaccionen con el calcio disuelto en la leche. Las caseínas alfa, beta y gamma son capaces de crear entre ellas fuentes de calcio dando lugar a una estructura de mayor tamaño que es lo que constituye la cuajada.

Para lograr que la leche cruda, de vaca, esté destinada o sea apta para el consumo humano los animales deben estar en perfecto estado de salud, excluyendo la leche producida cinco días antes y quince después del parto para evitar el consumo de leche con calostro. Además, la leche debe someterse a procedimientos previos que aseguren la inocuidad de la misma tales como clarificación, homogeneización y pasteurización.

A. Procesos de depuración de la leche.

La leche según la aplicación comercial que se le vaya a dar puede pasar por una variedad de procesos, conocidos como de depuración. Éstos aseguran la calidad sanitaria de la leche, y se enlistan a continuación:

- Filtración: se utiliza para separar y quitar las impurezas como sangre, pelos, paja, estiércol. Se utiliza una filtradora o una rejilla de acero inoxidable.
- Homogeneización: Proceso físico en el cual la leche es forzada a pasar a través de un paso estrecho a una presión de 1.500 a 3.000 psi, donde los

glóbulos de grasa se fraccionan (segmentan) y son dispersados mecánicamente para hacer una emulsión mas estable entre la grasa y la leche descremada, prolongando así la aparición de la línea de crema en la superficie de la leche en reposo. Los fragmentos deben ser aproximadamente de 1µm (micrómetro) de diámetro y debe de realizarse a 50°C para evitar la desnaturalización.

- Bactofugación: se utiliza para eliminar bacterias mediante la centrifugación a través de una máquina llamada bactofuga que genera una rotación centrífuga provocando que las bacterias muertas se separen de la leche. La leche debe tener 300.000 UFC/ml (Unidades formadoras de colonia por cada mililitro). Antes de realizar una bactofugación se debe realizar un cultivo de las bacterias que hay en la leche e identificarlas, esto es muy importante ya que permite determinar el procedimiento más efectivo para eliminar una bacteria específica. Se suele tomar como estándar que 1800 segundos calentando a 80°C elimina a los coliformes, bacilo koch (tuberculosis) y las esporas; así como la inhibición de las enzimas fosfatasa alcalina y la peroxidasa.⁵
- Clarificación: se utiliza para separar sólidos y sedimentos innecesarios presentes en la leche (como polvo o tierra, partículas muy pequeñas que no pueden ser filtradas).

B. Sistemas de pasteurización de la leche.

La pasteurización, a veces denominada como pasterización, es el proceso térmico realizado a líquidos (generalmente alimentos) con el objeto de reducir los agentes patógenos que puedan contener, tales como bacterias, protozoos, mohos y levaduras, entre otros. El proceso de calentamiento recibe el nombre de su descubridor, el científico-químico francés Louis Pasteur (1822-1895). La primera pasteurización fue realizada el 20 de abril de 1882 por el mismo Pasteur y su

⁵ UNIVERSIDAD GIRONA. Cultivos de bacterias lácticas. 2004 p.12

colega Claude Bernard. A continuación se presentan algunos de los diferentes tipos de pasteurización utilizadas en la industria Láctea Salvadoreña.

Pasteurización lenta.

Es el proceso en el cual una gran cantidad de leche se calienta en un recipiente (tanque) a una temperatura que llega de 63°C a 72°C durante un intervalo de 30 minutos, seguido inmediatamente de un enfriamiento entre 0°C a 4°C para evitar la proliferación de los microorganismos. Es un método preferido por pequeños productores e implica dos horas, en total.

Pasteurización Rápida o por Placas

Serie de placas delgadas aproximadamente de 2 a 3 milímetros por donde circula agua fría. En el primer grupo de placas circula agua caliente a 72 °C, separado por una placa de por medio por donde fluye la leche elevando la temperatura de la leche a 72 °C en 7.5 segundos y en las segundas placas circula agua fría bajando la temperatura de la leche de 0 a 4 °C en un tiempo de 7.5 segundos. El agua pasa por una cámara refrigerante con gas amoníaco para enfriarse y poder mantener la temperatura deseada.

Pasteurización UHT

El proceso UHT es de flujo continuo y mantiene la leche a una temperatura que puede rondar los 138 °C durante un período de cuatro segundos o rondar los 140 °C durante un período de dos segundos. Con el proceso de pasteurización se logra un 97% de pureza mientras si se somete a una segunda pasteurización se logra una pureza del 99.99%

2.3.2. QUESOS.

La forma tradicional de conservar la leche ha sido el queso; los quesos son productos que se obtienen a partir de la leche con la sola adición de aditivos

alimentarios, coadyuvantes de elaboración u otros ingredientes funcionalmente necesarios para el proceso de fabricación.

Se producen mediante la acción de componentes denominados enzimas que se encuentran en el cuajo (Enzima: proteína que cataliza específicamente cada una de las reacciones bioquímicas del metabolismo). El término cuajo viene del nombre de la enzima que se produce en el estómago de los mamíferos rumiantes, lactantes y que tienen la función de degradar las proteínas de la leche (caseína), de hacerlas precipitar, hacerla más digerible y, por tanto, mejor aprovechada por quien la consuma.

Dependiendo de la técnica de elaboración los quesos pueden ser:⁶

Quesos madurados: Son aquellos que no están aptos para el consumo inmediatamente después de su fabricación, sino que debe mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en unas condiciones tales que se produzcan los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos.

Queso madurado por mohos: Es un tipo de queso curado en el que la maduración se ha producido principalmente como consecuencia del desarrollo característico de mohos por todo el interior y/o sobre la superficie del queso.

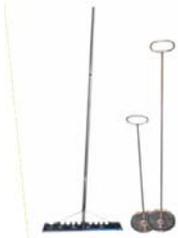
Queso no madurado: el que está listo para el consumo poco después de su fabricación.

⁶ CONACYT. Estándares de calidad norma general del Codex para el queso., 2003

A. Equipos y maquinaria utilizadas en el proceso de elaboración de quesos.

Tal como se ha mencionado anteriormente, los procesos de manufactura entre las empresas del sector, son variados entre sí. Sin embargo, existe una caracterización común del proceso que puede describirse como se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 7: Características Tecnológicas de las Medianas Empresas.	
MAQUINARIA	DESCRIPCIÓN
 <p>Tanques de Almacenamiento</p>	<p>Es un tanque de acero inoxidable que tiene integrado el sistema de enfriamiento individual y mantiene la leche a una temperatura entre 0 y 4°C. Se logra por recirculación de agua fría a partir de bancos de hielo. Tiene una capacidad de almacenar 15 000 litros de leche.</p>
 <p>Descremadora</p>	<p>Esta es una máquina que realiza la separación total o parcial de la grasa contenida en la leche cruda, aplicando el uso del principio físico de fuerza centrífuga. Esta opera a 5000 rpm. La crema extraída tiene un contenido graso entre 35 a 40% y la leche descremada, un contenido de 0.3% de grasa. Capacidad 1200 botellas por hora.</p>

CUADRO 7: Características Tecnológicas de las Medianas Empresas.	
MAQUINARIA	DESCRIPCIÓN
 <p>Fundidora</p>	<p>Es un recipiente de doble fondo que sirve para fundir la cuajada a una temperatura entre 90°C a 95°C.</p>
 <p>Tinas Queseras (Pasteurización lenta)</p>	<p>Es un tanque de doble fondo que, además de servir como equipo pasteurizador, sirve para coagular la leche con las mismas condiciones del pasteurizador. Este tipo de pasteurización permite el tratamiento térmico de la leche elevando la temperatura hasta 65 °C durante un tiempo de 30 minutos.</p>
 <p>Liras</p>	<p>Son accesorios de acero inoxidable, para hacer los cortes de la cuajada vertical y horizontalmente, accionadas de manera manual.</p>
 <p>Agitadores</p>	<p>Son accesorios de acero inoxidable que sirven para darle la agitación necesaria a la cuajada previa a la actividad del desuerado.</p>

CUADRO 7: Características Tecnológicas de las Medianas Empresas.	
MAQUINARIA	DESCRIPCIÓN
Moldes	Son recipientes de acero inoxidable donde se coloca la cuajada para darle al queso la forma de un paralelepípedo rectangular.
 <p>Prensa Horizontales</p>	Son prensas horizontales neumáticas accionadas para someter la cuajada a una presión que oscila entre las 30 y 100 psi durante 48 horas. Este tiempo puede variar dependiendo del tipo de queso.
 <p>Mesa de Trabajo</p>	Está construida de acero inoxidable, se utiliza para rellenar los moldes con cuajada, cortar y empacar queso y para otras actividades siempre con la fabricación de quesos, normalmente tiene una dimensión de 1 metro de ancho por tres metros de largo.
 <p>Caldera</p>	Es un generador de vapor de agua que suministra el calor necesario al pasteurizador y a la fundidora.
Tanque para almacenar agua	Pilas de concreto o tanques de acero, revestidos con una resina epóxica y que sea resistente al agua clorada.

CUADRO 7: Características Tecnológicas de las Medianas Empresas.

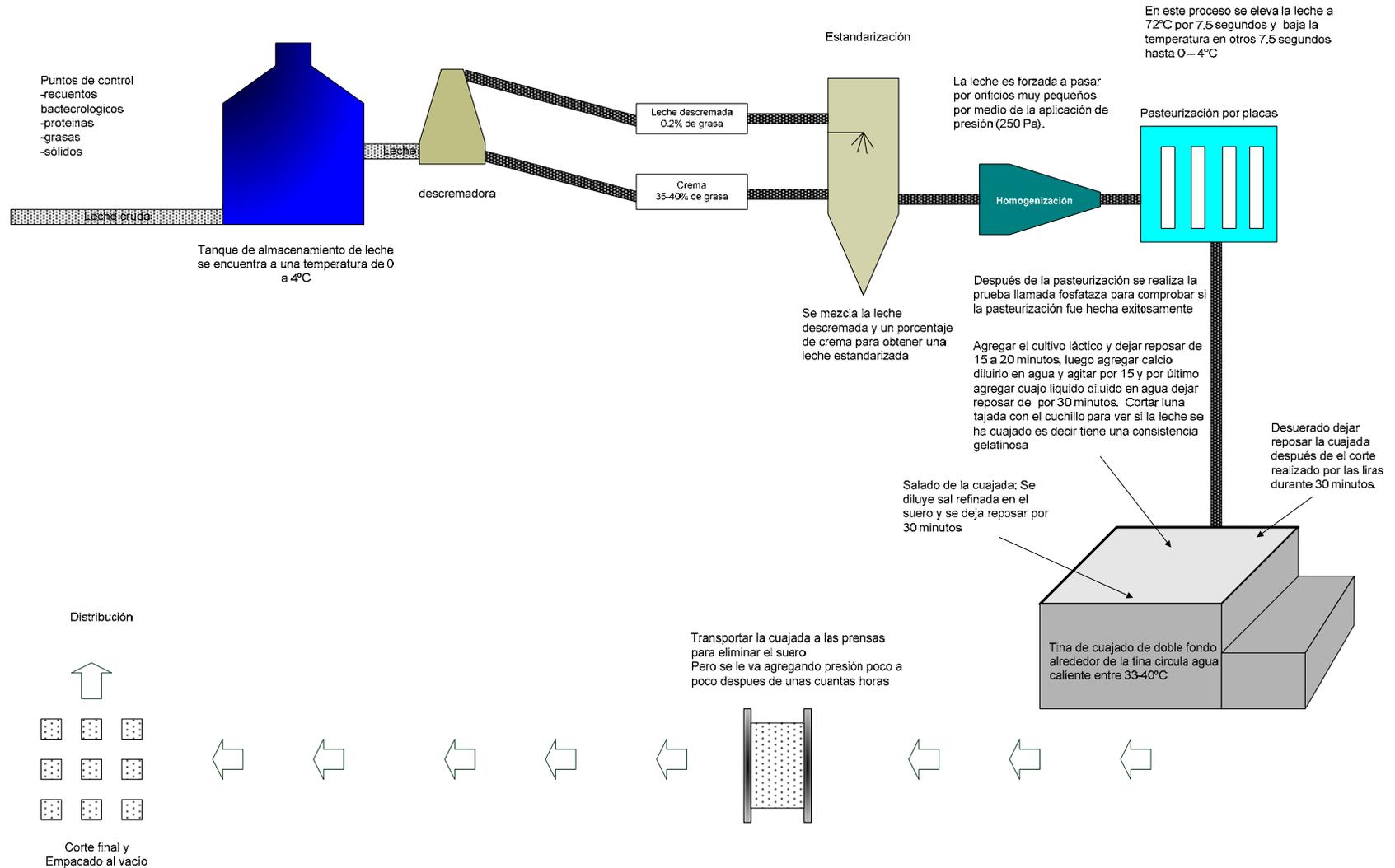
MAQUINARIA	DESCRIPCIÓN
 <p data-bbox="326 772 589 810">Homogeneizadora</p>	<p data-bbox="727 348 1425 604">Esta máquina hace fluir la leche a través de orificios tan pequeños que provocan que los glóbulos grasos de la leche se segmenten. Esto se logra por medio de pistones a una presión aproximada de 1500 a 3000 psi.</p>
 <p data-bbox="235 1213 680 1251">Máquina de empacado al vacío</p>	<p data-bbox="727 978 1425 1121">Es utilizada para empacar al vacío los quesos que han sido cortados en las denominaciones de 1 libra y 5 libras.</p>

CUADRO 7: Características Tecnológicas de las Medianas Empresas.	
MAQUINARIA	DESCRIPCIÓN
 <p>Pasteurizador de placas</p>	<p>Serie de placas delgadas aproximadamente de 2 a 3 milímetros por donde circula agua fría. En el primer grupo de placas circula agua caliente a 72 °C, separado por una placa de por medio por donde fluye la leche elevando la temperatura de la misma a 72 °C en 7.5 segundos y en las segundas placas circula agua fría bajando la temperatura de la leche hasta el intervalo de 0 a 4 °C en un tiempo de 7.5 segundos, Capacidad es de 1200 botellas por hora.</p>
 <p>Tina de cuajo de doble fondo</p>	<p>Tina de acero inoxidable alrededor de la cual circula agua caliente entre 37 y 40°C o agua fría entre 0° y 6°C, según el uso que se dé a la misma y según el tipo de queso que se esté elaborando.</p>

B. Descripción del proceso.

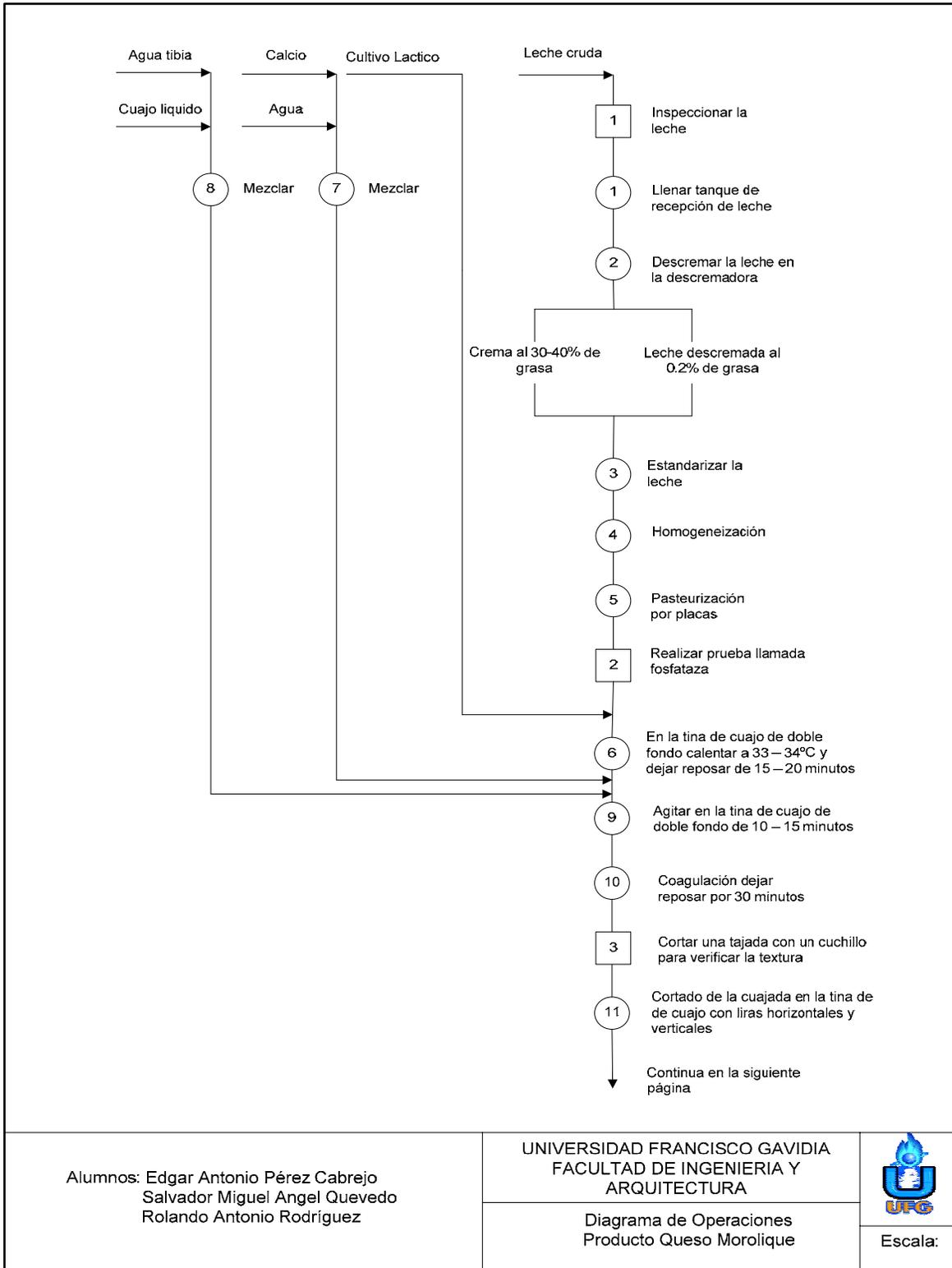
La elaboración del queso en términos generales es muy parecida entre los distintos tipos de quesos. Sin embargo, existen algunos cambios importantes en algunas operaciones unitarias dentro de la variedad de productos. Para los efectos de este estudio la descripción que se plantea es la del queso morolique, quesillo especial y crema pasteurizada, los cuales son los de mayor volumen de venta en la organización a estudiar.

La descripción general del proceso de fabricación de queso se presenta en el diagrama siguiente:



i. Cartas de proceso.

Queso Morolique



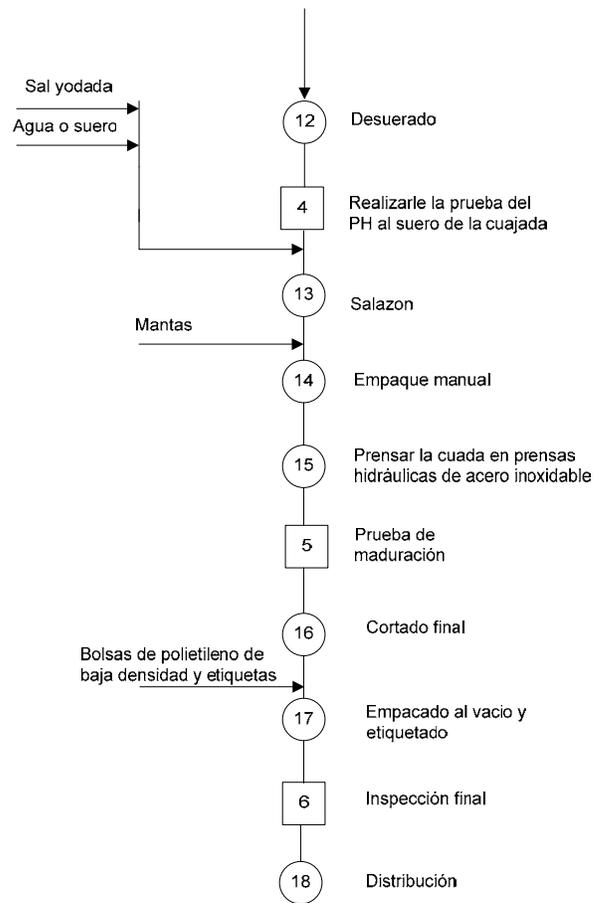
Alumnos: Edgar Antonio Pérez Cabrejo
 Salvador Miguel Angel Quevedo
 Rolando Antonio Rodríguez

UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA

Diagrama de Operaciones
 Producto Queso Morolique



Escala:



Alumnos: Edgar Antonio Pérez Cabrejo
Salvador Miguel Angel Quevedo
Rolando Antonio Rodríguez

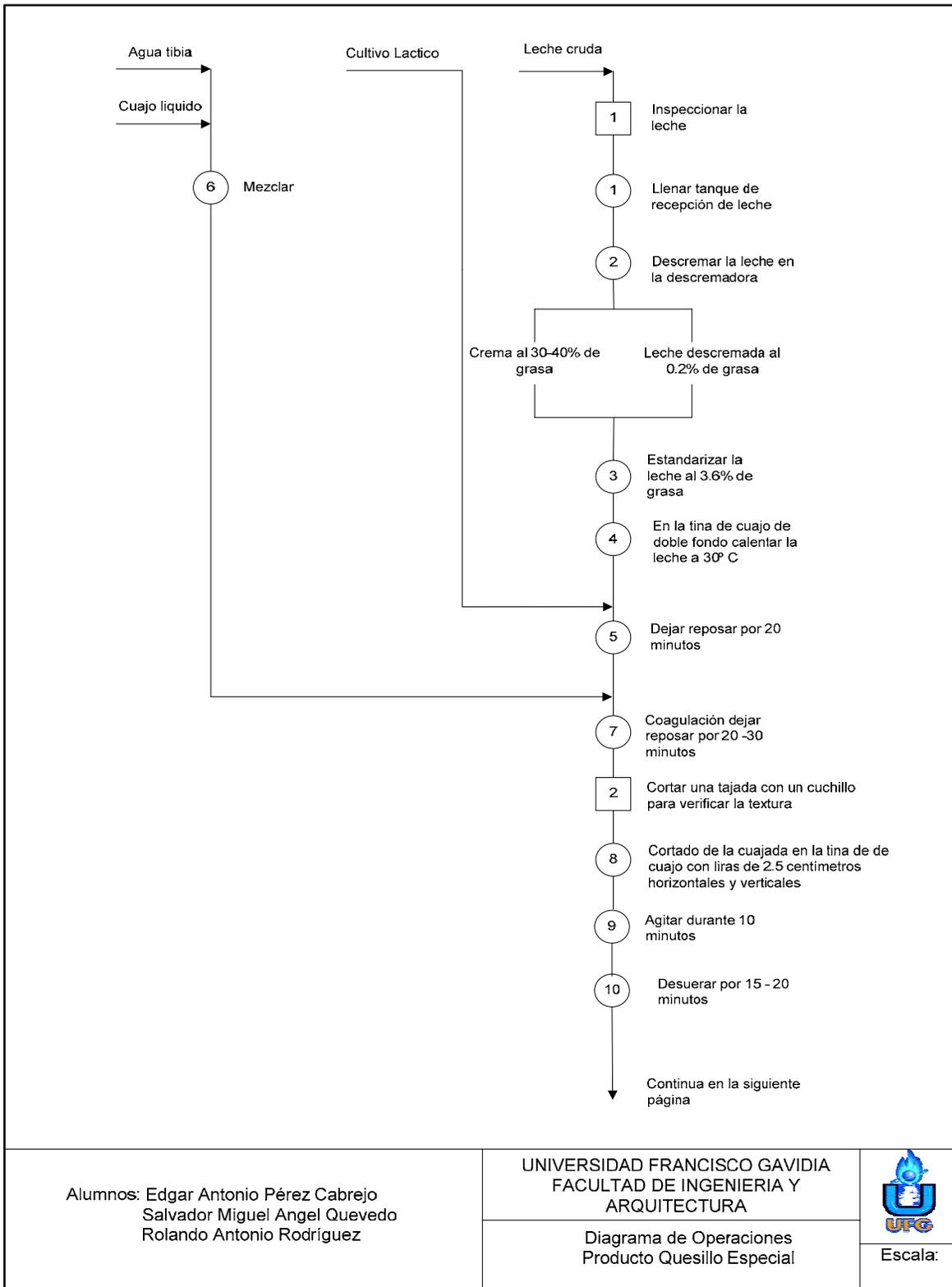
UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA



Continuación del Diagrama de
Operaciones
Producto Queso Morolique

Escala:

Quesillo Especial.



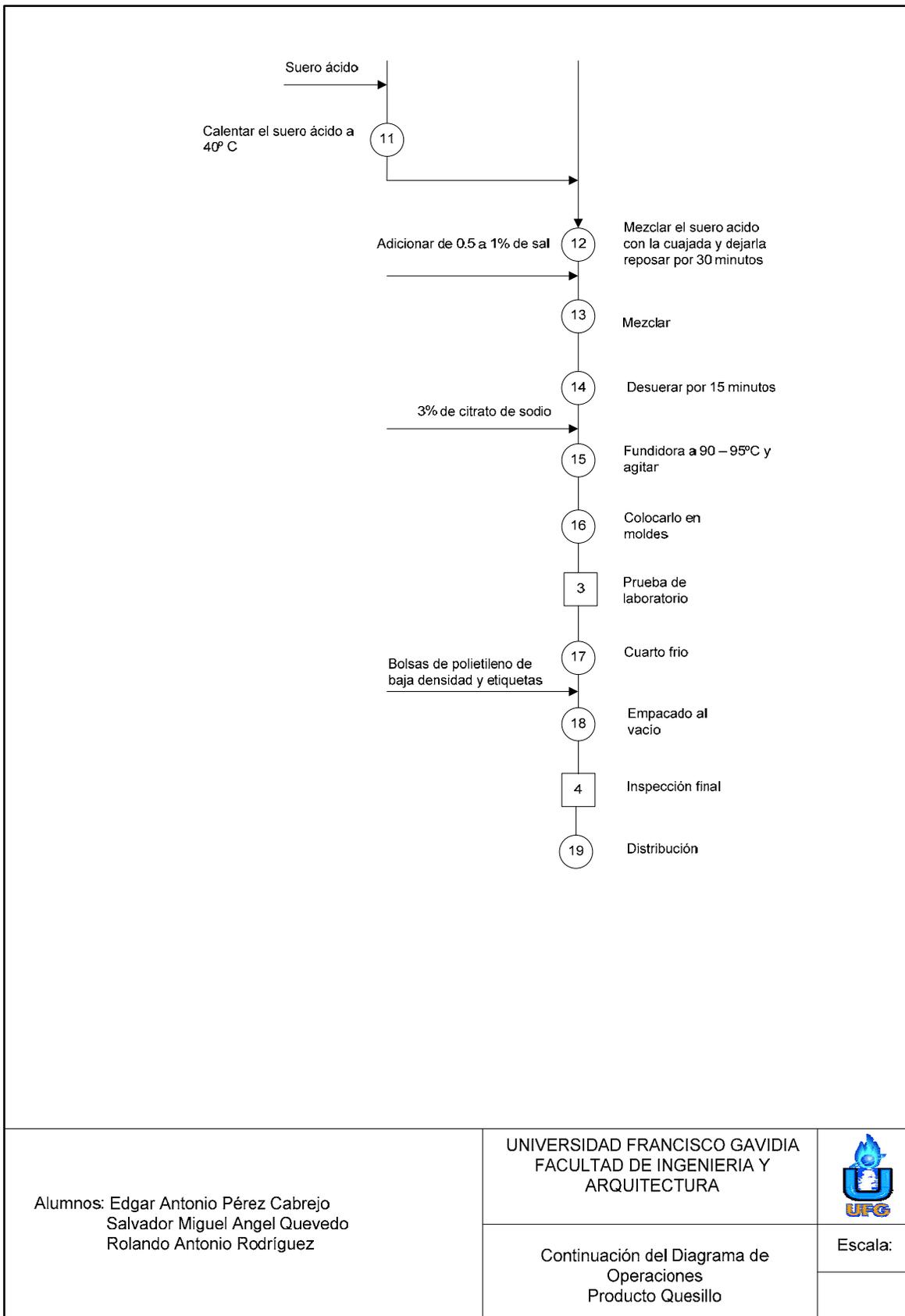
Alumnos: Edgar Antonio Pérez Cabrejo
 Salvador Miguel Angel Quevedo
 Rolando Antonio Rodríguez

UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA

Diagrama de Operaciones
 Producto Quesillo Especial



Escala:



Alumnos: Edgar Antonio Pérez Cabrejo
 Salvador Miguel Angel Quevedo
 Rolando Antonio Rodríguez

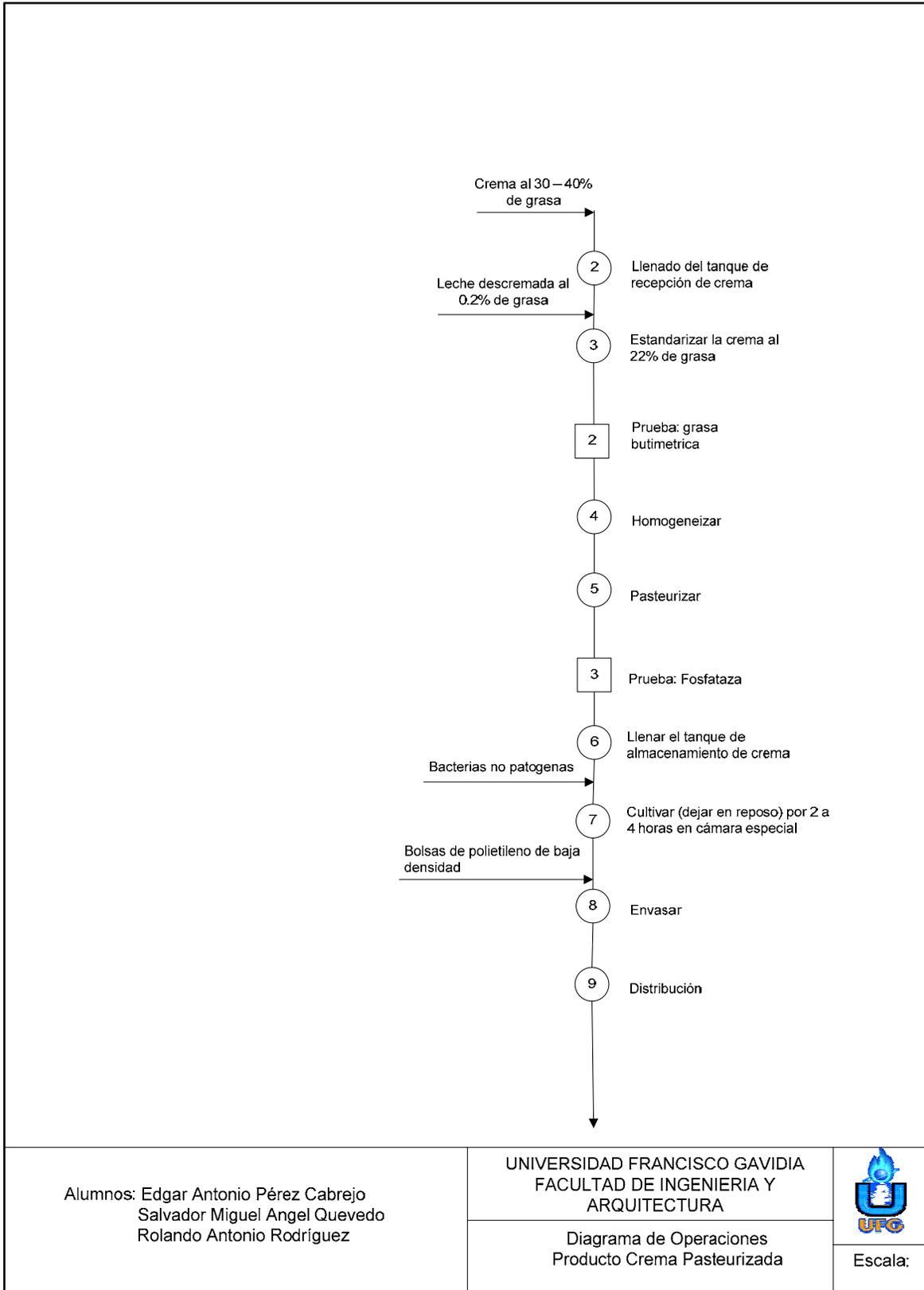
UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA



Continuación del Diagrama de
 Operaciones
 Producto Quesillo

Escala:

Crema Pasteurizada.



Alumnos: Edgar Antonio Pérez Cabrejo
 Salvador Miguel Angel Quevedo
 Rolando Antonio Rodríguez

UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y
 ARQUITECTURA



Diagrama de Operaciones
 Producto Crema Pasteurizada

Escala:

ii. Secuencia general del proceso de fabricación de queso.

A continuación se describe la secuencia del proceso de fabricación de quesos.

Recibo de leche en planta: La leche cruda es transportada por medio de tuberías de acero inoxidable desde los establos hasta el tanque de recepción de leche en donde es refrigerada a una temperatura entre 0°C y 4°C, el tanque de recepción posee un filtro descartable de papel y de acero inoxidable para separar cualquier elemento extraño en la misma.

Inspección de la leche: Cuando la leche entra a la planta se toman muestras de la misma para la realización de análisis, cuyos resultados deben cumplir con los parámetros establecidos para la aceptación (temperatura máxima: 28°C, organolépticos: olor, sabor y color característicos de leche cruda, prueba de alcohol: no debe presentar reacción o formación de coágulos) y posterior recepción del lote, descargándola en la tanque cisterna de recepción de leche.

Se realizan otros análisis de la leche una vez es descargada para evaluar su calidad. Estos son: reductasa (reducción del azul de metileno), porcentaje de grasas, agua adicional y acidez (pH).

Almacenamiento de leche en planta: La leche cruda es enfriada en el tanque de almacenamiento en un rango de temperatura de 0°C a 4°C y es almacenada por un periodo de 3 horas antes de ser impulsado a la línea de proceso.

Descremado de la Leche: La leche cruda es bombeada hacia la descremadora para separar el contenido de materia grasa de la leche a través de la fuerza centrifuga generada por platos de acero inoxidable que operan aproximadamente a 5 000 rpm, obteniendo como resultado leche descremada al 0,2% y crema del 30-40% de grasa que es enviada al tanque de almacenamiento de crema.

Estandarización: La leche al 0,2% de grasa se le agrega un porcentaje de crema de acuerdo a la necesidad que se requiera para el proceso al que será sometida.

Homogeneización: Esta máquina hace fluir la leche a través de orificios tan pequeños que provocan que los glóbulos grasos de la leche se segmenten. Esto se logra por medio de pistones a una presión aproximada de 1500 a 3000 psi.

Pasteurización / Enfriamiento / Traslado de leche: La leche es impulsada por bombeo hacia el intercambiador de calor de placas, en el cual se realiza el ciclo de pasteurización a 72°C durante 15 segundos. En la sección de calentamiento del intercambiador, la leche se eleva a una temperatura de 72°C en un tiempo de 7.5 segundos, mientras, que en las placas de enfriamiento rápido, la leche alcanza una temperatura de 0 a 4°C en un tiempo de 7.5 segundos. Posteriormente, se realiza una prueba llamada fosfataza para comprobar si el proceso de pasteurización se logró exitosamente.

Finalmente, la leche pasteurizada es impulsada hacia los tanques de almacenamiento y conservación (capacidad aproximada de 8 000 a 10 000 litros) de donde se distribuye a los diferentes procesos de derivados lácteos.

Preparación de la mezcla: La leche pasteurizada es bombeada hacia tinajas de acero inoxidable de doble fondo donde es calentada según la necesidad del proceso a realizar. Se agrega cultivo láctico dejando reposar entre 15 a 20 minutos y luego, cloruro de calcio CaCl_2 diluido en agua, el cual debe de ser agitado de forma lenta. Finalmente, se agrega una proporción de 1 / 10 000 litros de quimosina diluida en agua tibia en una proporción de 1/10 litros de agua, la cual debe de ser agitada para lograr una distribución homogénea de los aditivos. Esta operación es realizada en un tiempo aproximado de 10-15 minutos.

Coagulación: La mezcla se deja reposar en la misma tina por un período que depende de la fuerza del cuajo (en los casos más comunes este puede ser de 30

a 40 minutos) a una temperatura dada, de acuerdo a la necesidad del proceso. Después de haber transcurrido el tiempo sugerido, se realiza una prueba de corte de la cuajada para verificar la textura de la misma. Al obtener la necesaria se puede continuar con paso siguiente. Caso contrario, se deja reposar la mezcla hasta obtener la textura deseada.

Corte de la cuajada: Una vez que se lleva a cabo la coagulación de la leche se procede al corte de la cuajada a través de liras horizontales y verticales de acero inoxidable tensadas. La medida de separación de la lira depende del tipo de producto a elaborar. Esta operación es realizada en un tiempo de aproximadamente 10-15 minutos y facilita la fase de desuerado.

Desuerado: Después de realizar el corte con las liras, se deja reposar la cuajada durante 30 minutos a una temperatura requerida por el proceso, drenando la mayor parte del suero que contiene la cuajada. Es necesario tomar una muestra del suero obtenido para realizar una prueba del pH (potencial de hidrogeno), el cual varía, de acuerdo al producto elaborar.

Salazón: Se prepara la salmuera (cloruro de sodio + suero) dependiendo del tipo de producto a elaborar. Una vez preparada la mezcla, ésta es vertida nuevamente en la tina de doble fondo para lograr una distribución completa en toda la cuajada con una agitación suave. El tiempo de salado depende del tipo de producto a elaborar.

Moldeo/Prensado: El producto salado es envuelto en mantas de tela. Luego es colocado en moldes de acero inoxidable y prensado hasta llegar a una presión de aproximadamente 100 psi de forma progresiva durante 48 horas. El grado de presión y tiempo designado depende del tipo de producto deseado.

Cortado final: Una vez terminado el proceso de prensado, el queso es llevado a mesas de trabajo para cortarlo y pesarlo en las medidas de comercialización acostumbradas (normalmente de 1 y 5 libras).

Empacado al vacío y Etiquetado: El producto debidamente cortado es empacado al vacío y etiquetado de forma manual para ser sometido al proceso final de almacenaje, previo a la distribución.

Distribución: El producto es vendido algunas veces en la planta, otras veces se transporta a las tiendas, restaurantes y supermercados directamente en camiones provistos de cámaras refrigerantes para mantener la temperatura adecuada entre 4 y 6°C.

iii. Diagramas de flujo.

Queso Morolique

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ACTUAL	OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO (min)
Realizar pruebas de laboratorio a la leche	○	■	⇨	D	▽	15
la leche es bombeada hacia el tanque de recepción	○	□	⇨	D	▽	
Llenado del tanque de recepción	●	□	⇨	D	▽	180
Descremado de la leche después de esta operación se obtiene leche descremada al 0.2% de grasa y crema al 30 – 40% de grasa.	●	□	⇨	D	▽	120
Estandarizar la leche por medio mezcla de leche descremada y crema	●	□	⇨	D	▽	20
Homogeneización	●	□	⇨	D	▽	120
Pasterización por placas	●	□	⇨	D	▽	180
Realizar prueba llamada fosfataza	○	■	⇨	D	▽	2
Calentar la leche en la tina de cuajo de doble fondo en un rango de 33 a 34°C, agregar cultivo láctico y dejar reposar.	●	□	⇨	D	▽	15-20
Agregar y mezclar calcio a la leche	●	□	⇨	D	▽	15
Agregar cuajo líquido diluido en agua y mezclar.	●	□	⇨	D	▽	5
Dejar reposar la mezcla	●	□	⇨	D	▽	20-30
Cortar una tajada de la cuajada para verificar textura.	○	■	⇨	D	▽	5

Cortado de la cuajada en la tina de cuajo por medio de liras horizontales y verticales						15 - 20
Desuerar						30
Tomar una muestra de suero de la tina de doble fondo y realizarle la prueba del pH						5
Mezclar sal yodada diluida en agua						20
Agregar los aditivos anteriores a la cuajada y dejar reposar.						30
Transportar a las mesas de empaque manual						45
Realizar el empaque manual: Consiste en envolver la cuajada en mantas de tela.						60
Prensar la cuajada en la presas hidráulicas de acero inoxidable						1152
Realizar prueba de maduración						10
Enviar al área de corte						20
Corte final						120
Empaque final (empacado al vacío) en bolsas de polietileno de baja densidad y se le coloca la etiqueta						60
Inspección final						20
Distribución						
Resumen						
Símbolo	Cantidad					
	18					
	3					
	3					
						
						

Quesillo Especial.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ACTUAL	OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO (min)
Realizar pruebas de laboratorio a la leche	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
la leche es bombeada hacia el tanque de recepción	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Llenado del tanque de recepción	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	180
Descremado de la leche después de esta operación se obtiene leche descremada al 0.2% de grasa y crema al 30 – 40% de grasa.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	120
Estandarizar la leche, mezcla de leche descremada y crema a un 3.6% de grasa	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20
En la tina de cuajo de doble fondo calentar la leche a 30°C	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20
Agregar el cultivo láctico a la leche y dejar reposar.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15-20
Agregar cuajo líquido diluido en agua y mezclar.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20
Dejar reposar la mezcla	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20-30
Cortar una tajada de la cuajada para verificar textura.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Cortado de la cuajada en la tina de cuajo por medio de liras de 2.5 centímetros horizontales y verticales y dejar en reposo.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10-15
Agitar la cuajada	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
Desuerar	<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20-30

Adicionar el 15% de suero ácido a 40°C y mezclar con la cuajada fresca y dejar en reposo						30
Adicionar el 0.5 a 1.0% de sal en base a la leche usada y mezclar.						5
Dejar en reposo						30
Eliminar el suero ácido y drenar el suero						15
Trasladar la cuajada a la fundidora						45
Agregar 3% de citrato de sodio como máximo y mezclar.						10
Calentar la cuajada a 90°C a 95°C con agitación constante.						30-40
Colocar el quesillo en su envase definitivo y dejar enfriar a temperatura ambiente						120
Prueba de laboratorio						10
Enviarlo al cuarto frío						15
Colocar el quesillo especial en el cuarto frío.						300
Empacar al vacío en bolsas de polietileno de baja densidad y colocar etiquetas						60
Inspección final						15
Distribución						

Resumen

Símbolo	Cantidad
	19
	3
	3
	0
	1

Crema Pasteurizada

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ACTUAL	OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO (min)
Llenado del tanque de recepción de crema.	●	□	⇨	D	▽	120
Estandarizar la crema al 22% de grasa por medio de la mezcla de de leche descremada.	●	□	⇨	D	▽	20
Tomar una muestra y realizarle la prueba butimétrica.	○	■	⇨	D	▽	15
Homogeneizar	●	□	⇨	D	▽	60
Pasteurizar en el pasteurizador de placas	●	□	⇨	D	▽	60
Prueba fosfataza	●	□	⇨	D	▽	10
En el tanque de almacenamiento cultivar bacterias no patógenas en la crema y dejar reposar en la cámara fría.	●	□	⇨	D	▽	240
Enviar al área de envasado	○	□	⇨	D	▽	20
Envasar	●	□	⇨	D	▽	120
Distribución	●	□	⇨	D	▽	
Resumen						
Símbolo	Cantidad					
●	8					
⇨	1					
■	1					
D	0					
▽	0					

C. Peligros en la producción.

Dentro de toda producción de alimentos existen peligros que atentan la calidad e inocuidad en los productos y sobre todo que pueden llegar a provocar una enfermedad o un accidente al consumidor.

Se define como peligro todo aquel agente físico, químico o biológico presente en el alimento o bien la condición en que este se halle, siempre que represente o pueda causar un efecto adverso para la salud.

Entre los peligros biológicos están: insectos, roedores, pájaros, parásitos, bacterias, hongos (mohos y levaduras) y virus. Los últimos cuatro clasificados como microorganismos. Los primeros tres, se incluyen como un peligro biológico por considerarse vectores de contaminación de microorganismos, al igual que cualquier otra plaga.

Los peligros químicos más comunes: residuos de agroquímicos y pesticidas, sustancias limpiadoras y desinfectantes mal usadas, aditivos auxiliares mal usados, contaminantes de aguas, poluciones, drogas veterinarias, entre otros.

Los peligros físicos que pueden ocurrir son: partículas de metales, partículas de plásticos, piedras, arena, tierra, polvo, semillas y otras partes de plantas, espinas, huesos, pedazos de madera, entre otros.

2.4. MODELO DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA.

Se le conoce como Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) a todos procedimientos necesarios para lograr alimentos inocuos, saludables y sanos. Normas que definen las acciones de manejo y manipulación a las que se debe ajustar cada procedimiento o etapas del proceso, con el propósito de obtener un producto de óptima calidad y sanidad.

Las acciones de la BPM se basan en normativas internacionales y nacionales que son dictadas para toda industria que procesa, maneja, distribuye, vende productos lácteos o cualquier alimento de origen animal o vegetal.

La adopción y aplicación de las BPM en las industrias antes referidas debe de ser un compromiso clave para la creación de ventajas competitivas sustentables que le permitan liderazgo en la fabricación y comercialización de alimentos.

El objetivo principal de las BMP es describir los factores involucrados en el desarrollo y control de un sistema de calidad y la producción de alimentos aptos para el consumo humano sin poner en riesgo la salud de las personas.

2.4.1. HISTORIA DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.

A. El Origen del HACCP.

Pillsbury Company, la armada de los Estados Unidos, los laboratorios Natick y la NASA desarrollaron el sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) como respuesta a los requisitos de seguridad de los alimentos impuesta por la NASA para la “comida espacial” producida para los vuelos tripulados al espacio que comenzaron en 1959. La NASA tenía dos principales preocupaciones relacionadas con la seguridad; la primera estaba relacionada con problemas potenciales relacionados con las partículas de comida (migas) y agua dentro de la cápsula bajo condiciones de gravedad cero. (Les preocupaban los problemas potenciales que pudieran causar el que las migas o gotitas de agua interfirieran con el equipo eléctrico); y la segunda preocupación era la necesidad de una total seguridad de las ausencias de toxinas patógenas y biológicas. En la cápsula

espacial, un caso de enfermedad transmitida por los alimentos, por ejemplo el envenenamiento por estafilococos, hubiese sido catastrófico.⁷

La primera inquietud, migas de comida o gotitas de agua en gravedad cero, fue conducida hacia el desarrollo de alimentos elaborados en tamaños de pequeños bocados y en el uso de coberturas comestibles de formulación especial para mantener unidas las partículas de alimento. A su vez, se utilizó una clase de envase altamente especializado para minimizar la exposición de los alimentos y líquidos al medio ambiente durante su almacenamiento, preparación y consumo.

La segunda inquietud, la seguridad microbiológica fue más difícil de manejar. El muestreo del producto terminado, para establecer la seguridad microbiológica de cada partícula de comida espacial producida, demostró ser poco práctica, por no decir, imposible. A continuación se cita al Dr. Howard Barman quien dirigió el desarrollo de HACCP en Pillsbury: Con el fin de ayudar a cuantificar lo poco práctico del muestreo de características y las pruebas destructivas resultantes de los productos terminados, lo que sería necesario para asegurar la seguridad microbiológica, considere el siguiente ejemplo. Si se encontrara *Salmonella* en una partida de un producto a razón de 1 por cada 1 000 unidades de producto (tasa de defecto = 0.1%), un plan de muestreo que analizó 60 unidades por cada partida tendría >94% de probabilidades de aprobar la partida y así perder el producto contaminado con *Salmonella*.

⁷ KENNETH E. STEVENSON; DANE T. BERNARD. Manual para el desarrollo e implementación de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control. Publicado por The Food Processors Institute FSI, 1999. p. 1

B. El sistema HACCP original.

El concepto HACCP fue presentado por primera vez al público en la Conferencia Nacional en Protección Alimentaria en los Estados Unidos en 1971 (DEG, 1971). Este sistema inicial HACCP consistía en tres principios:

- I. La identificación y determinación de los peligros asociados con el cultivo y la cosecha hasta llegar a la comercialización y la preparación.
- II. La determinación de los puntos críticos de control con el fin de controlar cualquier peligro identificable.
- III. El establecimiento de sistemas para monitorear los puntos críticos de control.

Junto con estos principios, el sistema identificaba un PCC (puntos críticos de control) como punto en la elaboración de un producto cuya pérdida de control daría como resultado un riesgo inaceptable de seguridad para el alimento.

La naturaleza preventiva del sistema HACCP se pone de manifiesto con facilidad cuando estos principios se enuncian de la siguiente manera:

- I. Identificar cualquier problema relacionado con seguridad que se asocie con ingredientes, el producto y el proceso.
- II. Determinar los factores específicos que necesitan ser controlados con el fin de prevenir que estos problemas ocurran.
- III. Establecer sistemas que puedan medir y documentar si estos factores están o no siendo controlados adecuadamente.⁸

⁸ KENNETH E. STEVENSON; DANE T. BERNARD. Ob. cit. p. 2

2.4.2. LA COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS EN HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.

Esta es una comisión de la OMS y de la FAO fue creada en 1963 dependientes de las Naciones Unidas y han trabajado en conjunto con el NACMCF (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods) para reexaminar y pulir los fundamentos de los principios y parámetros del HACCP y su uso en diversas operaciones de producción de alimentos. Recientemente, el Codex adoptó la última versión del documento guía de HACCP (Codex, 1997).⁹

La comisión del Codex Alimentarius en higiene de los alimentos (the Codex Alimentarius Comité on Food Higiene) adoptó el sistema HACCP en 1969, ha estado activamente involucrada en el desarrollo de pautas para el uso de HACCP en el mercado internacional.

- a) Pésimas condiciones de higiene en el envasado de carnes. (Libro "La Jungla" de U. Sinclair). Suero antitetánico causó difteria. (1906) Creación de la Federal Food & Drugs Act (FDA).
- b) Incidente de la sulfanilamida: Intoxicación con dietilenglicol. (1938) Food, Drug & Cosmetic Act.
- c) Incidente de la Talidomida: (1962) La FDA propone las BPM. (1963) Publicación de las BPM. (1967) La OMS propone las BPM. (1969)- Aplicación de BPM. en OMS. (1970) Creación de la PIC (Europa)
- d) Contaminantes en parentelas en EEUU (1968), UK (1972) y Francia (1977). 1971 La OMS recomienda la obligatoriedad de las BPM.
- e) Falta de homogeneidad en comprimidos. Acciones: 1989 - Publicación del Codex Alimentarius que incluye normas de BPM
- f) Sucesivas correcciones y ampliaciones del Codex Alimentarius.

⁹ KENNETH E. STEVENSON; DANE T. BERNARD. Ob. cit. p.5

Los aspectos de una cadena alimentaria que se abarcan con las BPM son: producción primaria, proyecto y construcción de las instalaciones, control de las operaciones, instalaciones: mantenimiento y saneamiento, instalaciones: higiene personal, transporte, información sobre los productos y sensibilización de los consumidores y capacitación.

2.4.3. CÓDIGO INTERNACIONAL DE PRÁCTICAS RECOMENDADO PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS DEL CODEX ALIMENTARIUS CAC/RCP-1 (1969), REV. 4 (2003).

Es necesario establecer una base sólida para asegurar la higiene de los alimentos y debería aplicarse junto con cada código específico de prácticas de higiene, cuando sea apropiado, y con las directrices sobre criterios microbiológicos. Código Internacional de Prácticas Recomendado. Principios generales de higiene de los alimentos del Codex Alimentarius CAC/RCP-1 (1969), Rev. 4 (2003) (Ver Anexo D) es un documento que sigue la cadena alimentaria desde la producción primaria hasta el consumo final, resaltándose los controles de higiene básicos que se efectúan en cada etapa. Se recomienda la adopción, siempre que sea posible, de un enfoque basado en el sistema de HACCP para elevar el nivel de inocuidad de los alimentos, tal como se describe en el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) y Directrices para su Aplicación.

Los principios generales del Código Internacional de Prácticas Recomendado (Ver Anexo D) sobre higiene de los alimentos son:

- a) Identificar los principios esenciales de higiene de los alimentos aplicables a lo largo de toda la cadena alimentaria (desde la producción primaria hasta el consumidor final), a fin de lograr el objetivo de que los alimentos sean aptos para el consumo humano;
- b) Recomendar la aplicación de criterios basados en el sistema de HACCP para elevar el nivel de inocuidad alimentaria;
- c) Indicar cómo fomentar la aplicación de esos principios; y

- d) Facilitar la orientación para códigos específicos que puedan necesitarse para los sectores de la cadena alimentaria, los procesos o los productos básicos, con objeto de ampliar los requisitos de higiene específicos para esos sectores.

2.5. FUNDAMENTOS LEGALES APLICADOS A LA PRODUCCION NACIONAL.

La creciente demandada de lácteos en El Salvador, ha ejercido gran importancia para que el gobierno cree marcos legales que normen y exijan la producción inocua de estos alimentos. Para el desarrollo de estos marcos legales, ha sido necesario el esfuerzo común entre Representantes del Sector Productor, Gobierno, Organismo de Protección al Consumidor y Académico Universitario, todo con el objeto de establecer los tipos, características y requisitos que debe de cumplir la producción de leche y sus derivados, así como análisis fisicoquímicos, tipos de envasados, etiquetados, almacenamiento y transporte.

Los marcos legales o normas que rigen la producción de Leche y Productos lácteos en El Salvador, están estipulados en diferentes documentos como en el Código de Salud, Ley de Fomento a la Producción Higiénica de la Leche y Productos Lácteos y Regulación de su Expendio y su Reglamento, normas dictadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y Dirección General de Sanidad, Norma Salvadoreña NSO 67.01.14:05 para el Queso, DECRETO N° 524 Ley de sanidad vegetal y animal, RTCA-UA Reglamento Técnico Centroamericano. Criterios Microbiológicos para la inocuidad de los alimentos: RTCA 67.04.50:08; Salvadoran Mandatory Standard (NSO) No. 67.01.01:06: Productos Lácteos. Leche Cruda de Vaca. Especificaciones. Primera Actualización (Milk products. Raw cow's milk. Specifications. First revisión); Salvadoran Mandatory Standard (NSO) No. 67.10.01:03: Norma General para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados. Primera Actualización (General Standard on the labelling of pre-packaged foods. First revisión); Salvadoran

Mandatory Standard (NSO) No. 67.10.02:99: Directrices del Codex Alimentarius sobre Etiquetado Nutricional (Codex Guidelines on Nutrition Labelling); NSO 67.01.08:06 Productos Lácteos. Cremas Lácteas Pasteurizadas para el Consumo Directo.

