

**Universidad de EL Salvador**  
Facultad Multidisciplinaria Paracentral  
Departamento de Ciencias Agronómicas  
Ingeniería Agroindustrial



# Manual de derivados lácteos 2020



Elaborado por : David Alvarado & Verónica Navarrete.

## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN .....	7
II. OBJETIVOS .....	8
2.1 Objetivo general .....	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
III. GLOSARIO.....	9
IV. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM).....	11
□ Edificaciones e Instalaciones.....	11
□ Equipos y Utensilios .....	12
□ Control de Procesos.....	12
□ Control del Agua .....	12
□ Limpieza y Desinfección .....	13
V. LIMPIEZA Y DESINFECCION PREOPERATIVA Y POS-OPERATIVA DE EQUIPO E INSTALACIONES .....	13
PASO 1.Preparación del área y equipo .....	13
PASO 2.Pre-enjuague .....	13
PASO 3. Limpieza con detergente .....	14
PASO 4. Enjuague .....	14
PASO 5. Desinfección con hipoclorito de sodio (lejía comercial).....	14
PASO 6. Post-enjuague.....	15
PASO 7. Eliminar el exceso de humedad y agua .....	15
PASO 8. Verificación de la limpieza .....	15
VI. LECHE ENTERA SABORIZADA.....	16
Materia prima.....	16

Auxiliares de fabricación .....	16
Maquinaria.....	16
Equipos .....	17
Utensilios .....	17
Utensilios de limpieza y saneamiento.....	17
Equipo personal .....	17
Flujograma de proceso .....	18
Memoria descriptiva.....	19
Rendimiento.....	22
VII. QUESO FRESCO AMASADO (TRADICIONAL).....	23
Materia prima .....	23
Auxiliares de fabricación .....	23
Maquinaria.....	23
Equipos .....	24
Utensilios .....	24
Utensilios de limpieza y saneamiento.....	24
Equipo personal .....	24
Flujograma de proceso .....	25
Memoria descriptiva.....	26
Rendimiento.....	30
VIII. QUESO DE PASTA DURA.....	31
Materia prima.....	31
Auxiliares de fabricación .....	31
Maquinaria.....	31

Equipos .....	31
Utensilios .....	32
Utensilios de limpieza y saneamiento.....	32
Equipo personal .....	32
Flujograma de proceso .....	33
Memoria descriptiva.....	34
Rendimiento.....	39
IX. REQUESÓN.....	39
Materia prima.....	40
Auxiliares de fabricación .....	40
Maquinaria.....	40
Equipos.....	40
Utensilios .....	41
Utensilios de limpieza y saneamiento.....	41
Equipo personal .....	41
Flujograma de proceso .....	42
Memoria descriptiva.....	42
Rendimiento.....	44
X. QUESO DE PASTA HILADA.....	45
Materia prima:.....	45
Auxiliares de fabricación .....	45
Maquinaria.....	46
Equipos.....	46
Utensilios .....	46

Utensilios de limpieza y saneamiento.....	46
Equipo personal .....	47
Flujogramas de procesos .....	47
Flujograma proceso (primer método).....	48
Flujograma de proceso (segundo método).....	49
Memoria descriptiva.....	50
Rendimiento.....	53
XI. YOGUR SIMPLE .....	54
Materia prima.....	54
Auxiliares de fabricación .....	54
Maquinaria.....	54
Equipos.....	54
Utensilios .....	55
Utensilios de limpieza y saneamiento.....	55
Equipo personal .....	55
Flujograma de proceso .....	56
Memoria descriptiva.....	57
Rendimiento.....	59
XII. DULCE DE LECHE.....	60
Materia prima.....	60
Auxiliares de fabricación .....	60
Equipos.....	60
Utensilios .....	61
Utensilios de limpieza y saneamiento.....	61

Equipo personal .....	61
Flujograma de proceso .....	62
Memoria descriptiva.....	62
Rendimiento.....	65
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	66

## I. INTRODUCCIÓN

El ejercicio profesional Supervisado (EPS) impartido en el quinto año de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, Departamento de Ciencias Agronómicas por la Universidad Nacional, Facultad Multidisciplinaria Paracentral ubicada en el departamento de San Vicente, El Salvador.

El cual promueve la aplicación de asistencia técnica adquirida por los estudiantes de dicha materia con la finalidad de brindar apoyo a los pequeños empresarios, instituciones nacionales e internacionales que lo requieran.

Por efecto de la crisis sanitaria ocasionada por la pandemia del COVID-19, los lineamientos para la realización del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), fueron modificados para evitar el contagio y exposición al virus, y garantizar la salud y seguridad de los estudiantes; es por ello que la ejecución del EPS se realizó en las instalaciones de CIP'S Nonualco dirigidas por el Departamento de Ciencias Agronómicas de la Universidad Nacional de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Paracentral.

El presente manual será de utilidad para los estudiantes, docentes, y productores en el que se describen y detallan en forma lógica los principales procedimientos a seguir para producir una diversidad de prototipos lácteos.

Además, describe los principios y procesos para determinar la calidad de la leche, buenas prácticas de manufactura y elaboración de productos lácteos como: leche pasteurizada saborizada, quesos de pasta blanda, quesos de pasta dura, requesón, quesos de pasta hilada, yogur simple, y dulce de leche, haciendo énfasis en el cumplimiento del control de calidad, que se aborda de forma transversal en todos los procesos descritos en el documento.

## II. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

- ✚ Elaborar un manual de procesamiento de derivados lácteos para el CIP'S Nonualco, que permita un aprendizaje práctico y estandarizado.

### 2.2 Objetivos específicos

- ✚ Facilitar a través del presente manual los procesos de elaboración de derivados lácteos.
- ✚ Proporcionar una herramienta técnica para el buen uso y manejo de la maquinaria y equipo de la planta de CIP'S Nonualco.
- ✚ Brindar información a los usuarios del manual, referente a los procesos de limpieza y desinfección al inicio y finalización de los procesos productivos.
- ✚ Estandarizar los procesos lácteos, para lograr generar productos con calidad homogénea.



### III. GLOSARIO

- 1. Agua destilada:** es aquella sustancia cuya composición se basa en la unidad de moléculas de H<sub>2</sub>O y ha sido purificada o limpiada mediante destilación.
- 2. Aguas residuales:** Las aguas residuales incluyen las aguas usadas, domésticas, urbanas y los residuos líquidos industriales o mineros eliminados, o las aguas que se mezclaron con las anteriores.
- 3. Auxiliares de formulación:** Son sustancias que juegan un rol determinante en la elaboración de productos.
- 4. Caseína:** La caseína es una fosfoproteína presente en la leche y en algunos de sus derivados. En la leche, se encuentra asociada al calcio
- 5. Cloruro de calcio:** Compuesto químico, inorgánico, mineral utilizado en la industria de la alimentación para suplir deficiencia de calcio.
- 6. Coagular:** Hacer que se solidifique una sustancia albuminosa disuelta en un líquido.
- 7. Corrosión:** Deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno.
- 8. Cuajo:** Fermento para cuajar la leche o sustancia con la que se cuaja un líquido.
- 9. Desinfección:** Eliminación de los gérmenes que infectan o que pueden provocar una infección en un cuerpo o lugar.
- 10. Desuerado:** Proceso mediante el cual es separado el suero de la leche luego de que esta ha cuajado.

11. **Efluentes:** Un fluido procedente de una instalación industrial.
12. **EPS:** Ejercicio Profesional supervisado.
13. **Esterilizada:** Que ha sido sometido a esterilización.
14. **GPL:** Gas licuado propano.
15. **Hipoclorito de sodio:** Compuesto químico fuertemente oxidante, puede ser utilizado para desinfección del agua, purificación de superficies y eliminación de olores.
16. **Inocuo:** Que no hace daño físico o moral.
17. **Maniluvios:** Baño o lavado de manos en el que agua puede cubrir incluso los antebrazos hasta la altura del codo.
18. **Pediluvio:** Consiste en una fosa o tapete sobre el cual, el personal debe caminar para limpiar su calzado, con soluciones líquidas o soluciones secas.
19. **Poliestireno:** El poliestireno (PS) es un polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno monómero.
20. **Prototipos:** Primer ejemplar que se fabrica de una figura, un invento u otra cosa, y que sirve de modelo para fabricar otras iguales, o molde original con el que se fabrica.

## IV. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)



Las Buenas Prácticas de Manufactura son normas y procedimientos aplicados a todos los procesos de manipulación de alimentos y son una herramienta fundamental para la obtención de un proceso inocuo, saludable y sano.

Las siguientes son algunas recomendaciones que se debe de realizar para obtener productos de calidad:

### ✓ Edificaciones e Instalaciones

Deberá estar bien ubicados libre de factores de contaminación y objetos inservibles, ser de construcción sólida que permita fácil limpieza, tener un alumbrado natural o artificial adecuado y ventilación que permita un flujo de aire controlado evitando la entrada de polvo e insectos y roedores.

Así mismo, debe tener un sustento eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales. Contar con disponibilidad de agua, maniluvios y pediluvios.



### ✓ Equipos y Utensilios

Deberán ser de materiales que no transmitan elementos tóxicos (metales pesados), olores sabores, ser duros a la corrosión y de fácil limpieza y desinfección (Material de acero Inoxidable). Todos los equipos y utensilios antes de ser parte del proceso deberán ser esterilizadas.



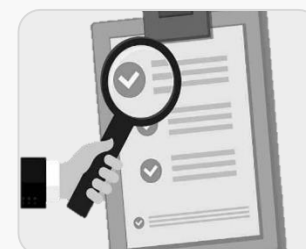
### ✓ Higiene Personal

Las personas que elaboran derivados lácteos y alimentos en general, deben someterse a un minucioso examen médico, tener buenos hábitos de higiene, ropa limpia y adecuada (mandil, gorro, mascarilla, guantes, botas).



### ✓ Control de Procesos

Todas las operaciones desde la recepción de la materia prima pasando por la inspección, tratamiento térmico, transformación, envasado, almacenamiento y distribución; deben realizarse de acuerdo a principios establecidos que garanticen la buena conservación y eviten la contaminación del alimento.



### ✓ Control del Agua

El agua utilizada debe ser potable o potabilizada y en caso de incorporarse al proceso debe ser hervida o pasteurizada.



### ✓ Limpieza y Desinfección

Se establecen programas diarios, semanales y mensuales según la necesidad en las diferentes áreas de la planta y se capacitan en el procedimiento de limpieza y desinfección de los ambientes, equipos y utensilios. Asimismo, el manejo de los detergentes y desinfectantes a utilizar.



## V. LIMPIEZA Y DESINFECCION PREOPERATIVA Y POS-OPERATIVA DE EQUIPO E INSTALACIONES

Es necesario hacer una limpieza y desinfección cada vez que se elabore un proceso en el interior de la planta, es necesario contar con un programa de limpieza, que permita evitar posibles focos de contaminación. Un procedimiento general de limpieza y desinfección para instalaciones de proceso se describe en los siguientes pasos:

### PASO 1. Preparación el área y equipo

Comprende la remoción de materia orgánica e inorgánica con la finalidad de facilitar las labores de limpieza y evitar la contaminación. Aquí se incluye barrer y recoger la basura que se encuentre esparcida en el piso (limpieza en seco).

### PASO 2. Pre-enjuague

Enjuagar con agua limpia, para remover tierra, sedimentos, o cualquier otro desecho. En este paso puede utilizarse manguera tomando las precauciones con los aparatos e instalaciones eléctricas.

### **PASO 3. Limpieza con detergente**

Este paso se refiere a limpiar las superficies de las instalaciones o equipos con detergente de uso industrial adecuado para el tipo de superficie a limpiar. No es recomendable el detergente de uso casero. La limpieza se puede realizar con cepillos, baldes, huacales, esponjas, guantes, estropajos, entre otros.

### **PASO 4. Enjuague**

Con agua limpia para remover la suciedad y los residuos de detergentes.

### **PASO 5. Desinfección con hipoclorito de sodio (lejía comercial)**

Se deberá usar una concentración del 2% a 3% de cloro activo 10 - 30 minutos.

<b>Área a desinfectar</b>	<b>Concentración ppm (mg/L)</b>
<b>Manos</b>	25 ppm
<b>Utensilios</b>	100 ppm
<b>Equipos</b>	150 ppm
<b>Mesas</b>	100 ppm
<b>Paredes</b>	200 ppm
<b>Pediluvio</b>	400 ppm
<b>Pisos</b>	500 ppm

## PASO 6. Post-enjuague

Un enjuague final apropiado con agua potable para remover los residuos de químicos utilizados.

## PASO 7. Eliminar el exceso de humedad y agua

Una vez eliminados los residuos, se procede a eliminar el exceso de agua en el piso. Nunca utilice papel toalla para secar las mesas y utensilios. Esto se seca al aire.

## PASO 8. Verificación de la limpieza

Se deberá verificar si las instalaciones, equipos, utensilios y otras herramientas. Fueron limpiados de forma eficaz. La verificación puede realizarse de manera visual.



## VI. LECHE ENTERA SABORIZADA



Es el producto lácteo tratado térmicamente, preparado con leche entera, azucarado o no, adicionada de sustancias aromáticas naturales y/o artificiales o con ingredientes de uso permitido. Se permite el uso de vitaminas y minerales.

### Materia prima

- Leche cruda de vaca (10 botellas).

### Auxiliares de fabricación

#### Para sabor chocolate

- Azúcar (75 g) (5 cucharadas).
- Chocopanda (150 g) (10 cucharadas).

#### Para sabor vainilla

- Azúcar (110 g) (7 ½ cucharadas).
- Esencia de Vainilla (37.5 ml).

### Maquinaria

- N/A



## Equipos

- Equipo analizador de leche "Lacto Scan".
- Termómetro analógico de doble escala.
- Cocina combustión a gas GLP.
- Báscula digital en unidad de gramos.

## Utensilios

- Recipiente de acero inoxidable con capacidad de 10 L.
- Recipientes plásticos con capacidad de 5 L.
- Cucharas medidoras.
- Recipiente medidor de aluminio de 1 L.
- Recipientes de poliestireno de 500 ml.
- Caja de fósforos o encendedor.

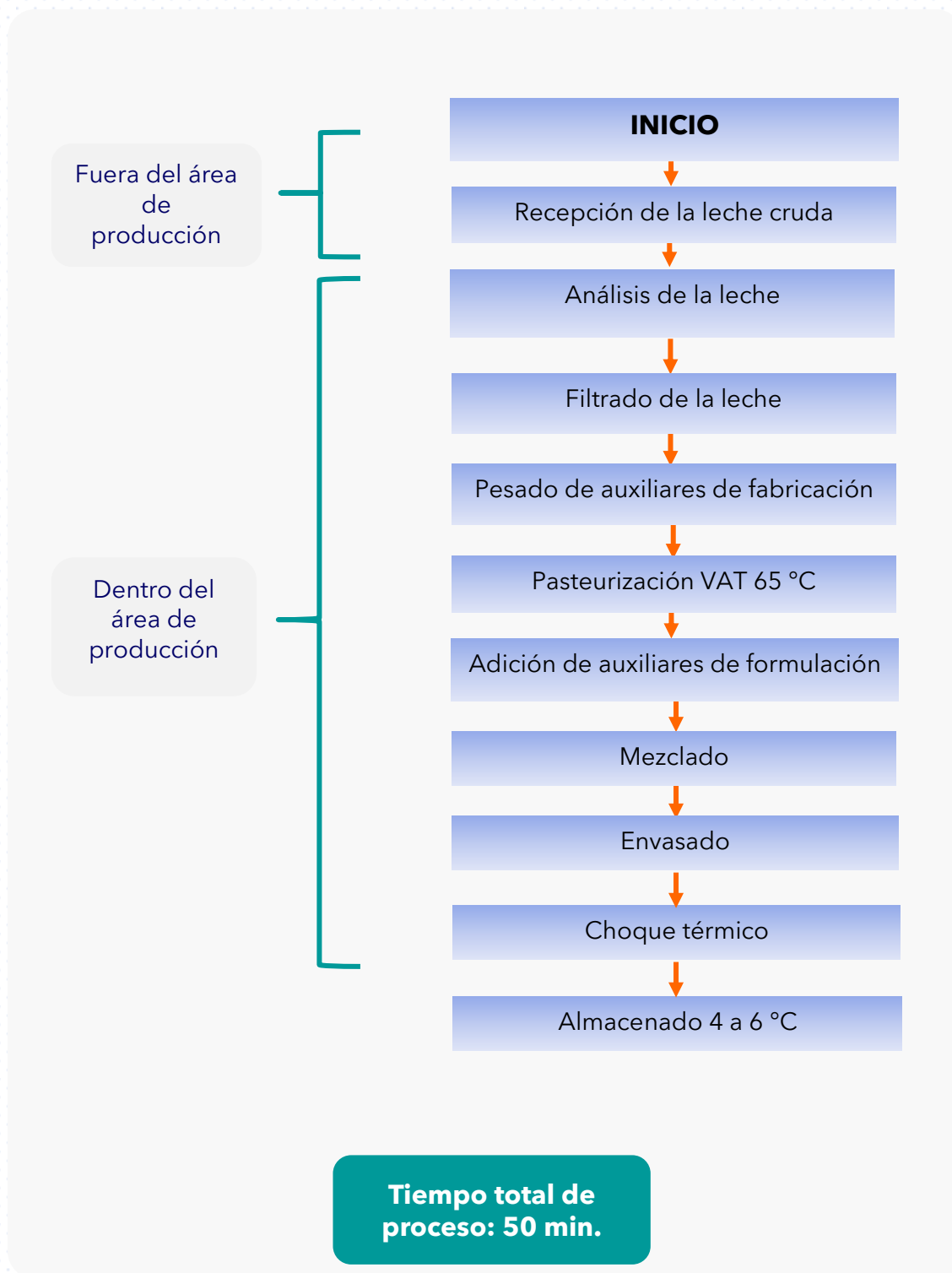
## Utensilios de limpieza y saneamiento.

- Hipoclorito de Sodio (lejía Comercial).
- Detergente.
- Jabón para platos.
- Mascón.
- Escoba.
- Deslizador removedor de agua.
- Manguera con dispensador.

## Equipo personal

- Redecilla (desechable o lavable).
- Cubrebocas (desechable).
- Guantes de nitrilo.
- Gabacha de tela color blanca.
- Botas de hule blancas

## Flujograma de proceso



## Memoria descriptiva

### 1. Recepción de materia prima

- ✓ Recibir la leche en un recipiente plástico de 10 L.

### 2. Análisis de la leche

- ✓ Realizar análisis sensorial olor, color, apariencia y textura.

- ✓ Tomar una muestra de 15 cm<sup>3</sup> (15 ml) y realizar el análisis en el equipo LactoScan, la cual servirá para determinar: grasa, sólidos no grasos, densidad, proteínas, lactosa, contenido de agua, temperatura de la leche, punto de congelación, sales, y conductividad.



- ✓ Verificar los resultados según los requerimientos necesarios para determinar si la leche es apta para procesar.

### 3. Filtración de la leche

- ✓ Se debe filtrar la leche colocando una manta en la parte superior del recipiente para eliminar las impurezas (excremento, pelos del animal, restos de alimento del animal) que puedan estar presentes en la leche.



- ✓ Implementar posterior al filtrado con manta, un filtro a base de algodón para terminar de retirar las posibles micropartículas que hubiesen quedado en la leche.
- ✓ Hacer una inspección visual para asegurar que el filtrado ha sido eficaz.

#### 4. Pesado de los auxiliares de fabricación

- ✓ Limpiar y eliminar la suciedad física de la báscula que se puede encontrar en ella.
- ✓ Encender y verificar si esta calibrada, si no está calibrada se deberá calibrar.
- ✓ Preparar los ingredientes llevándolos al sitio de pesaje.
- ✓ Pesar y tarar la bolsa o recipiente a utilizar.
- ✓ Pesar y medir los auxiliares de fabricación (azúcar, vainilla, chocopanda).
- ✓ Limpiar y eliminar la suciedad de la báscula.



#### 5. Pasteurización VAT

- ✓ Girar la perilla para abrir el paso de gas hacia el quemador y con los fósforos encenderlo, luego regular la llama a una intensidad media.
- ✓ Colocar sobre el quemador un recipiente de acero inoxidable con capacidad de 10 L, al cual se le agregará agua hasta la mitad de su capacidad.
- ✓ Colocar sobre el recipiente la olla que contiene la leche, pasteurizarla manteniendo una temperatura de 65 °C durante un tiempo de 30 min; verificar constantemente la temperatura de la leche con ayuda de un termómetro analógico de doble escala.



**NOTA:** Para evitar el aumento de la temperatura, realizar movimientos paulatinos en la leche con ayuda de una cuchara, y regular la intensidad de llama del quemador si es necesario.

## 6. Adición de auxiliares de formulación

Luego de haber alcanzado el tiempo y temperatura de pasteurización, tomar 5 botellas de leche en recipientes de poliestireno para luego adicionar los auxiliares de formulación.

### ▪ Leche saborizada con chocopanda

- ✓ Agregar a la leche 150 g o 10 cucharadas de chocopanda.
- ✓ Agregar 75 g o 5 cucharadas de azúcar.

### ▪ Leche saborizada con esencia de vainilla

- ✓ Agregar a la leche 37.5 cm<sup>3</sup> o ml de esencia de vainilla.
- ✓ Agregar 110 g o 7<sup>1/2</sup> cucharadas de azúcar.

## 7. Mezclado

- ✓ Luego de adicionar los auxiliares de formulación se realizará un movimiento circular con ayuda de una cuchara para mezclar cada uno de los ingredientes.

## 8. Choque térmico

- ✓ Después de haber mezclado cada uno de los ingredientes se procederá a realizar el choque térmico. Para ello se hará uso de un recipiente con agua fría o con hielo.



- ✓ Colocar sobre el recipiente con agua fría la leche saborizada para descender su temperatura a 30 °C y terminar de destruir cualquier carga patógena que pudiese estar presente.



## 9. Envasado

- ✓ La leche saborizada es envasada en recipientes de poliestireno con capacidad de 500 ml que protegerán al producto de la contaminación.



## 10. Almacenamiento

- ✓ Almacenar la leche saborizada en refrigeración, a una temperatura de 4 a 6 °C, para mantener su calidad y conservar el producto.

## Rendimiento

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producto final}}{\text{Materia prima inicial}} \times 100$$

10 botellas /10 botellas= 1 x 100 = **100%**

### 10 botellas de leche saborizada.

#### NOTAS:

- En el rendimiento no se obtuvieron pérdidas de acuerdo a la cantidad de materia prima inicial.
- Se debe tener cuidado en la cantidad de adición de la esencia de vainilla, ya que en gran cantidad puede darle al producto final un sabor amargo.

## VII. QUESO FRESCO AMASADO (TRADICIONAL)



El queso fresco o queso blanco es un tipo de queso blando, es decir retiene gran parte del suero y no tiene proceso de maduración o refinado.

Se preparan al coagular la leche entera o semi descremada mediante la aplicación del cuajo, que produce la separación de la caseína de la leche.

### **Materia prima**

- Leche cruda de vaca entera (10 botellas).

### **Auxiliares de fabricación**

- Cuajo líquido (1.1 ml).
- Sal marina (2% del peso de la cuajada).
- Cloruro de calcio (2 g).
- Agua destilada (5 ml).

### **Maquinaria**

- Molino de nixtamal o recipiente de madera para amasar.
- Descremadora.

## Equipos

- Mesa de acero inoxidable con entrepaño.
- Equipo analizador de leche LactoScan.
- Medidor de botellas con capacidad de 10 botellas.
- Termómetro analógico de doble escala.
- Báscula analógica de doble escala (lb y kg).
- Cocina combustión a gas GLP.

## Utensilios

- Jeringa de 10 ml.
- Manta de tela para filtrar o colador plástico.
- Recipiente plástico con capacidad de 15 L.
- Cuchillo de acero inoxidable.
- Balde con capacidad de 10 L.
- Moldes de madera o PVC para quesos de 10 botellas.
- Fósforos o encendedor.

## Utensilios de limpieza y saneamiento

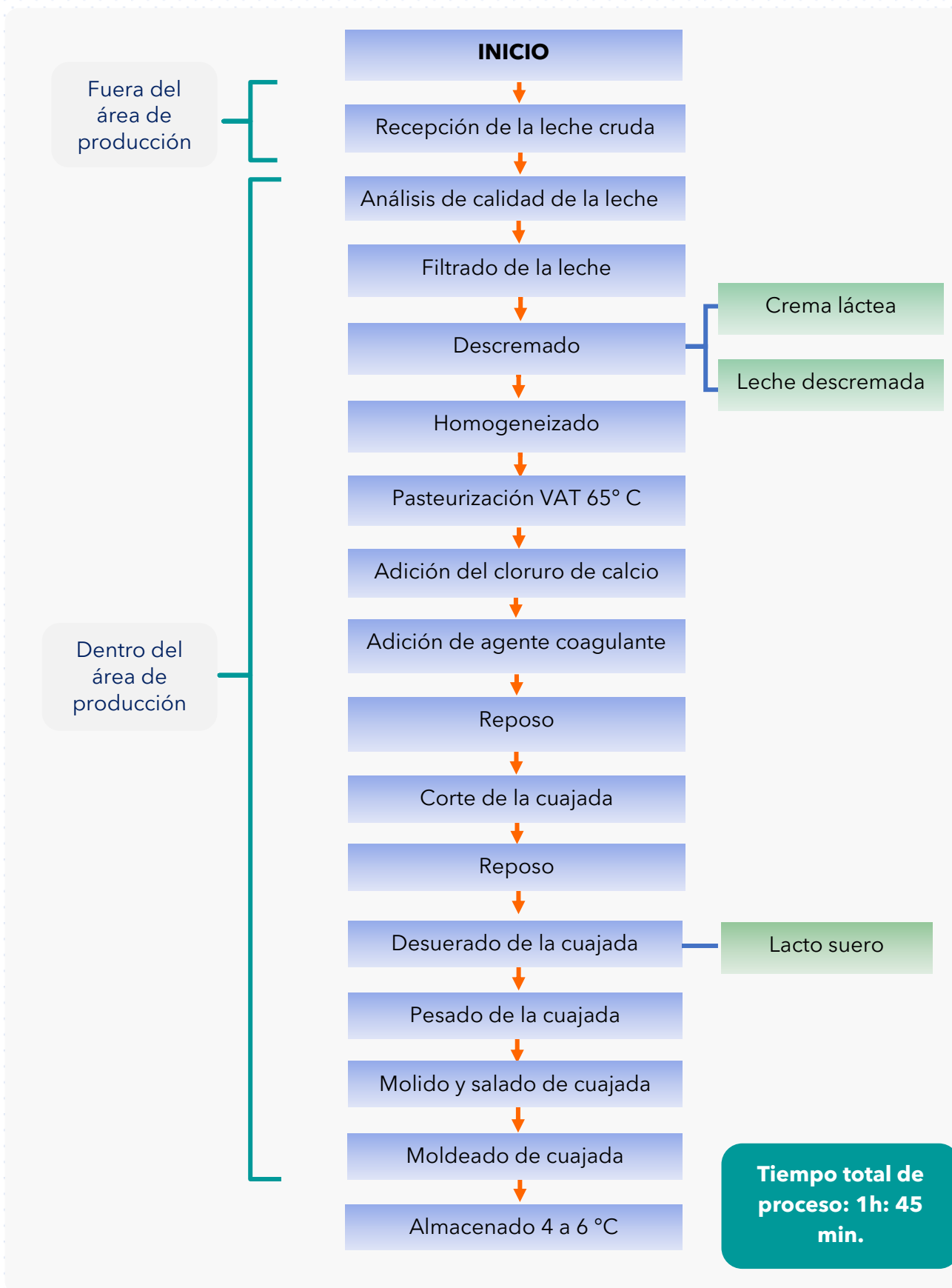
- Hipoclorito de sodio (lejía comercial).
- Detergente.
- Mascón y jabón para platos.
- Escoba.
- Deslizador para remover agua de piso.
- Manguera con dispensador.

## Equipo personal

- Redecilla y cubrebocas desechable.
- Guantes de nitrilo.
- Gabacha de tela color blanco.
- Botas de hule blancas.



## Flujograma de proceso



## Memoria descriptiva

### 1. Recepción de materia prima

- ✓ Recibir la leche en un recipiente plástico de 10 L.

### 2. Análisis de la leche

- ✓ Realizar análisis sensorial olor, color, apariencia y textura.

- ✓ Tomar una muestra de 15 cm<sup>3</sup> (15 ml) y realizar el análisis en el equipo LactoScan, la cual servirá para determinar: grasa, sólidos no grasos, densidad, proteínas, lactosa, contenido de agua, temperatura de la leche, punto de congelación, sales, y conductividad.



- ✓ Verificar los resultados según los requerimientos necesarios para determinar si la leche es apta para procesar.

### 3. Filtración de la leche

- ✓ Se debe filtrar la leche colocando una manta en la parte superior del recipiente para eliminar las impurezas (excremento, pelos del animal, restos de alimento del animal) que puedan estar presentes en la leche.



- ✓ Implementar posterior al filtrado con manta, un filtro a base de algodón para terminar de retirar las posibles micropartículas que hubiesen quedado en la leche.
- ✓ Hacer una inspección visual para asegurar que el filtrado ha sido eficaz.

#### 4. Descremado

- ✓ Posterior a la filtración se procederá a descremar el 50% del total de la leche, para ello se tomarán 5 botellas de leche en un recipiente plástico.
- ✓ Se deberá hacer una limpieza previa a las partes o componentes de la descremadora.
- ✓ Luego se procederá a armar la descremadora, teniendo el cuidado de colocar correctamente todas sus partes.
- ✓ Conectarla a una fuente de energía eléctrica y depositar la cantidad de leche a descremar en ella.
- ✓ Encender la descremadora y girar la canilla para permitir el paso de la leche e iniciar el proceso de descremado.
- ✓ Colocar en la salida de la tapa de la crema, una bolsa plástica y en la salida de la tapa de la leche, colocar un recipiente plástico.
- ✓ Luego de la obtención de la crema se deberá guardar en bolsas plásticas y colocarla en refrigeración para evitar la contaminación del producto.



#### 5. Estandarizado

- ✓ En un recipiente de plástico se deberá mezclar la leche descremada con la leche entera con la ayuda de una taza para estandarizar la materia prima a utilizar.

## 6. Pasteurización VAT

- ✓ Girar la perilla para abrir el paso de gas hacia el quemador y con los fósforos encenderlo, luego regular la llama a una intensidad media.
- ✓ Colocar sobre el quemador un recipiente de acero inoxidable con capacidad de 10 L, al cual se le agregará agua hasta la mitad de su capacidad.
- ✓ Colocar sobre el recipiente la olla que contiene la leche, pasteurizarla manteniendo una temperatura de  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante un tiempo de 30 min; verificar constantemente la temperatura de la leche con ayuda de un termómetro analógico de doble escala.



**NOTA:** Para evitar el aumento de la temperatura, realizar movimientos paulatinos en la leche con ayuda de una cuchara, y regular la intensidad de llama del quemador si es necesario.

## 7. Adición de cloruro de calcio

- ✓ Agregar 2 g de cloruro de calcio en una taza agregar una pequeña cantidad de leche para disolver y luego incorporarlo a la cantidad total de leche a utilizar en el proceso.
- ✓ Realizar movimientos circulares con la taza para la correcta incorporación.

## 8. Adición de agente coagulante

- ✓ Tomar con la jeringa 1.1 ml de cuajo líquido y agregarlo en un recipiente con 10 ml de agua destilada, luego mezclarlo.
- ✓ Luego incorporar el cuajo a la leche y con ayuda de la taza realizar movimientos circulares para mezclar completamente.



## 9. Reposo de la leche

- ✓ Luego de la adición del agente coagulante dejar reposar por un tiempo aproximado de 45 a 60 min, para que se realice el proceso de cuajado.

## 10. Quebrado de la cuajada

- ✓ Transcurridos los 45 minutos verificar al tacto el correcto cuajado de la leche.
- ✓ Con la ayuda de un cuchillo de acero inoxidable realizar el proceso de quebrado, para ello se harán cortes profundos longitudinales y transversales para la obtención del grano de queso (tamaño de grano de maíz tierno).



## 11. Desuerado

- ✓ Con la ayuda de un colador grande se procederá a extraer el suero que se encuentra en la cuajada, para ello se utilizará un recipiente grande de plástico y sobre él se colocará el colador.
- ✓ Luego se depositará la cuajada sobre el colador y se dejará escurriendo por un periodo de 15 minutos.



## 12. Pesado de la cuajada

- ✓ Limpiar y eliminar la suciedad física de la báscula que se puede encontrar en ella.
- ✓ Encender y verificar si esta calibrada, si no está calibrada se deberá calibrar.
- ✓ Pesar y tarar el recipiente a utilizar.
- ✓ Pesar la cuajada.
- ✓ Limpiar y eliminar la suciedad de la báscula.



### 13. Molido y salado de la cuajada

- ✓ De acuerdo al peso de la cuajada agregar el 2 % de sal marina en cristal y esparcirlo sobre toda la cuajada.
- ✓ Luego se procederá colocarlo en el molino de nixtamal para estandarizar el tamaño del grano de queso y evitar que queden grumos.



### 14. Moldeado

- ✓ Limpiar los moldes de madera o PVC para eliminar cualquier agente contaminante de ellos.
- ✓ Colocar el queso en el interior de los moldes, extenderlo y ejercer presión para darle su forma final y evitar partículas de aire al interior del queso.



### 15. Almacenado

- ✓ Se debe de almacenar en recipientes herméticos o bolsas plásticas en refrigeración a una temperatura de 4 a 6 °C.



### Rendimiento: 2.5 lb.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producto final}}{\text{Materia prima inicial}} \times 100$$

Peso de 1 bt= 1.7 lb.      10 bt= 17 lb

$$\text{Rendimiento} = \frac{2.5 \text{ lb}}{17 \text{ lb}} \times 100 = 14.7\%$$

## VIII. QUESO DE PASTA DURA



Se caracterizan por su corteza firme y su textura dura y correosa que se logra al cortar la cuajada muy fina y prensarla durante muchas horas, para extraerle el máximo del suero y la humedad. La maduración prolongada hace que su masa sea más resistente a las condiciones del ambiente.

### **Materia prima**

- Leche cruda de vaca (50 botellas).

### **Auxiliares de fabricación**

- Cuajo líquido (7 ml).
- Sal marina en cristales (2.5 lb).
- Cloruro de Calcio (10 g).

### **Maquinaria**

- Prensa de Madera.

### **Equipos**

- Equipo analizador de leche "LactoScan."
- Descremadora.
- Cocina combustión a gas licuado GLP.
- Bascula analógica de doble escala (kg y lb)
- Termómetro analógico de doble escala.

## Utensilios

- Recipiente de aluminio con capacidad de 10 L.
- 3 recipientes plásticos con capacidad de 50 L.
- Recipiente colador de plástico de tamaño grande.
- 2 mantas de tela para filtrar.
- Taza plástica mediana.
- Cuchillo de acero inoxidable.
- Fósforos o encendedor.
- Jeringa de 10 ml.

## Utensilios de limpieza y saneamiento

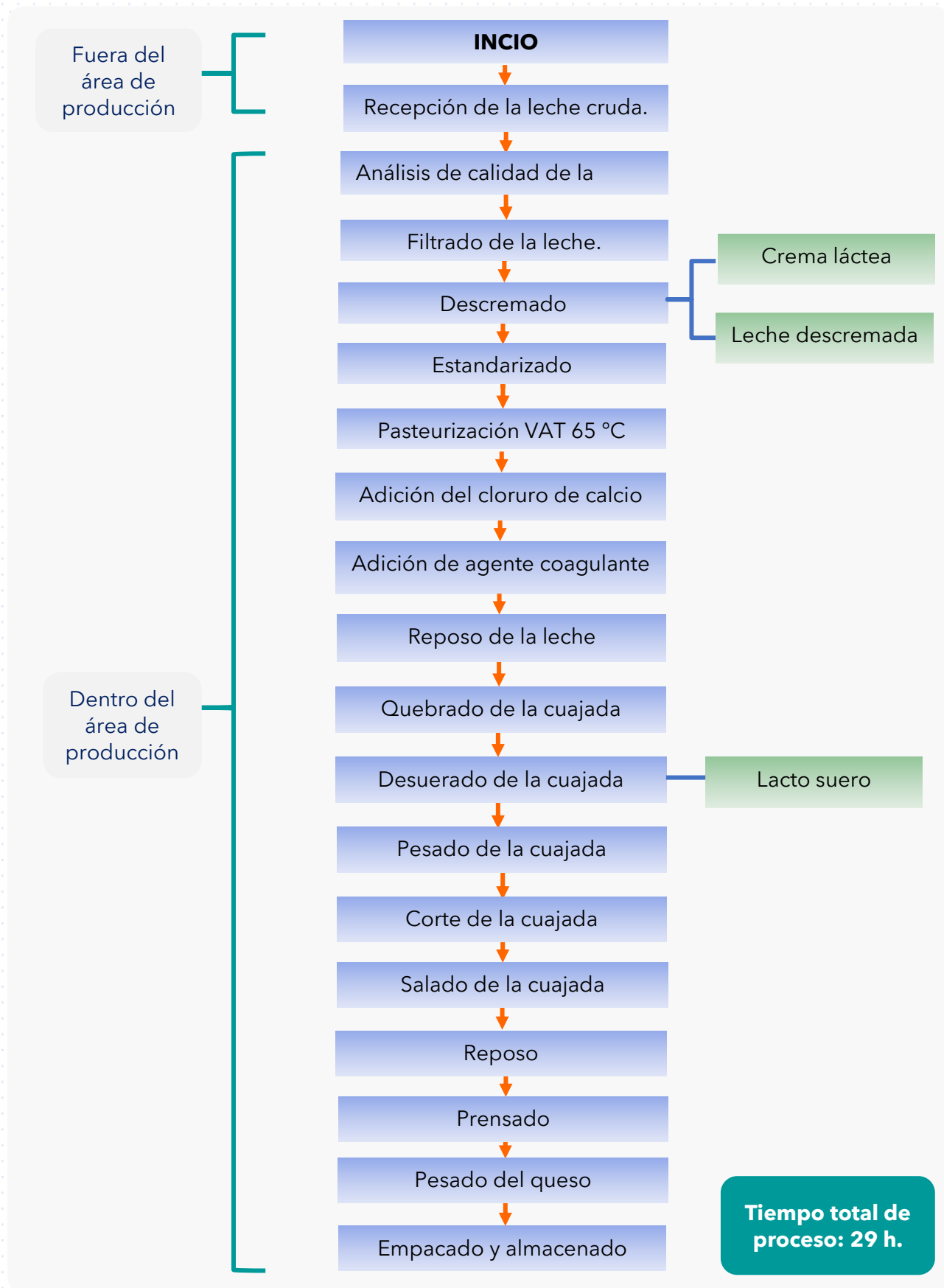
- Hipoclorito de sodio (lejía comercial).
- Detergente.
- Jabón para platos.
- Mascón.
- Escoba.
- Deslizador para remover agua de piso.
- Manguera con dispensador.

## Equipo personal

- Redecilla desechable o reutilizable.
- Cubrebocas desechable.
- Guantes de nitrilo.
- Gabacha de tela color blanco.
- Botas de hule blancas.



## Flujograma de proceso



## Memoria descriptiva

### 1. Recepción de materia prima

- ✓ Recibir la leche en un recipiente plástico de 50 L.

### 2. Análisis de la leche

- ✓ Realizar análisis sensorial olor, color, apariencia y textura.
- ✓ Tomar una muestra de 15 cm<sup>3</sup> (15 ml) y realizar el análisis en el equipo LactoScan, la cual servirá para determinar: grasa, sólidos no grasos, densidad, proteínas, lactosa, contenido de agua, temperatura de la leche, punto de congelación, sales, y conductividad.
- ✓ Verificar los resultados según los requerimientos necesarios para determinar si la leche es apta para procesar.



### 3. Filtración de la leche

- ✓ Se debe filtrar la leche colocando una manta en la parte superior del recipiente para eliminar las impurezas (excremento, pelos del animal, restos de alimento del animal) que puedan estar presentes en la leche.
- ✓ Implementar posterior al filtrado con manta, un filtro a base de algodón para terminar de retirar las posibles micropartículas que hubiesen quedado en la leche.
- ✓ Hacer una inspección visual para asegurar que el filtrado ha sido eficaz.



#### 4. Descremado

- ✓ Posterior a la filtración se procederá a descremar el 50% del total de la leche, para ello se tomarán 25 botellas de leche en un recipiente plástico.
- ✓ Se deberá hacer una limpieza previa a las partes o componentes de la descremadora.
- ✓ Luego se procederá a armar la descremadora, teniendo el cuidado de colocar correctamente todas sus partes.
- ✓ Conectarla a una fuente de energía eléctrica y depositar la cantidad de leche a descremar en ella.
- ✓ Encender la descremadora y girar la canilla para permitir el paso de la leche e iniciar el proceso de descremado.
- ✓ Colocar en la salida de la tapa de la crema, una bolsa plástica y en la salida de la tapa de la leche, colocar un recipiente plástico.
- ✓ Luego de la obtención de la crema se deberá guardar en bolsas plásticas y colocarla en refrigeración para evitar la contaminación del producto.



#### 5. Estandarizado

- ✓ En un recipiente de plástico se deberá recombinar la leche descremada con la leche entera con la ayuda de una taza para estandarizar la materia prima a utilizar.

## 6. Pasteurización VAT

- ✓ Girar la perilla para abrir el paso de gas hacia el quemador y con los fósforos encenderlo, luego regular la llama a una intensidad media.
- ✓ Colocar sobre el quemador un recipiente de acero inoxidable con capacidad de 25 L, al cual se le agregará agua hasta la mitad de su capacidad.
- ✓ Colocar sobre el recipiente la olla que contiene la leche, pasteurizarla manteniendo una temperatura de 65 °C durante un tiempo de 30 min; verificar constantemente la temperatura de la leche con ayuda de un termómetro analógico de doble escala.



**NOTA:** Para evitar el aumento de la temperatura, realizar movimientos paulatinos en la leche con ayuda de una cuchara, y regular la intensidad de llama del quemador si es necesario.

## 7. Adición de cloruro de calcio

- ✓ Agregar 10 g de cloruro de calcio en una taza agregar una pequeña cantidad de leche para disolver y luego incorporarlo a la cantidad total de leche a utilizar en el proceso.
- ✓ Realizar movimientos circulares con la taza para la correcta incorporación.

## 8. Adición de agente coagulante

- ✓ Tomar con la jeringa 7 ml de cuajo líquido y agregarlo en un recipiente con 10 ml de agua destilada, luego mezclarlo.
- ✓ Luego incorporar el cuajo a la leche y con ayuda de la taza realizar movimientos circulares para mezclar completamente.



## 9. Reposo de la leche

- ✓ Luego de la adición del agente coagulante dejar reposar por un tiempo aproximado de 45 a 60 minutos, para que se realice el proceso de cuajado.

## 10. Quebrado de la cuajada

- ✓ Transcurridos los 45 minutos verificar al tacto el correcto cuajado de la leche.
- ✓ Con la ayuda de un cuchillo de acero inoxidable realizar el proceso de quebrado, para ello se harán cortes profundos longitudinales y transversales para la obtención del grano de queso (tamaño de grano de maíz tierno).



## 11. Desuerado

- ✓ Con la ayuda de un colador grande se procederá a extraer el suero que se encuentra en la cuajada, para ello se utilizará un recipiente grande de plástico y sobre él se colocará el colador.
- ✓ Luego se depositará la cuajada sobre el colador y se dejará escurriendo por un periodo de 30 a 45 minutos.



## 12. Pesado de la cuajada

- ✓ Limpiar y eliminar la suciedad física de la báscula que se puede encontrar en ella.
- ✓ Encender y verificar si esta calibrada, si no está calibrada se deberá calibrar.
- ✓ Pesar y tarar la bolsa o recipiente a utilizar.
- ✓ Pesar la cuajada.

### 13. Corte de la cuajada

- ✓ Luego pesar la cuajada, se deberá cortar con el cuchillo de acero inoxidable en trozos medianos para posterior adicionarle la sal.



### 13. Salado de la cuajada

- ✓ Agregar 2.5 lb de sal marina en cristales y esparcir sobre cada trozo de manera uniforme, para iniciar el proceso de absorción de sal.



### 14. Reposo

- ✓ Se deberá dejar reposar la cuajada en trozos para lograr una correcta absorción de sal, durante un periodo mínimo de 3 horas, el recipiente donde se dejará reposar deberá ser calado para que facilite el drenado del suero que se vaya produciendo.

### 15. Prensado

- ✓ Luego del periodo de reposo, se deberá prepara la prensa, verificando que esté libre de suciedad o residuo alguno.
- ✓ Colocar una manta de tela en el área de la prensa para evitar el contacto directo de la cuajada con las paredes de ella y evitar que se escape al momento de ejercer presión con la prensa.
- ✓ Colocar los pequeños trozos de cuajada ordenadamente en el interior de la prensa.



- ✓ Luego colocar la tapa de la prensa y sobre ella los trozos de madera para ejercer presión.
- ✓ Girar el soporte del tornillo para ejercer presión; de tal manera que, durante las primeras 7 horas se debe hacer un prensado suave.
- ✓ A partir de esas 7 horas deberá girarse en intervalos de cada hora realizando mayor incremento de presión por un periodo mínimo de 24 horas.



### Pesado del queso

- ✓ Verificar si esta calibrada, si no está calibrada se deberá calibrar.
- ✓ Pesar y tarar la bolsa o recipiente a utilizar.
- ✓ Pesar el queso.

### Empacado y almacenado

- ✓ Luego del tiempo de prensado, se extraerá de la prensa y procederá a cortar el queso en las presentaciones que se deseen para luego empacarlos en bolsas plásticas.
- ✓ Almacenar en refrigeración a una temperatura de 4 a 6°C.



### Rendimiento

#### 5.5 Lb.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producto final}}{\text{Materia prima inicial}} \times 100$$

Peso de 1 bt= 1.7 lb. 50 bt= 85 lb

$$\text{Rendimiento} = \frac{5.5 \text{ lb}}{85 \text{ lb}} \times 100 = 6.47\%$$

## IX. REQUESÓN



El requesón, llamado en algunos países ricota (del italiano ricotta, y este del latín recocta, 'recocida'), es un queso obtenido de un segundo procesamiento del suero lácteo producido como derivado en la elaboración de quesos de pasta blanda de color blanco, sabor suave y textura blanda y granulosa.

### **Materia prima**

- Suero lácteo de tipo dulce (8.5 botellas).

### **Auxiliares de fabricación**

- Sal marina en cristales (2% del peso de la cuajada).

### **Maquinaria**

- N/A.

### **Equipos**

- Mesa de acero inoxidable con entrepaño.
- Termómetro analógico de doble escala.
- Báscula analógica de doble escala (lb y kg).
- Cocina combustión a gas GLP.



## Utensilios

- Medidor de botellas con capacidad de 10 botellas.
- Manta de tela para filtrar.
- Colador plástico.
- Recipiente plástico con capacidad de 10 L.
- Balde plástico con capacidad de 10 L.
- Paleta de madera grande.
- Fósforos o encendedor.

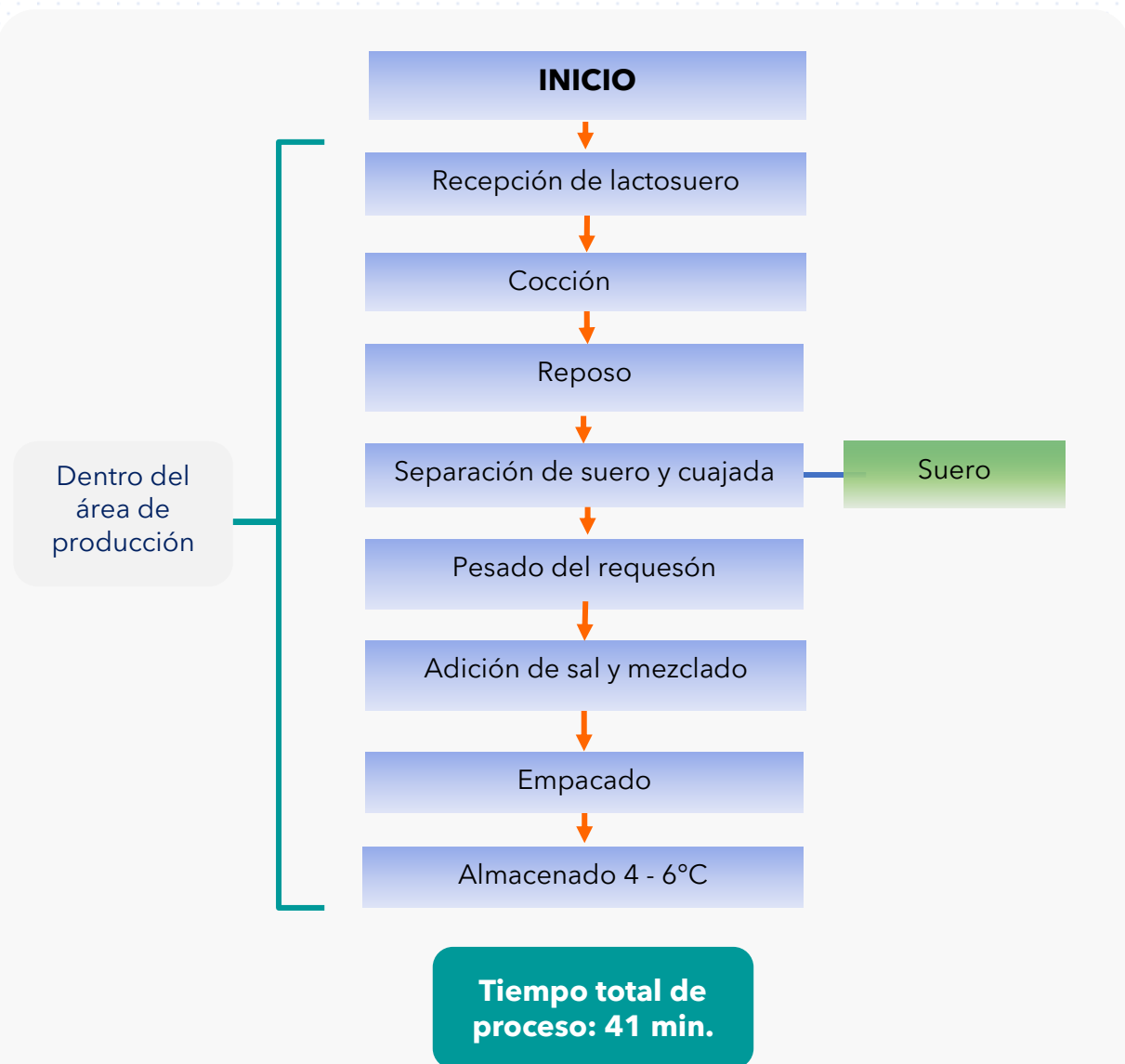
## Utensilios de limpieza y saneamiento

- Hipoclorito de sodio (Lejía comercial).
- Detergente.
- Jabón para platos.
- Mascón.
- Escoba.
- Deslizador para remover agua de piso.
- Manguera con dispensador.

## Equipo personal

- Redecilla desechable o reutilizable.
- Cubrebocas desechable.
- Guantes de nitrilo.
- Gabacha de tela color blanco.
- Botas de hule blancas.

## Flujograma de proceso



### Memoria descriptiva

#### 1. Recepción de Lactosuero

- ✓ Recibir el lactosuero en un recipiente metálico con capacidad de 10 L.



## 2. Cocción

- ✓ Girar la perilla para abrir el paso de gas hacia el quemador y con los fósforos encender el quemador y luego regular la llama a una intensidad media.
- ✓ Colocar sobre el quemador un recipiente de acero inoxidable con capacidad de 10 L que contiene el lactosuero.
- ✓ Calentar el suero hasta que alcance una temperatura de 90 °C, mientras se agita paulatinamente para evitar que el coágulo albuminoso se pegue en el fondo y suba a la superficie.



## 3. Reposo

- ✓ Dejar reposar durante 15 min, para evitar riesgo de quemaduras.

## 4. Separación de suero y cuajada

- ✓ Con ayuda de un colador se separa el coágulo albuminoso del suero restante.
- ✓ Se coloca sobre una manta de tela para escurrir y filtrar el excedente de suero.



## 5. Pesado del requesón

- ✓ Limpiar y eliminar la suciedad física de la báscula que se puede encontrar en ella.
- ✓ Encender y verificar si esta calibrada, si no está calibrada se deberá calibrar.
- ✓ Pesar y tarar la bolsa o recipiente a utilizar.
- ✓ Pesar el requesón.

## 6. Adición de sal y mezclado

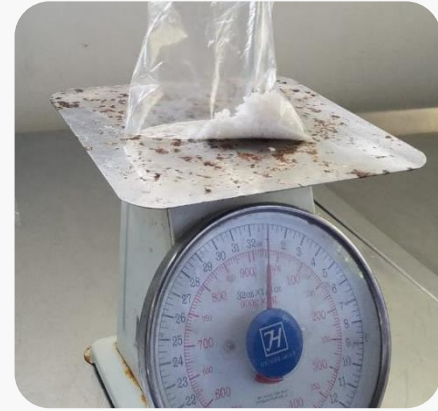
- ✓ Agregar el 2% de sal marina en cristales al requesón y luego mezclarlo para evitar que queden partes sin salar.

## 7. Empacado

- ✓ El requesón es empacado en bolsas termo encogibles de capacidad de 1 lb, para evitar la contaminación del producto o también se puede colocar en recipientes plásticos herméticos.

## 8. Almacenado

- ✓ Almacenar en refrigeración a una temperatura de 4 a 6 °C.



## Rendimiento

### 1.3 LIBRAS

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producto final}}{\text{Materia prima inicial}} \times 100$$

Peso de 1 bt= 1.7 lb. 8.5 bt= 14.45 lb

$$\text{Rendimiento} = \frac{1.3 \text{ lb}}{14.45 \text{ lb}} \times 100 = 9 \%$$

### NOTA:

EL rendimiento puede variar por diferentes factores como:

- Si un porcentaje de leche ha sido descremada.
- Tiempo de cocción en el fuego.

## X. QUESO DE PASTA HILADA



También conocido como pasta "filata"; es un queso obtenido mediante un proceso de elaboración conocido como "filado" o hilado. Son quesos que se caracterizan porque pueden ser modelados o estirados al calentarse.

### **Materia prima:**

- Leche cruda de vaca semi descremada (10 botellas).

### **Auxiliares de fabricación**

#### **Con suero ácido**

- Cuajo líquido (1.5 ml).
- Sal marina (2% del peso de la cuajada).
- Suero ácido (1,125 ml o 1<sup>1/2</sup> bt).
- Agua destilada (5 ml).

#### **Con ácido cítrico**

- Cuajo líquido (1.5 ml).
- Sal marina (2% del peso de la cuajada).
- Ácido cítrico (10 g).
- Agua destilada 2,250 ml o 3 bt de agua (Para disolver el ácido cítrico).

## Maquinaria

- N/A.

## Equipos

- Mesa de acero inoxidable con entrepaño.
- Equipo analizador de leche LactoScan.
- Termómetro analógico de doble escala.
- Báscula analógica de doble escala (lb y kg)
- Cocina combustión a gas GLP.

## Utensilios

- Jeringa 10 ml.
- Recipiente tipo perol de aluminio.
- Medidor de aluminio con capacidad de 10 botellas.
- Manta de tela para filtrar.
- Recipiente plástico calado.
- Recipiente de polietileno con capacidad de 10 L.
- Cuchillo de acero inoxidable.
- Balde plástico con capacidad de 10 L.
- Fósforos o encendedor.
- Paleta de madera grande.

## Utensilios de limpieza y saneamiento

- Hipoclorito de sodio (lejía comercial).
- Detergente.
- Jabón para platos.
- Mascón.
- Escoba.
- Deslizador para remover agua de piso.
- Manguera con dispensador.

## Equipo personal

- Redecilla desechable o reutilizable.
- Cubrebocas desechable.
- Guantes de nitrilo.
- Gabacha de tela color blanco.
- Botas de hule blancas.

## Flujogramas de procesos

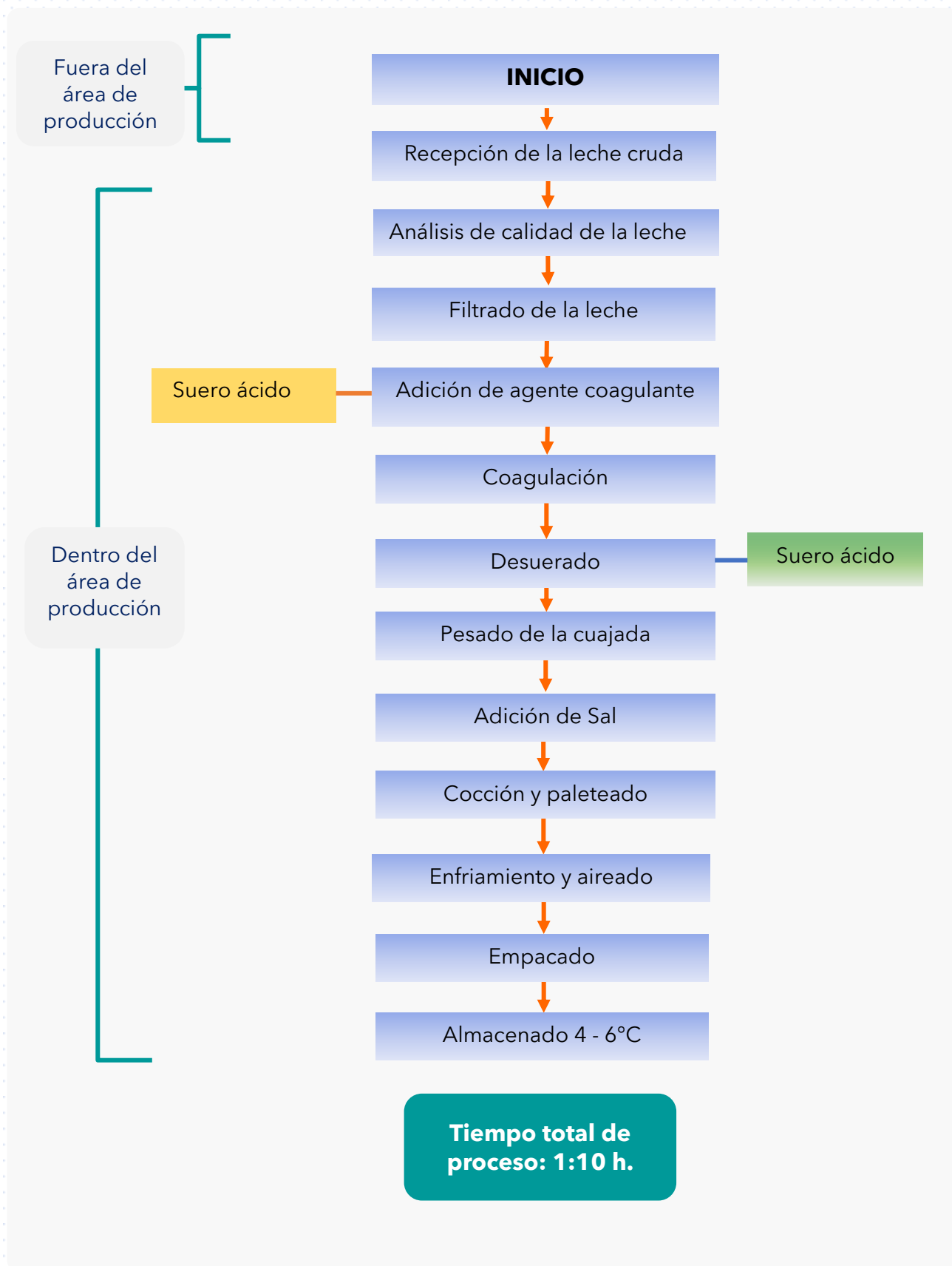
### **NOTA:**

Cabe detallar que en el presente documento se encuentran dos flujogramas, debido a que se realizaron dos métodos para la elaboración del queso de pasta hilada (quesillo).

El primer método para la elaboración se utilizó suero ácido de quesillo de 1 día antes de haber sido extraído. (Mientras más tiempo tenga de haber sido extraído, tendrá mayor acidez lo que favorecerá el cuajado de la leche que utilizará para elaborar el quesillo).

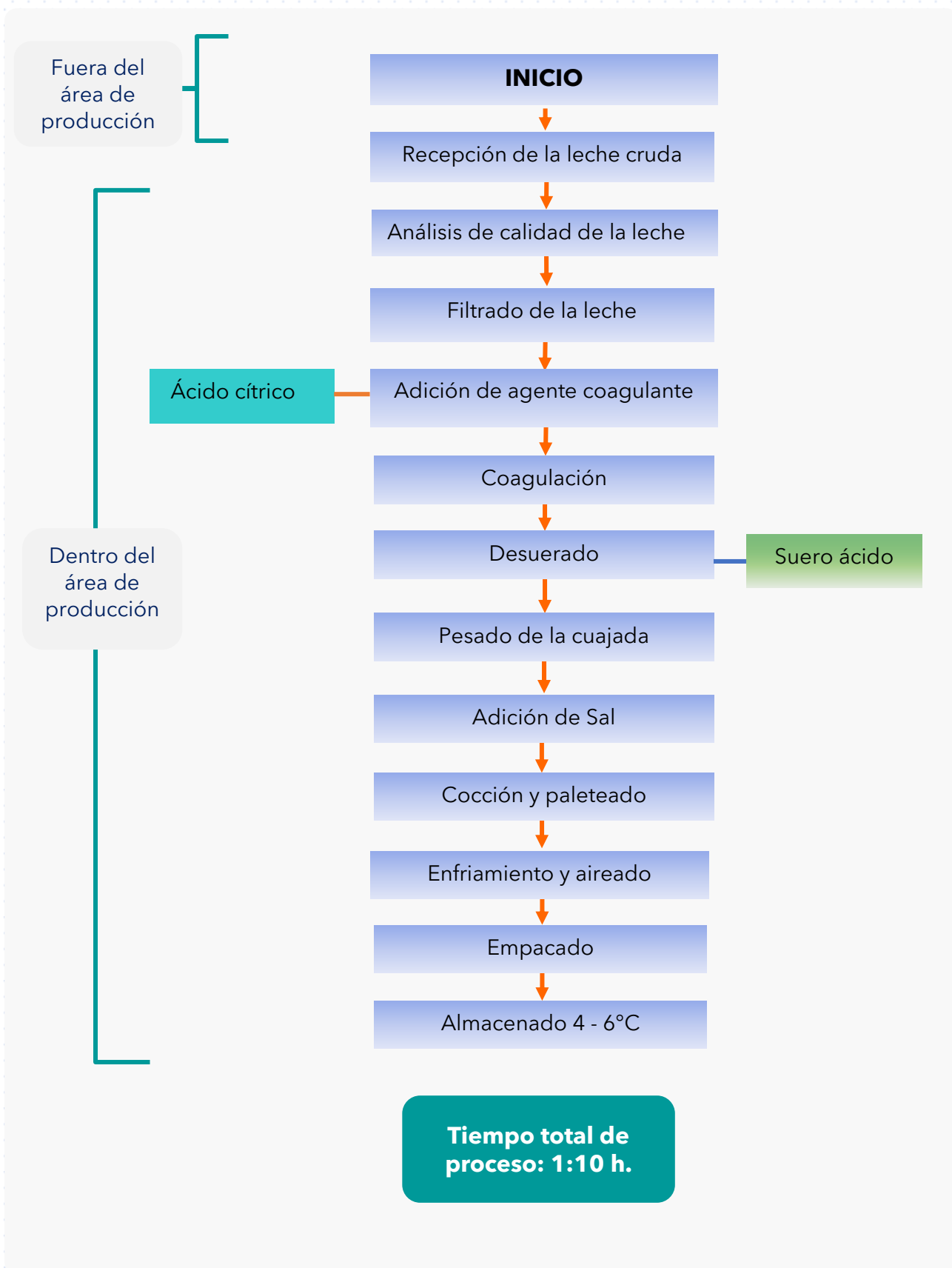
El segundo método que se utilizó fue la adición de ácido cítrico, el cual realiza la misma función que el suero ácido. Es un método muy poco conocido y que se puede utilizar en caso de no poseer el suero ácido de días anteriores, para elaborar el quesillo.

## Flujograma proceso (primer método)





## Flujograma de proceso (segundo método)



## Memoria descriptiva

### 1. Recepción de materia prima

- ✓ Recibir la leche en un recipiente plástico de 50 L.

### 2. Análisis de la leche

- ✓ Realizar análisis sensorial olor, color, apariencia y textura.

- ✓ Tomar una muestra de 15 cm<sup>3</sup> (15 ml) y realizar el análisis en el equipo LactoScan, la cual servirá para determinar: grasa, sólidos no grasos, densidad, proteínas, lactosa, contenido de agua, temperatura de la leche, punto de congelación, sales, y conductividad.



- ✓ Verificar los resultados según los requerimientos necesarios para determinar si la leche es apta para procesar.

### 3. Filtración de la leche

- ✓ Se debe filtrar la leche colocando una manta en la parte superior del recipiente para eliminar las impurezas (excremento, pelos del animal, restos de alimento del animal) que puedan estar presentes en la leche.



- ✓ Implementar posterior al filtrado con manta, un filtro a base de algodón para terminar de retirar las posibles micropartículas que hubiesen quedado en la leche.
- ✓ Hacer una inspección visual para asegurar que el filtrado ha sido eficaz.

## 4. Adición de agente coagulante

### Suero Láctico

- ✓ Agregar 1,125 ml o 1<sup>1/2</sup> bt de suero láctico (ácido) y remover la leche con ayuda de una taza medidora; disolver 1.5 ml de cuajo líquido en 5 ml de agua destilada y agregar a la leche.



### Ácido cítrico

- ✓ Agregar y disolver 10 g de ácido cítrico en un recipiente que contenga 2,250 ml o 3 bt de agua destilada.; calentar el agua en la cocina hasta alcanzar una temperatura de 75 °C y adicionar a la leche mientras se remueve; disolver 1.5 ml de cuajo líquido en 5 ml de agua destilada y agregar a la leche.



## 5. Coagulación

- ✓ Dejar reposar la leche por un tiempo de 15 min para lograr la coagulación.

## 6. Desuerado

- ✓ Con ayuda de un recipiente calado se separa la cuajada del suero.



## 7. Pesado de la cuajada

- ✓ Verificar si esta calibrada, si no está calibrada se deberá calibrar.
- ✓ Pesar y tarar la bolsa o recipiente a utilizar.
- ✓ Pesar la cuajada.

## 8. Adición de sal

- ✓ Pesar en la báscula analógica el 2% de sal en relación al peso obtenido de la cuajada, equivalente a 25 g de sal.
- ✓ Verificar si esta calibrada, si no está calibrada se deberá calibrar.
- ✓ Pesar y tarar la bolsa o recipiente a utilizar.
- ✓ Agregar la sal a la cuajada sin mezclarla.



## 9. Cocción y paleteado

- ✓ Girar la perilla para abrir el paso de gas hacia el quemador y con los fósforos encenderlo, luego regular la llama a una intensidad media.
- ✓ Colocar sobre el quemador el recipiente tipo perol y agregar la cuajada.
- ✓ Con ayuda de una paleta de madera realizar movimientos circulares suaves para mezclar la cuajada y la sal.
- ✓ Aumentar la intensidad de los movimientos a un ritmo constante y realizar el paleteado para lograr el estiramiento de la filata, realizar este proceso hasta lograr la consistencia adecuada y no se adhiera a las paredes del recipiente tipo perol.



## 10. Enfriamiento y aireado

- ✓ Colocar el quesillo sobre la mesa de acero inoxidable y con ayuda de la paleta estirar y airearlo; para lograr la correcta filata del producto.



## 11. Empacado

- ✓ El quesillo se empaqueta en bolsas termoencogibles en presentaciones de 2 lb para evitar la contaminación del producto.

## 12. Almacenado

- ✓ Se almacena en refrigeración a temperaturas de 4 a 6 °C.

## Rendimiento

### 2.75 Lb.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producto final}}{\text{Materia prima inicial}} \times 100$$

Peso de 1 bt= 1.7 lb. 10 bt= 17lb

$$\text{Rendimiento} = \frac{2.75 \text{ lb}}{17 \text{ lb}} \times 100 = \mathbf{16.17\%}$$

**NOTA:** El rendimiento final dependerá de varios factores como:

- La calidad de la leche.
- La acidez del agente coagulante.
- El paletado.
- Enfriamiento.

## XI. YOGUR SIMPLE



El yogur es un producto lácteo obtenido mediante la fermentación de la leche por medio de bacterias de los géneros *Lactobacillus* y *Streptococcus*. La fermentación de la lactosa en ácido láctico da al yogur su acidez y parte de su sabor.

### Materia prima

- ✓ Leche cruda de vaca (5 botellas).

### Auxiliares de fabricación

- ✓ Azúcar (225 g o 15 cucharadas).
- ✓ Canela (al gusto).
- ✓ Yogur natural para realizar la inoculación del cultivo láctico (468.75 g).

### Maquinaria

- N/A.

### Equipos

- Mesa de acero inoxidable con entrepaño.
- Termómetro analógico de doble escala.
- Báscula analógica de doble escala (lb y kg).
- Cocina combustión a gas GLP.

## Utensilios

- Medidor de aluminio con capacidad de 10 botellas.
- Manta de tela para filtrar.
- Recipiente de acero inoxidable con capacidad de 5 L.
- Recipiente plástico con capacidad de 5 L.
- Fósforos o encendedor.
- Filtro de algodón.

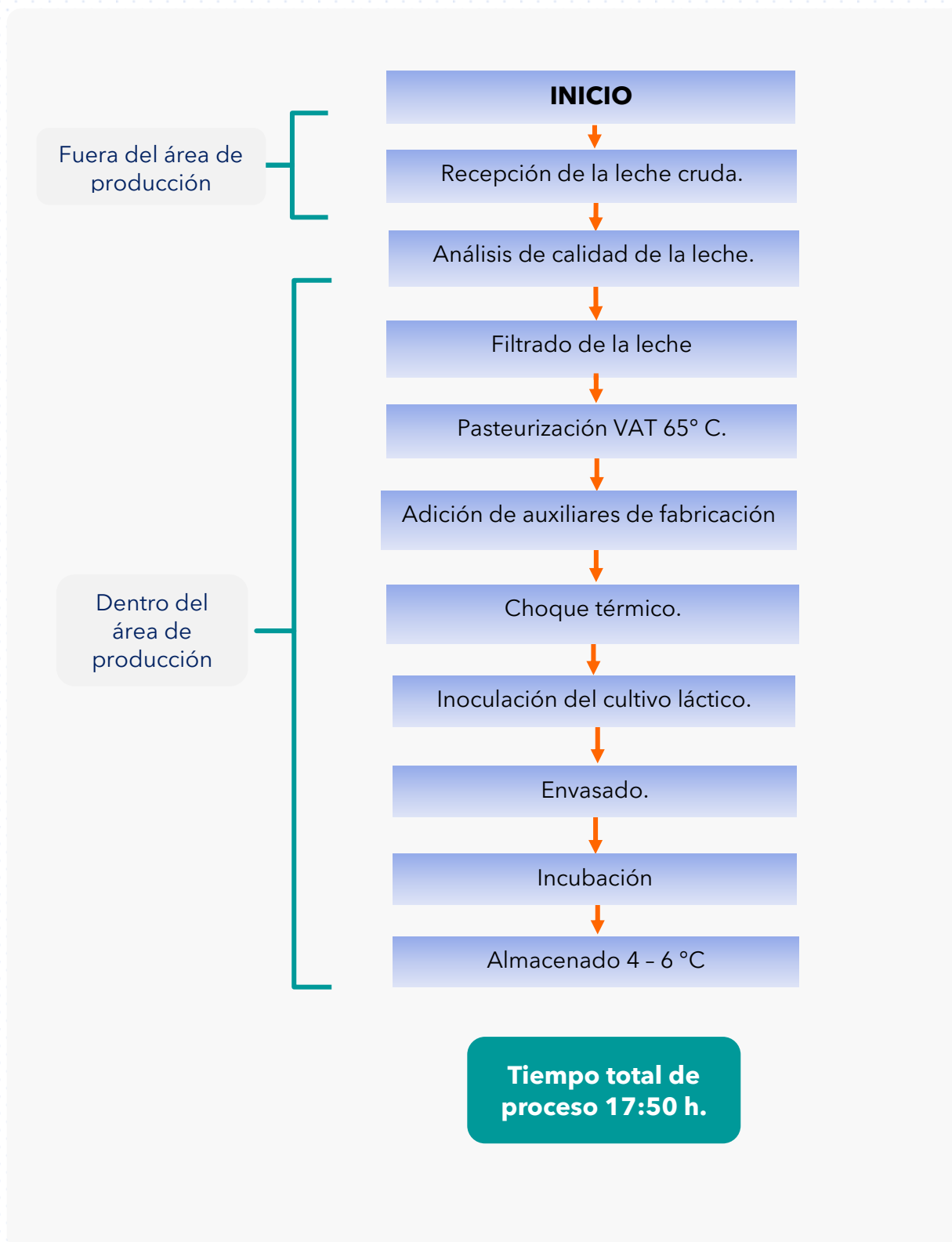
## Utensilios de limpieza y saneamiento

- Hipoclorito de sodio (lejía comercial).
- Detergente.
- Jabón para platos.
- Mascón.
- Escoba.
- Deslizador para remover agua de piso.
- Manguera con dispensador.

## Equipo personal

- Redecilla desechable o reutilizable.
- Cubrebocas desechable.
- Guantes de nitrilo.
- Gabacha de tela color blanco.
- Botas de hule blancas.

## Flujograma de proceso





## Memoria descriptiva

### 1. Recepción de materia prima

- ✓ Recibir la leche en un recipiente plástico de 5 L.

### 2. Análisis de la leche

- ✓ Realizar análisis sensorial olor, color, apariencia y textura.

- ✓ Tomar una muestra de 15 cm<sup>3</sup> (15 ml) y realizar el análisis en el equipo LactoScan, la cual servirá para determinar: grasa, sólidos no grasos, densidad, proteínas, lactosa, contenido de agua, temperatura de la leche, punto de congelación, sales, y conductividad.



- ✓ Verificar los resultados según los requerimientos necesarios para determinar si la leche es apta para procesar.

### 3. Filtración de la leche

- ✓ Se debe filtrar la leche colocando una manta en la parte superior del recipiente para eliminar las impurezas (excremento, pelos del animal, restos de alimento del animal) que puedan estar presentes en la leche.



- ✓ Implementar posterior al filtrado con manta, un filtro a base de algodón para terminar de retirar las posibles micropartículas que hubiesen quedado en la leche.
- ✓ Hacer una inspección visual para asegurar que el filtrado ha sido eficaz.

#### 4. Pasteurización VAT

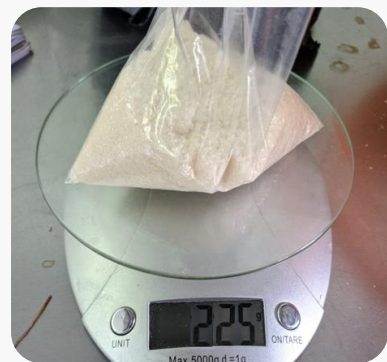
- ✓ Girar la perilla para abrir el paso de gas hacia el quemador y con los fósforos encenderlo, luego regular la llama a una intensidad media.
- ✓ Colocar sobre el quemador un recipiente de acero inoxidable con capacidad de 10 L, al cual se le agregará agua hasta la mitad de su capacidad.
- ✓ Colocar sobre el recipiente la olla que contiene la leche, pasteurizarla manteniendo una temperatura de  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante un tiempo de 30 min; verificar constantemente la temperatura de la leche con ayuda de un termómetro analógico de doble escala.



**NOTA:** Para evitar el aumento de la temperatura, realizar movimientos paulatinos en la leche con ayuda de una cuchara, y regular la intensidad de llama del quemador si es necesario.

#### 5. Adición de auxiliares de formulación

- ✓ Encender la báscula digital y verificar si esta calibrada, si no está calibrada se deberá calibrar.
- ✓ Pesar y tarar la bolsa o recipiente a utilizar.
- ✓ Pesar y medir los auxiliares de fabricación (azúcar y canela).
- ✓ Pesar 225 g de azúcar y canela al gusto (opcional).
- ✓ Agregar el azúcar y canela (opcional) a la leche y con ayuda de una cuchara y disolver hasta homogenizar la mezcla.



## 6. Choque térmico

- ✓ Colocar agua y hielo en el recipiente plástico hasta la mitad de su capacidad.
- ✓ Colocar la olla con la leche sobre el recipiente y con una cuchara agitar constantemente hasta lograr una temperatura de 45 °C.
- ✓ Se deberá verificar la temperatura constantemente con ayuda del termómetro.



## 7. Inoculación del cultivo láctico

- ✓ Agregar a la leche 468.75 g de yogur natural.
- ✓ Mezclar el yogur natural con la leche hasta lograr disolverlo totalmente.



## 8. Envasado

- ✓ El yogur es envasado en recipientes de poliestireno que protegen al yogur de la contaminación.

## 9. Incubación

- ✓ Una vez envasado el yogur es colocado en una hielera para mantener la temperatura de 45 °C.
- ✓ Se deja reposar en la hielera por un tiempo de 4 a 5 horas, para lograr la incubación de las bacterias y lograr la correcta fermentación.



## 10. Almacenamiento

- ✓ Almacenar el yogur a una temperatura de 4 a 6 °C durante 24 horas mínimo, antes de su consumo.

## Rendimiento: 8.5 Libras

1bt= 1.7 lb

5 bt = 8.5lb

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producto final}}{\text{Materia prima inicial}} \times 100$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{8.5\text{lb}}{8.5\text{ lb}} \times 100 = 100\%$$

## XII. DULCE DE LECHE



El dulce de leche, también conocido como manjar blanco, arequipe o cajeta, es un producto lácteo espeso y dulce hecho de leche caramelizada y azúcar, y que generalmente se utiliza como cobertura de postres, o para untar.

### **Materia prima**

- Leche cruda de vaca (5 botellas).

### **Auxiliares de fabricación**

- Azúcar (1250 g).
- Esencia de vainilla (3.3 ml).
- Canela en polvo (al gusto).
- Ajonjolí (al gusto).
- Crema láctea (78 ml).

### **Equipos**

- Mesa de acero inoxidable con entrepaño.
- Equipo analizador de leche LactoScan
- Termómetro analógico de doble escala.
- Báscula digital en gramos.
- Cocina combustión a gas GLP.

## Utensilios

- Jeringa 10 ml.
- Recipiente de aluminio tipo perol de capacidad de 10 L.
- Medidor de aluminio para medir botellas con capacidad de 10 botellas.
- Manta de tela para filtrar.
- Recipiente plástico con capacidad de 10 L.
- Fósforos o encendedor.
- Cuchara de acero inoxidable.

## Utensilios de limpieza y saneamiento

- Hipoclorito de sodio (lejía comercial).
- Detergente.
- Jabón para platos.
- Mascón.
- Escoba.
- Deslizador para remover agua de piso.
- Manguera con dispensador.

## Equipo personal

- Redecilla desechable o reutilizable.
- Cubrebocas desechable.
- Guantes de nitrilo.
- Gabacha de tela color blanco.
- Botas de hule blancas.

## Flujograma de proceso



### Memoria descriptiva

#### 1. Recepción de materia prima:

- ✓ Recibir la leche en recipientes plásticos de 5 L.

#### 2. Análisis de la leche

- ✓ Realizar análisis sensorial olor, color, apariencia y textura.



- ✓ Tomar una muestra de 15 cm<sup>3</sup> (15 ml) y realizar el análisis en el equipo LactoScan, la cual servirá para determinar: grasa, sólidos no grasos, densidad, proteínas, lactosa, contenido de agua, temperatura de la leche, punto de congelación, sales, y conductividad.



- ✓ Verificar los resultados según los requerimientos necesarios para determinar si la leche es apta para procesar.

### 3. Filtración de la leche

- ✓ Se debe filtrar la leche colocando una manta en la parte superior del recipiente para eliminar las impurezas (excremento, pelos del animal, restos de alimento del animal) que puedan estar presentes en la leche.



- ✓ Implementar posterior al filtrado con manta, un filtro a base de algodón para terminar de retirar las posibles micropartículas que hubiesen quedado en la leche.
- ✓ Hacer una inspección visual para asegurar que el filtrado ha sido eficaz.

### 4. Evaporación

- ✓ Luego de haber filtrado la leche, colocarla sobre una olla para llevarla al proceso de evaporación.
- ✓ Girar la perilla del quemador de la cocina y con el uso de fósforos encender y regular la llama a una intensidad media.



- ✓ Mezclar con una cuchara para disolver el azúcar y homogenizar con la leche.
- ✓ El proceso de evaporación conlleva un tiempo aproximado de 2 horas y una temperatura mayor a 100 °C.; transcurrido 1h:40, se le adiciona la cantidad de ajonjolí al gusto (puede ser cualquier nuez o semilla de su preferencia).
- ✓ Posterior a la adición del ajonjolí, agregar 78 ml de crema láctea para brindarle brillo al dulce de leche.



**NOTA:** Mezclar constantemente durante las 2 horas del proceso de evaporación, para evitar que el dulce se adhiera a las paredes de la olla.

## 5. Enfriamiento

- ✓ Concluidas las 2 horas del proceso de evaporación, apagar la estufa y bajar la olla con el dulce de leche.
- ✓ Preparar un recipiente al cual se le agregará agua hasta la mitad de su capacidad.
- ✓ Colocar sobre el recipiente la olla que contiene el dulce de leche, y remover constantemente con una cuchara, por un tiempo de 10 min para reducir la temperatura a unos 45 °C.





## 6. Almacenado

- ✓ Vaciar el dulce leche contenido en la olla sobre recipientes herméticos, para evitar la contaminación del producto.
- ✓ Se puede mantener almacenado a temperatura ambiente o refrigeración.



## Rendimiento

### 4.1 Lb.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producto final}}{\text{Materia prima inicial}} \times 100$$

Peso de 1 bt= 1.7 lb. 5 bt= 8.5lb

$$\text{Rendimiento} = \frac{4.1 \text{ lb}}{8.5 \text{ lb}} \times 100 = 48.2\%$$



**NOTA:** El rendimiento final puede variar debido ciertos factores como:

- La calidad de la leche.
- El tiempo de evaporación o concentración.
- La cantidad de auxiliares de fabricación a agregar.

## XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. CEDEPAS (Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social). 2016. Manual de producción de derivado lácteos. 1° Ed. Santa Inés Trujillo, La Libertad. Perú. Editorial: CM PUBLICIDAD Y NEGOCIOS S.A.C. M. 7-12, 15-19 p.
2. INPYME (Instituto Nicaragüense de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa) 2011. Manual de Procesamiento Lácteo (en línea). Matagalpa, Nicaragua. Consultado: 1 Sep. 2020. Disponible en: <https://clpichardo.files.wordpress.com/2012/05/lacteos2.pdf>.
3. USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos). 2015. Procesamiento de leche y elaboración de productos lácteos. Manuel Fandiño, EDISA. Managua, Nicaragua. 124 p.
4. Zamorán, D. 2012 Manual de Procesamiento Lácteo. Proyecto de Cooperación de Seguimiento para el Mejoramiento Tecnológico de la Producción Láctea en las Micros y Pequeñas Empresas de los Departamentos de Boaco, Chontales y Matagalpa (en línea). Managua, Nicaragua Consultado: 26. ago. 2020. Disponible en: [https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14\\_agriculture01.pdf](https://www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/office/others/c8h0vm000001q4bc-att/14_agriculture01.pdf).