

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



INSTITUTO NICARAGÜENSE DE APOYO A LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA
(INPYME)

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN
(JICA)



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



Instituto Nicaragüense de Apoyo
a la Pequeña y Mediana Empresa



Agencia de Cooperación
Internacional del Japón

Elaborado por:

Darvin José Zamorán Murillo

Revisado por:

Diana Oviedo

Carlos Andrade

Christopher Membreño

CONTENIDO

PRÓLOGO	4
INTRODUCCIÓN	5
I. CALIDAD DE LA LECHE COMO MATERIA PRIMA.....	6
1.1. Buenas prácticas de ordeño.....	7
1.2. Transporte de la leche.....	11
1.3. Análisis de calidad de la leche	15
II. LA APLICACIÓN DE BPM EN LAS PLANTAS LÁCTEAS.....	26
2.1. ¿Qué son las BPM?	27
2.2. Edificios e instalaciones	28
2.3. Equipos y utensilios.....	30
2.4. Personal manipulador	31
2.5. Control de proceso y en la producción	32
2.6. Almacenamiento y distribución.....	32
2.7. Control sanitario	33
2.8. Control de plagas	33
III. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	34
3.1. Recepción de la leche en la planta	35
3.2. Filtrado de la leche	35
3.3. Pasteurización.....	36
3.4. Elaboración de crema	38
3.5. Elaboración de Mantequilla lavada	38
3.6. Elaboración de quesos.....	40
3.7. Elaboración de cuajada.....	47
3.8. Elaboración de quesillo	48
3.9. Diversificación de productos	49
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
GLOSARIO.....	55

PRÓLOGO

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, presidido por el Comandante Daniel Ortega Saavedra, considera prioritaria la promoción y visibilidad del emprendedurismo nicaragüense, para potenciar la generación de empleo y reducir la pobreza de miles de nicaragüenses del campo y la ciudad.

La atención a la MIPYME se da a través del Instituto Nicaragüense de Apoyo a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (INPYME), institución del gobierno que promueve el desarrollo y competitividad empresarial, desde los centros de Apoyo a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (CAMIPYME) ubicados en todos los departamentos y regiones autónomas de Nicaragua.

En este esfuerzo por acompañar y fortalecer a la MIPYME del sector lácteo, el INPYME brinda capacitación y asistencia técnica a empresarias y empresarios a nivel nacional, a fin de mejorar los procesos de producción y en la gestión de la calidad de los productos que elaboran.

Por ello como un complemento a los programas de capacitación, se ha elaborado, diseñado y reproducido un material de estudio orientado a las MIPYME del sector lácteo que transforman y agregan valor a la producción agropecuaria primaria, en el marco del **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**, ejecutado con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Este material didáctico representa un Manual de Procesamiento Lácteo teniendo como referencia los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Las BPM son importantes porque reducen significativamente el riesgo de toxoinfecciones alimentarias a la población consumidora al protegerla de contaminaciones contribuyendo a formar una imagen de calidad y reduce las posibilidades de pérdidas de productos al mantener un control preciso y continuo sobre edificios, equipos, personal, materia prima y procesos.

Por lo tanto, este manual se convierte en una herramienta orientadora valiosa para el empresario (a) que produce derivados lácteos para los consumidores locales, nacionales y de mercados externos.

El INPYME con la entrega de este material, espera contribuir al mejoramiento de la calidad de los productos que elaboran las MIPYME del sector lácteo.

Lic. Martha Briones
Directora Ejecutiva de INPYME

INTRODUCCIÓN



La leche es el alimento más completo que la naturaleza nos ofrece, por proveer energía y nutrientes fundamentales para el crecimiento, hasta el punto de constituir el único alimento que consumimos durante una etapa prolongada de nuestra vida

La composición de la leche depende de muchos factores que tiene que ver con las prácticas de producción, manejo, cría, alimentación y clima. Los principales constituyentes de la leche son agua, grasa, proteínas, lactosa y sales minerales, siendo el 87% agua y la restante materia seca disuelta o suspendida en el agua.

De ella se puede obtener una gran diversidad de productos lácteos (queso, crema, mantequilla, yogurt,



helados, etc.) cuyas características se pueden ver afectadas en dependencia de los procesos a los que sea sometida.

Debemos recordar que, al igual que todos los alimentos, la leche y sus productos derivados tienen el

potencial de causar enfermedades transmitidas por los mismos.

Es por ello que se debe garantizar la inocuidad de la leche y sus derivados mediante la aplicación de prácticas de higiene adecuadas desde la producción de materia prima hasta el producto final.

La higiene de los alimentos comprende a todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria, entendiéndose por ésta a la producción primaria, elaboración, almacenamiento, distribución de un alimento hasta el consumo final.

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano y se enfocan en la higiene y en su forma de manipulación.

Estimado(a) empresario(a), de lo que debemos ser todos conscientes, es que sin importar cual sea su sistema de producción se deben obtener y ofrecer productos que no impliquen un riesgo para la salud del consumidor.

CAPITULO I

CALIDAD DE LA LECHE COMO MATERIA PRIMA

CONTENIDO

1.1. Buenas Prácticas de Ordeño

1.2. Transporte de la Leche

1.3. Análisis de la Calidad de la Leche



La materia prima es fundamental en la elaboración de cualquier producto de alimentación, en el caso de la elaboración de queso también. La leche es el insumo primordial para la producción de queso, cuajada, crema, quesillo, entre otros.

Si usted desea producir quesos de buena calidad, tiene que utilizar leche de buena calidad.

La imposibilidad de asegurar la calidad de la leche como materia prima es una de las principales problemáticas que enfrenta el sector lácteo de nuestro país. Por tanto, es importante que usted forme parte activa en el aseguramiento de la calidad de la misma, sin importar si obtiene la leche de su propio hato ganadero o bien de otros ganaderos.

La calidad higiénica satisfactoria depende, en primer lugar, de que se reduzca al mínimo la contaminación por microorganismos, lo cual se logra asegurando la mayor higiene en todo momento durante el ordeño, especialmente si éste es manual, y durante el procesamiento.



La leche, desde que sale de la ubre, ya contiene pequeñas cantidades de microbios (invisibles a simple vista), necesarios para que pueda cuajar.

Sin embargo, esos microbios comienzan a multiplicarse dos o tres horas después del ordeño y si, en ese momento, no se protege la leche, se da un aumento considerable de microbios y hacen que la leche pierda su calidad.

1.1. Buenas prácticas de ordeño



La aplicación de las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) en la finca productora de leche, involucra la

planificación y realización de una serie de actividades, que contribuyen con el cumplimiento de los requisitos mínimos para producir leche apta para el consumo humano y su adecuado procesamiento en la elaboración de productos lácteos.

Recuerde que la calidad de la leche comienza a definirse en el corral o sala de ordeño.

Las mayores fuentes de contaminación de la leche en el ordeño son:

- El medio ambiente (corral, potreros).
- El cuerpo de la vaca, especialmente la ubre.
- Los equipos que se utilizan en el ordeño.

- El personal a cargo del ordeño (ordeñador y enrejador).

Para realizar un ordeño adecuado, se deben considerar varios aspectos:

Arreo adecuado de las vacas hacia el corral

- Hágalo de la forma más tranquila posible.



- No debe gritarles, pegarles ni utilizar perros que acosen o muerdan a las vacas.

Tenga en cuenta que las vacas que llegan tranquilas al corral bajan muy bien la leche. En caso contrario, retienen leche en la ubre y esto aumenta el riesgo de mastitis.

Higiene personal

Las personas que participan en el ordeño son el ordeñador y el enrejador, y cada uno debe tener claro su trabajo:

El enrejador:

Debe hacer pasar el ternero al corral, dejar que se pegue a la vaca y enrejarla.

No debe nunca ordeñar.

El ordeñador:

- Debe lavarse bien las manos con agua y jabón.
- Debe realizar el lavado y el secado de la ubre.
- Debe enjuagarse las manos con agua clorada antes de iniciar el ordeño y después de ordeñar cada vaca.

Para facilitar el lavado de las manos, se recomienda tener un balde con agua clorada cerca del lugar de ordeño.

- No debe ordeñar si está con tos, gripe o cualquier otra enfermedad o si tiene heridas en las manos.

La persona que ordeña, además de su dedicación al trabajo, les debe tener cariño a los animales. Recuerde que usted produce uno de los alimentos más importantes para la alimentación humana.

Instalaciones

Los corrales casi siempre se ensucian por la presencia de estiércol, desperdicios de alimentos, polvo, lodo, orina, agua, etc.



Por ello se recomienda:

- Evítela acumulación de estiércol y mantenga el corral lo más limpio posible.
- Utilice desagües amplios conectados a piletas y manténgalos destapados.
- Mantenga los accesos lo más firmes y continuos posibles.
- Las vacas, antes del ordeño, deben estar en un corral de espera, que debe estar limpio y seco, sin desperdicios que les molesten o provoquen la subida de la leche.



El estiércol que se recoge en las instalaciones de ordeño puede ser tratado y convertido en abono orgánico para ser utilizados después en las zonas de cultivo ya sea de pastos de corte o del huerto familiar. También puede ser utilizado para producir biogás.

- Trate de usar media sombra en el corral de espera, principalmente en verano.

La vaca que sufre calor o situaciones estresantes, produce menos leche.

Rutina de ordeño

Para garantizar las condiciones sanitarias óptimas se debe seguir el siguiente orden en el ordeño: primero las novillas nuevas; después las vacas sanas; a continuación las vacas viejas y vacas sospechosas a la prueba de mastitis; por último, las vacas positivas a la prueba de mastitis.

Al iniciar el ordeño, se deben tener dos baldes de desinfectante a base de yodo o cloro, preparados según la recomendación siguiente.

Preparación de:

- **Solución de yodo:** 30 cc de yodo concentrado en un litro de agua.
- **Solución de cloro:** ver indicaciones en la sección 2.3 del capítulo II de este manual.

Los pasos para la realización del ordeño son:

- El ordeñador debe lavarse las manos antes de empezar el ordeño ya que podría contaminar la leche o a los animales.



- El primer paso una vez ingresado el animal a su lugar de ordeño es el lavado de los pezones con agua limpia y el desinfectante.

Se debe tener cuidado de que solo se laven los pezones y no toda la ubre, ya que de hacerlo así estaríamos pasando todas las bacterias y la suciedad de la ubre hacia los pezones.

- Si se emplea la técnica de poner a mamar al ternero para producir la bajada de la leche, se debe lavar solo con agua antes de poner al ternero, y después desinfectar la teta de la vaca con la solución de cloro o yodo. De ésta manera, también se lava la saliva que queda en los pezones.
- Se secan los pezones con toallas de papel o de tela. Recuerde que no debe usar la misma toalla en vacas diferentes.
- Se vierten los primeros chorros de leche en una taza de fondo oscuro, para observar grumos o coágulos que puedan indicar la presencia de mastitis.



Alternativamente, realice la Prueba de Mastitis California (CMT) cada 15 días.

- El ordeño debe realizarse despacio y evitando causar daño en la teta.
- Una vez realizado el ordeño, se sellan los pezones con un desinfectante yodado. Para ello simplemente introduzca el pezón dentro de la solución yodada.



- Hay que lavarse las manos en la solución desinfectante, cada vez que se termina de ordeñar una vaca e inicia a ordeñar otra.

La desinfección o sellado de pezones después del ordeño es el procedimiento más barato para prevenir la mastitis.

Equipo de ordeño

Todos los equipos que se usan en el ordeño, como los coladores, pichingas y baldes, son posibles fuentes de contaminación, ya que sirven para la extracción y el traslado de la leche.

Por eso, debemos tener bastante cuidado en la limpieza de todos los equipos para eliminar todos los microbios que pueden afectar la calidad de la leche. Para ello se recomienda lo siguiente:

- Lavar las pichingas con jabón y agua, mezclando 255 cc (un cuarto de litro) de jabón líquido industrial con 5 galones de agua. Este tipo de jabón puede ser adquirido en proveedores como MAQUINSA y Alkemy Nicaragua, S.A.
- Darles un segundo enjuague con agua hirviendo.
- Realizar otro enjuague con agua clorada a 100 partes por millón (ppm), dejándola reposar por lo menos 5 minutos antes de usarla. Ver indicaciones de cómo preparar la solución de cloro en las concentraciones indicadas en la sección 2.3 del capítulo II.

- Las pichingas y baldes deben ser de una sola pieza y preferiblemente, de acero inoxidable, para asegurar un buen lavado, que no queden residuos y que no transmiten malos olores a la leche.

1.2. Transporte de la leche

La mayor parte de la leche que se obtiene en las fincas no es trasladada inmediatamente después del ordeño a la planta de procesamiento, porque es recolectada por rutas de leche, lo cual conlleva a la disminución de la calidad de la leche, ya que es expuesta a distintas condiciones que la deterioran, tales como altas temperaturas.



El transporte de la leche, que es una materia prima que se contamina fácilmente y de forma acelerada, tardar varias horas

en llegar desde la finca a las plantas procesadoras. Además, la leche demora en ser procesada dentro de las plantas por diferentes problemas o limitaciones en el flujo de procesamiento. Todo esto alarga el tiempo de espera de la leche hasta más de seis horas desde el ordeño hasta el proceso.

Esto no representaría una gran problemática si se contará con cisternas de refrigeración, pero debido a la falta de recursos, la leche es trasladada sin ningún tipo de refrigeración a las pequeñas plantas procesadoras, lo cual propicia el aumento acelerado de la carga bacteriana en la leche, incidiendo en la calidad de los productos que se elaboran en las plantas lácteas.



Los utensilios sucios

Los utensilios sucios es otro agente de contaminación importante. Generalmente se lavan en los ríos, los cuales en un 100%



están contaminados con bacterias fecales, que pueden ser peligrosas para el ser humano, si se les dan las condiciones para crecer en la leche.

El transportista



El transportista es uno de los principales agentes de contaminación.

Cada vez que toca la leche con sus manos sucias puede introducir hasta 500 000 bacterias por mano.

Por lo tanto se recomienda que el transportista se bañe antes de empezar sus operaciones, que se quite la joyería o cualquier otro objeto que pueda caer en la leche. También es obligatorio que use uniforme limpio todos los días (botas, redecilla, chaleco y overol), que lave y desinfecte sus manos cada vez que tenga que tocar la leche y los utensilios que tocan la leche.



Los utensilios y recipientes donde se transporta la leche deben ser lavados

con agua potable y detergente y finalmente desinfectados para eliminar cualquier bacteria peligrosa que haya quedado.

Los recipientes de plástico, cuando tienen rayones en las paredes deben descartarse ya que en cada ralladura se almacenan miles de bacterias que pueden ser peligrosas. Por eso mejor se recomienda la pichinga de aluminio o acero inoxidable para una mejor limpieza.



Se debe dar especial atención a partes que tienen recovecos o de difícil acceso, como las roscas, esquinas o fondos de recipientes, ya que es allí donde se esconden más las bacterias.

Durante el transporte los recipientes y pichingas deben de taparse para evitar el polvo en la leche. Los utensilios



como agitadores, baldes, etc. deben introducirse en bolsas plásticas, cada vez que se usen para evitar que se contaminen con polvo, moscas, lodo etc.

Después de usar los utensilios, estos deben ser lavados. En caso de haber dificultades con esto por falta de agua y materiales, el máximo que se debe esperar para volver a lavar y desinfectar los utensilios de nuevo es una hora y media para evitar contaminación cruzada.

Medidores

Los medidores de leche, como baldes o recipientes deben ser bien lavados y



desinfectados antes de usarse para evitar la contaminación de la leche.

Estos deben de ser almacenados en bolsas para evitar que se contaminen con insectos como las moscas, polvo, lodo u otras sustancias.

Tierra y lodo

En la tierra, el lodo y el polvo se transportan una serie de esporas de microorganismos y huevos de parásitos prohibidos en la industria alimenticia. Por lo tanto se debe evitar al máximo el contacto de la leche con estos agentes.



El sol



Las bacterias en la leche crecen más rápido cuando hay más calor.

Cada 8 a 20 minutos una bacteria se hace dos, así que una bacteria en 4 horas se puede transformar en 1024 bacterias. Por lo tanto, una leche mastítica que tiene 15 millones de bacterias por mililitro, en cuatro horas a temperatura ambiente tendrá 15360 millones de bacterias por mililitro. Y una persona normal se puede enfermar con 100 000 bacterias.

La leche debe conservarse bajo sombra antes de ser transportada y durante el transporte, para reducir el crecimiento bacteriano.

Se recomienda que la leche se almacene inmediatamente después del ordeño a temperaturas inferiores a 15 °C siendo lo ideal a 4°C. Sin embargo, debido a la situación económica de los productores, a la falta de electricidad en las fincas, al costo de los combustibles usados en plantas eléctricas, a las malas carreteras en la zona no se puede enfriar la leche hasta esas temperaturas.



Se podría usar otra alternativa para enfriar la leche, tal como el tanque de agua bajo sombra, el cual es el sistema de enfriamiento más simple. Las pichingas de leche deben ser colocadas dentro del tanque, deben estar sumergidas en el agua hasta el "cuello". El agua debe ser cambiada continuamente.



Otra alternativa, es un producto llamado STABILAK, el cual es un activador de un sistema de defensa natural que

posee la leche de todos los mamíferos, llamado Sistema Lactoperoxidasa. Se utiliza para mantener la calidad inicial de la leche cruda, para consumo humano. El producto permite mantener la leche cruda sin acidificar, entre 8 y 24 horas, después del ordeño, en climas con temperaturas entre 20 y 34°C. Este tiempo de conservación puede alargarse sustancialmente cuando se trata de leche cruda de buena calidad higiénica. El STABILAK es distribuido por Inversiones AKSA. El costo de este producto es de aproximadamente C\$ 340 por una caja de 50 sobres, y se utiliza un sobre por cada 50 litros de leche. Por tanto, la caja permite mantener 2 500 litros de leche.

En caso que no se emplee ninguna de las alternativas mencionadas, habría que procesar la leche de una hora a dos horas después de iniciado el ordeño. Lo que en términos prácticos en nuestras condiciones no es factible.

Vehículo recolector



La mayoría de los carros que actualmente se destinan a la recolección de la leche no reúnen los requisitos para el transporte de alimentos como la leche. Convirtiéndose entonces en una

fuelle más para la contaminación de la materia prima que se lleva a las plantas procesadoras.

En algunos casos el mismo vehículo es utilizado para otras labores que no son compatibles con el transporte o acarreo de la leche, por ejemplo carros que antes o después de transportar leche son usados para transportar animales (vacas, cerdos o gallinas).

Además, se comete el error de transportar a la par de la leche elementos contaminantes y de alto riesgo, como bombas de mochila, llantas de repuesto, insumos agrícolas, entre otros.

Estimado (a) empresario (a) un cambio de actitud y mayor compromiso por parte de los recolectores y dueños de rutas de recolección es urgente y necesario.

Las medidas higiénicas y de sanitización de vehículos que deberían ponerse en práctica consideran los siguientes aspectos:

- El carro recolector debe ser lavado diariamente después de realizada la recolección de la leche, utilizando detergentes, cepillos de uso exclusivo para esa labor y agua abundante. Nunca debe lavarlo en fuentes

de agua superficial como ríos, caños y lagunas.

- A continuación deberá ser desinfectado utilizando soluciones como el cloro a una proporción de 200 partes por millón (ppm). En la sección 2.3 del capítulo II se explica como preparar las soluciones de cloro en esa concentración.
- Es importante que el vehículo sea estacionado en locales limpios, donde se mantenga la sanitización que se le ha efectuado, para iniciar el trabajo al siguiente día.

1.3. Análisis de calidad de la leche

El control de calidad de la leche que entra a la quesera involucra un conjunto de pruebas que permiten determinar si la leche es pura, limpia y apta para la fabricación de derivados lácteos.

Estimado (a) empresario (a) si quiere que su quesería prospere no debe comprar leche de mala calidad.

Por tanto, no utilice leche de animales enfermos con Brucelosis, Tuberculosis, Mastitis, ya que podrían causar enfermedades como alergias, diarreas o auto resistencias a los antibióticos en los consumidores.

Es necesario que la leche no provenga de animales que están en tratamiento con antibióticos, puesto que una cantidad pequeña que se encuentre en el producto evitará que se desarrollen los microorganismos necesarios que intervienen en el procesamiento y maduración del queso.

Detección de mastitis

California Mastitis Test (CMT):

Este es un método para la determinación semicuantitativa del número de leucocitos en la leche, de cada uno de los cuartos mamarios.



Instrumentos y Reactivo	
	
Paleta de plástico con 4 cubetas de 7 cm. de diámetro por 2 cm de alto.	Dosificadora con reactivo California Mastitis Test (CMT).

El reactivo para realizar el CMT puede ser adquirido en cualquier proveedor de productos veterinarios.

Descripción del procedimiento



1 Al iniciar el ordeño, colecte y elimine los primeros chorros de leche.



2 Extraer del animal 3-4 chorros de cada cuarto.



3 Incline la bandeja y nivele la cantidad de leche.



4 Agregue 2 cc del reactivo CMT en cada uno de los depósitos de la bandeja y agite simultáneamente y observe la reacción.

Lectura del CMT



N=Negativo (No infectado): No hay espesamiento de la mezcla.



T=Trazas (Posible Infección): Ligero espesamiento de la mezcla. La reacción "Trazas" parecidesvanecerse

con la rotación continua de la raqueta.



1=Positivo débil (Infectado): Definido espesamiento de la mezcla, pero sin tendencia a formar gel. Si la raqueta se

rota por más de 20 segundos, el espesamiento puede desaparecer.



2=Positivo evidente (Infectado):Inmediato espesamiento de la mezcla con ligera formación de gel. Mientras la mezcla se

agita, esta se mueve hacia el centro de la copa, exponiendo el fondo del borde externo. Cuando el movimiento se detiene, la mezcla se nivela y cubre todo el fondo de la copa.

3=Positivo Fuerte (Infectado): Hay formación de gel y la superficie de la mezcla se eleva (como un huevo frito). Esta elevación central permanece aún después de detener el movimiento de rotación de la raqueta de CMT.



Recuerde que la raqueta debe lavarse después de cada prueba.

Con el objetivo de garantizar la calidad de la leche usted debería solicitar información a su proveedor de leche sobre los resultados de la prueba de mastitis, oincluso solicitar permiso al dueño de las vacas para realizar esta prueba durante el ordeño.

Interpretación de la lectura

Una reacción de T (trazas) o más indica que hay mastitis subclínica en el cuarto. En la siguiente tabla se muestra la interpretación de cada lectura del CMT.

Grado de CMT	Interpretación
N (negativo)	Cuarto sano
T (trazas)	Mastitis subclínica
1	Mastitis subclínica
2	Infección seria
3	Infección seria

Recomendaciones

Si la leche se presenta ligeramente positiva, recoléctela en un recipiente separado y llévela a la quesería donde debe ser pasteurizada, antes de utilizarla. En este caso el tratamiento, consiste en una limpieza y un ordeño a fondo bien realizado diariamente. No se recomienda el uso de antibiótico.

Si la leche se presenta fuertemente positiva, nunca se debe mezclar con el resto de leche, debiendo recolectarse en un recipiente separado. Se debe hervir para utilizarla como alimento de

los animales. Para un mejor tratamiento consulte al veterinario.

Pruebas sensoriales

La calidad sensorial u organoléptica está basada en la percepción de características de la leche a través de los sentidos. Apenas llegada la leche debemos evaluarla con nuestros sentidos: vista, olfato, gusto e inclusive tacto.

Descripción del procedimiento

- Prepare unos 50 ml de muestra de leche en un vaso limpio.
- Si la muestra de leche está fría, puede calentar a unos 30 °C. Para que se pueda sentir más el olor y sabor de la muestra.
- Observe el color de la muestra.
- Tome un sorbo de la muestra caliente(al tiempo) en la boca, compararlo con el sabor de simple. No debe tragarse la leche.
- Enjuáguese la boca con agua.
- Si se siente diferente olor y sabor al normal, decidir si se recibirá o se desechará la leche.

Consideraciones

Instituto Nicaragüense de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa (INPYME)

a. Olor:

La leche tiene la particularidad de absorber olores derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, por contacto con materiales, sustancias o ambiente de dudosa higiene (ollas destapadas cerca de gasolina, aceite, etc.); por lo tanto, la leche con olor no característico indica falta de calidad.

El aroma también indica el estado de la leche: olor ácido cuando se desarrolla acidez u olor rancio cuando se oxida la grasa de la leche.

b. Sabor:

Igualmente el sabor se verá afectado por el desarrollo de acidez, contaminación bacteriana o adulteraciones fraudulentas (aguado, adición de bicarbonato, sal, etc.). El sabor natural de la leche es ligeramente dulce, por su contenido de lactosa. Algunas veces presenta cierto sabor salado por la alta concentración en cloruros al final del periodo de lactación, o por estar atravesando por estados infecciosos de la ubre (mastitis). Para prevenir problemas de salud no se recomienda probar la leche cruda.

c. Color:

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

El color normal de la leche es blanco a blanco amarillento. La leche adulterada con agua o descremada presenta un color blanco azulado; la leche proveniente de vacas enfermas con mastitis presenta un color gris amarillento con grumos; un color rosado indica presencia de sangre; una leche adulterada con suero puede adquirir una coloración amarillo-verdoso debido a la presencia de riboflavina. Cualquier color anormal en la leche conduce al rechazo de esta.

Prueba de alcohol

En los centros de acopio de leche y en las industrias esta prueba es clave, y tiene la finalidad de detectar la estabilidad térmica de la leche cruda; es decir, si la leche tiene la capacidad de resistir altas temperaturas de procesamiento sin presentar coagulación visible.

Instrumentos y Reactivos	
	
Beaker pequeño de 20-50 ml y termómetro.	Alcohol a 68%.

Descripción del procedimiento

- Regule la temperatura de la leche a 21 °C.

- Tome 5 cc (ml) de leche en el Beaker.
- Agregue 5 ml de alcohol a 68% y menear 3 a 4 veces de manera circular muy suave para que la leche se mezcle bien con el alcohol. Observe la reacción.

El alcohol a 68% puede ser comprado a esa concentración, pero en caso que no lo encuentre usted puede obtenerlo mezclando 72 ml de alcohol a 95 % de pureza con 28 ml de agua destilada. Todo esto puede adquirirlo fácilmente en farmacias.

Interpretación de resultados

Si la leche en el Beaker muestra pequeñas partículas de cuajada, es positiva; grandes cantidades de cuajada indican que la acidez de la leche es mayor de 0.20 % o que existe cualquier otra anomalía. En ambos casos indica que la leche no es apta para su procesamiento y que no puede ser tratada con calor en los procesos de eliminación de microbios o pasteurización.

La coagulación de la leche en esta prueba puede ser debida a varias causas y no necesariamente a que la leche este ácida, porque la leche también se coagula cuando hay presencia de calostro o primera leche que dan las vacas, o bien cuando esta proviene de vacas con lactancia muy

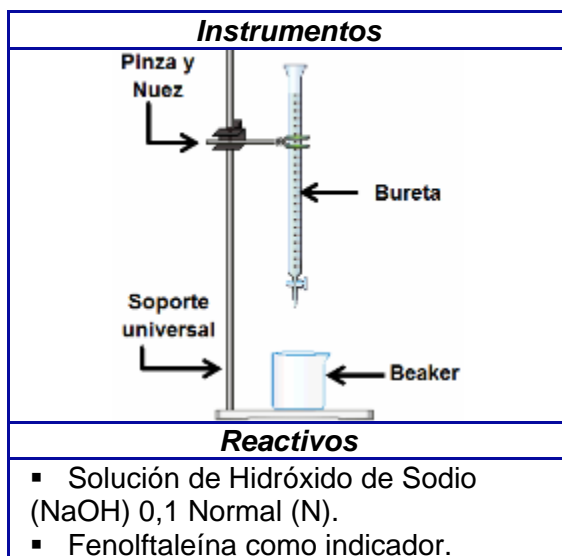
avanzada (terneros grandes) o porque la leche tenga falta de sales minerales. Por tanto debemos de tener claro que no se puede depender solo de esta prueba para aceptar o rechazar la leche por acidez.

Si la prueba de alcohol da positiva se debe confirmar con la prueba de acidez cuantitativa.

Determinación de la acidez

La acidez de la leche, es un dato que nos indica la carga microbiana de la leche, el cuidado en cuanto a higiene y conservación.

Una leche con alta acidez total se interpreta como un producto de mala calidad debido a que esta acidez es producto de la presencia de microorganismos.



Descripción del procedimiento

- Realice el montaje mostrado anteriormente.
- Coloque 9 ml de leche en el Beaker.
- Agregue 3 gotas de indicador fenolftaleína a la muestra de leche.
- Llene la bureta con solución de Hidróxido de Sodio 0,1 N.
- Empiece a titular la leche en el Beaker. Esto consiste en agregar gota a gota el Hidróxido de Sodio en el Beaker hasta que la leche tome un color rosado. Este color debe mantenerse durante 10 segundos como mínimo. El color rosado que adquiere la leche es debido a la reacción de la fenolftaleína.
- Observe la bureta y anotar los mililitros (ml) de Hidróxido de Sodio gastados en la titulación.
- Finalmente, multiplique esos mililitros por 0,09 para obtener el porcentaje de acidez titulable.



Interpretación de resultados

La leche fresca tiene una acidez titulable entre 0,13 – 0,18. Por tanto, la leche con acidez mayor de 0,18 es rechazada, ya que la leche tiene mucha acidez, probablemente por tener demasiados microorganismos.

Se debe confirmar con esta prueba, ya que la vaca cuando está terminando de producir leche o en el primer tercio, hay presencia de cloruros, entonces puede dar positivo con la prueba de alcohol y negativo con la de acidez titulable.

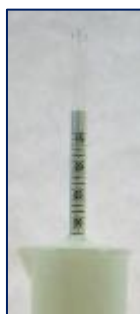
Determinación de la densidad

La determinación de la densidad es una prueba completamente simple que nos permite conocer en primera instancia algún posible fraude, como la adulteración de la leche con agua.

Instrumentos		
		
Termómetro 0 – 100 °C	Lactodensímetro Quevenne(1,020 –1,040) g/ml	Probeta 250 ml

Descripción del procedimiento

- Tome una muestra y verter la leche por las paredes de la probeta, sin hacer espuma.
- Coloque suavemente el lactodensímetro dentro de la probeta y dejar flotar. Cuando



está en reposo se realiza la lectura.

- Luego, mida la temperatura de la leche.

Los rangos entre los cuales la densidad de la leche puede variar están en dependencia de la temperatura a la que se encuentre la leche, la raza y la alimentación de la vaca, etc.

Interpretación de resultados


El lactodensímetro tiene una escala graduada que comprende valores entre 20 y 40 que corresponden a las milésimas de densidad por encima de la unidad, es decir, que si el lactodensímetro marca 32, entonces indica la densidad 1,032.

La lectura correcta debe oscilar entre rangos de 1,028 a 1,033 g/ml. Si la lectura es menor a 1,028 g/ml se trata de leche adulterada con agua. Por otra parte, si la lectura está en el rango de 1,033 - 1,037 g/ml esta en presencia de una leche descremada.

Los lactodensímetros pueden venir calibrados a 15 °C o a 20 °C, los más comunes son los primeros. Si el lactodensímetro esta calibrado a 15°C, quiere decir que la lectura que realice a esa temperatura será la densidad de la leche, pero si la lectura se realiza cuando la leche esta a una temperatura diferente a 15° C se debe corregir el valor obtenido con unas

tablas que generalmente vienen con el instrumento.

Seguidamente, se muestra un ejemplo para ilustrar con mayor claridad la aplicación de la corrección a las lecturas de densidad.

 *Por ejemplo: Con un lactodensímetro que viene calibrado a 15 °C, se obtiene una lectura de 31 a temperatura de 20°C. ¿Cuál es la densidad de esa leche?*

Podríamos pensar que la densidad de esa muestra es 1,031 g/ml, eso sería verdadero si la medición se hubiera realizado a 15°C, pero esa densidad fue medida a 20 °C.



Entonces, para corregirla se ubica, en la siguiente tabla, la temperatura a la que se hizo la medición y la lectura obtenida, y el punto en donde se cruzan es la densidad corregida.

		Temperatura											
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
LECHE ENTERA													
	23.8	24.0	24.2	24.4	24.6	24.8	25.0	25.2	25.4	25.6	25.8	26.1	24
	24.8	25.0	25.2	25.4	25.6	25.8	26.0	26.2	26.4	26.6	26.8	27.1	25
	25.8	26.0	26.2	26.4	26.6	26.9	27.1	27.3	27.5	27.7	27.9	28.2	26
	26.8	27.0	27.2	27.4	27.6	27.9	28.2	28.4	28.6	28.8	29.0	29.3	27
	27.8	28.0	28.2	28.4	28.6	28.9	29.2	29.4	29.6	29.9	30.1	30.4	28
	28.8	29.0	29.2	29.4	29.6	29.9	30.2	30.4	30.6	30.9	31.2	31.5	29
	29.8	30.0	30.2	30.4	30.6	30.9	31.2	31.4	31.6	31.9	32.2	32.5	30
	30.8	31.0	31.2	31.4	31.7	32.0	32.3	32.5	32.7	33.0	33.3	33.6	31
	31.8	32.0	32.2	32.4	32.7	33.0	33.3	33.6	33.8	34.1	34.4	34.7	32
	32.8	33.0	33.2	33.4	33.7	34.0	34.3	34.6	34.9	35.2	35.5	35.8	33
	33.8	34.0	34.2	34.4	34.7	35.0	35.3	35.6	35.9	36.2	36.5	36.8	34
	34.7	35.0	35.2	35.4	35.7	36.0	36.3	36.6	36.9	37.2	37.5	37.8	35

Entonces, el valor de la densidad de esa muestra de leche es 1,0323 g/ml.

Prueba para determinar la adición de almidón o Maizena

Esta es una prueba que se basa en el hecho de que el yodo evidencia la presencia del almidón dando un color azul oscuro intenso. Por tanto, resulta una forma muy práctica para determinar si la leche se encuentra adulterada con almidón.

Instrumentos	
	
Tubo de ensayo o Beaker pequeño	Gotero
Reactivos	
Yodo puro o diluido al 10%	

Descripción del procedimiento

- Tome una muestra de 5 ml de leche en el Beaker o en el tubo de ensayo.
- Agregue 2 gotas de yodo puro o bien 4 gotas de yodo diluido al 10%.
- Observe la coloración de la reacción.

Interpretación de resultados



Si la leche se pone color azul oscuro intenso significa que le agregaron almidón o Maizena y por tanto debe ser rechazada.

Recuerde que las sustancias añadidas de forma fraudulenta a la leche afectan a la calidad sanitaria y a la calidad general del producto.

Prueba para determinar la adición de Formalina

Esta prueba permite determinar si se ha adulterado la leche con formalina. En la leche actúa como preservante y evita que se note la alteración por que no se agría la leche, ya que la formalina inhibe el crecimiento de microorganismos. Sin embargo, tiene efectos nocivos para la salud.

Instrumentos	
	
Beaker pirex pequeño	Termómetro 0 – 100 °C
Reactivos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ácido Clorhídrico concentrado. ▪ Cloruro de Hierro al 10%. 	

Descripción del procedimiento

- Ponga 10 ml de leche en el Beaker y agregar 10 ml de

ácido Clorhídrico concentrado al cual se le debe añadir antes 1 ml de Cloruro de Hierro al 10% por cada 500 ml de ácido.

- Caliente la mezcla hasta 80 o 90 °C por 5 minutos y mezcle la cuajada formada.

Interpretación de resultados

La aparición de color moradito bajo indicará la presencia de formalina.

Prueba de reductasa

Esta prueba permite saber el grado de contaminación de microbios que tiene la leche con base en simples cambios de color de la misma al agregar azul de metileno.

Instrumentos	
	
Tubos de ensayo, gradilla y baño maría	Gotero de 1 ml y pipeta de 10 ml
Reactivos	

▪ Azul de metileno líquido

minutos

Descripción del procedimiento

- Prepare 5 ml de azul de metileno líquido diluido en 195 cc (ml) de agua destilada.
- Coloque 1 ml de la solución de azul de metileno en un tubo de ensayo.
- Agregue 10 ml de leche cruda con la pipeta, tapar el tubo y menearlo para que se revuelva bien.
- Ponga a incubar en baño maría cada tubo de ensayo a temperatura entre 37- 38°C.
- Revise la muestra, que inicialmente tiene un color celeste, cada media hora, hasta que se torne blanca.

Interpretación de resultados

Cuanto más rápido se ponga blanca, más “mala” es la leche. El azul de metileno es decolorado por algunos microorganismos presentes en la leche cruda, se ha relacionado el tiempo de decoloración con la carga microbiana y la calidad de la leche así:

Tiempo de decoloración	Calidad de la leche
Mayor a 5 horas	Muy buena
3 a 5 horas	Buena
1 y 3 horas	Regular
1 hora	Mala
Menos de 30	Muy mala

Prueba de resazurina

Esta prueba representa una modificación de la prueba de la reductasa, en que se substituye el azul de metileno por la resazurina.

Descripción del procedimiento

- Coloque 10 ml de leche en un tubo de ensayo.
- Adicione 1 ml de solución de resazurina.
- Tape el tubo y agite.
- Lleve los tubos a baño maría a 37 °C por una hora.
- Observe la reacción.

Interpretación de resultados

Después de transcurrida la hora se pueden presentar los colores que se muestran a continuación, los cuáles se asocian con la calidad microbiológica de la leche de la siguiente manera:

Color de la reacción	Calidad microbiológica de la leche
Azul o lila	Aceptable
Rosa	Regular
Decolorado	Mala

Prueba de fermentación de la leche

La prueba de lacto fermentación se emplea preferentemente combinada con la prueba de la reductasa.

Primero se determina el tiempo de decoloración del azul de metileno y luego se dejan los mismos tubos de fermentación en el baño maría a 38°C hasta que se produzca la coagulación de la leche.

muestras a un baño maría a la temperatura de 38°C.

- Se realiza la observación de los resultados a las 24 horas.

Interpretación de resultados

Si la leche no coagula y se retrasa la reducción se puede sospechar de la presencia de antibióticos en la leche, como consecuencia del tratamiento veterinario y en este caso obliga a considerar la leche como no apta para quesería.

La presencia de antibióticos en la leche, puede provocar efectos desfavorables en los humanos tales como: alergia, alteración de la flora intestinal, sobre crecimientos y algunos efectos tóxicos.

Instrumentos	
	
Tubos de ensayo de 10 ml, gradilla y baño maría.	Gotero de 1 ml y pipeta de 10 ml

La finalidad de esta prueba no es detectar la presencia de antibióticos pero para fines prácticos puede utilizarse y así aprovechar los tubos después de la prueba de reductasa.

Descripción del procedimiento

- Se toman los tubos de la prueba de reductasa y se llevan las

Todas las pruebas de calidad presentadas anteriormente lo ayudarán a garantizar una de leche de mayor calidad microbiológica para sus procesos productivos.

Estimado (a) empresario (a) recuerde que usted puede elegir las pruebas de calidad de su interés, tomando en cuenta los problemas que

han afectado con mayor frecuencia la calidad de su leche.

CAPITULO II

LA APLICACIÓN DE BPM EN LAS PLANTAS LÁCTEAS

CONTENIDO

2.1. ¿Qué son las BPM?

2.2. Edificios e Instalaciones

2.3. Equipos y Utensilios

2.4. Personal Manipulador



Las Buenas Prácticas de Manufactura forman parte de los Principios Generales de Higiene de los Alimentos.

Es importante que usted esté consciente que la falta de higiene provoca:

- Reclamos de clientes por alimentos contaminados.
- Desperdicio de alimentos a causa del mal estado de conservación.
- Gastos en multas y a veces con posibilidad de prisión.
- Propaganda negativa realizada por lo consumidores propios.
- Pérdida de empleo.
- Cierre del establecimiento.
- Indemnización a víctimas con intoxicación alimenticia.
- Empleados con baja moral, desmotivados, alta rotación del personal.

2.1. ¿Qué son las BPM?

Se refiere a los principios básicos y las prácticas generales de higiene que se deben aplicar en todos los procesos de elaboración de alimentos, para garantizar una óptima calidad e inocuidad de los mismos.

También se les conoce como las “Buenas Prácticas de Elaboración” (BPE) o las “Buenas Prácticas de Fabricación” (BPF).

Con las BPM se procura mantener un control preciso y continuo sobre:

- Edificios e instalaciones.
- Equipos y utensilios.
- Personal manipulador de alimentos.
- Control en proceso y en la producción.
- Almacenamiento y distribución.

Por otra parte la higiene ocasiona:

- Excelente reputación personal y profesional.
- Aumento de las ventas, produciendo mayores ganancias y mejores salarios.
- Satisfacción personal y profesional.
- Respeto a la ley, cumplimiento con las normas del Ministerio de Salud.

- Clientes satisfechos, siempre regresan y son multiplicadores.
- Mejor ambiente de trabajo, satisfacción de los empleados, estabilidad y productividad.

El propósito es reducir la contaminación proveniente del exterior, facilitar las labores de limpieza y desinfección y evitar el ingreso de plagas.

En esta sección se presentan las principales recomendaciones de las Buenas Prácticas de Manufactura de forma que permitan la obtención de un proceso inocuo en la industria láctea. Cabe destacar que no se pretende desarrollar todos los aspectos abordados en las BPM, sino más bien informar al empresario de los aspectos fundamentales. Si usted desea conocer todas las recomendaciones de las BPM debe remitirse a la *Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) 03 069 – 06: Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales*; y a la *Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) 03 024 – 99: Norma Sanitaria para establecimientos de productos lácteos derivados*.

2.2. Edificios e instalaciones

Esta sección presta atención a aspectos relacionados con la ubicación, la construcción y el diseño que deben tener los edificios, el equipo y las instalaciones de una sala de procesamiento de alimentos, desde el punto de vista sanitario.

Las instalaciones deben estar ubicadas y contar con accesos y alrededores

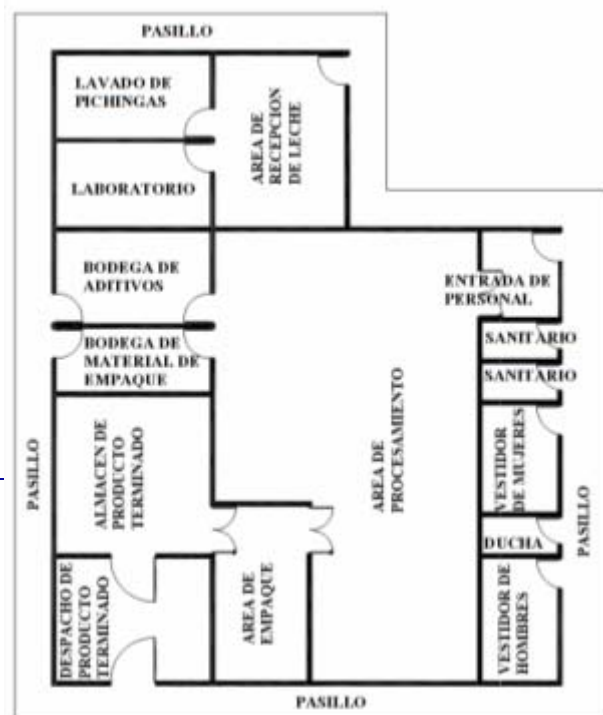
limpios y estar alejadas de focos de contaminación.



Toda planta dedicada a la producción de derivados lácteos debe diseñar y distribuir las áreas de producción teniendo en cuentas las siguientes zonas: recepción de leche, lavado de pichingas, baños y vestidores, almacenamiento de materias primas e insumos, sala de proceso, salida de producto terminado y en lo posible el laboratorio de control de calidad.

En la figura siguiente se muestra la distribución de las áreas que se

DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE PLANTA LÁCTEA





deberían de considerar en una planta láctea.



El diseño y la construcción deben proteger los ambientes aislándolos del exterior por medio de mallas; las áreas de proceso debe estar separadas correctamente, de tal manera que su distribución permita las operaciones de forma continua.

Es necesario tener una buena ventilación que permita la circulación del aire dentro de todas las instalaciones donde se realiza el proceso.



La iluminación natural o artificial debe ser la adecuada para las labores de manufactura, sobre todo para las tareas de inspección. Las

luces deben estar protegidas con mamparas o cubiertas de plástico para que, en caso de rotura, protejan al alimento.

Los pisos y drenajes deben ser de materiales sanitarios resistentes, no porosos y de fácil limpieza y desinfección.

Las paredes, techos, ventanas, puertas deben ser de material sanitario de fácil limpieza y desinfección. Las ventanas deben estar protegidas para evitar el ingreso de plagas, por ejemplo con cedazo. Las uniones entre paredes y entre pisos y paredes deben ser curvas para evitar acumulación de grasa y cualquier otra suciedad.

Se debe disponer de instalaciones sanitarias separadas de las áreas de producción y dotadas de elementos necesarios para la limpieza e higiene personal (jabón, papel higiénico, toallas desechables o secador de manos).



Contar con lavamanos en el área de proceso para el lavado y desinfección de las manos, y con vestidores para guardar la ropa y las botas. Recuerde que debe contar con un pediluvio para lavado de botas de los trabajadores cada vez que ingresan al área de procesamiento.



La planta debe contar con agua potable con suficiente presión y con tanque de almacenamiento.

Debe haber suficientes recipientes de material sanitario con tapa para recolectar las basuras; estas se



almacenarán separadamente las orgánicas de las inorgánicas. Se debe disponer de un lugar adecuado para su disposición sanitaria final.

2.3. Equipos y utensilios

Los equipos deben estar bien ubicados con el fin de facilitar la limpieza, desinfección y circulación del personal; en lo posible, deben ser elaborados en acero inoxidable, fáciles de armar y desarmar.



Para desinfectar bien los utensilios y equipos en una planta procesadora de queso es importante lavar muy bien con detergente tipo industrial, sin fragancia. Después del lavado se enjuaga con agua clorada y por último un enjuague con agua potable, así podrá obtener un equipo bien higiénico evitando una posible contaminación de la leche.

En la siguiente tabla se muestran las concentraciones recomendadas para algunas soluciones necesarias en las plantas lácteas.

Condición	Concentración
Manos	25 ppm
Utensilios	100 ppm
Equipos	100 ppm
Mesas	100 ppm
Paredes	200 ppm
Pediluvio	400 ppm
Pisos	500 ppm

Tomando en cuenta que existen varios tipos de cloros comerciales a concentraciones diferentes, se muestra en la siguiente tabla la cantidad que se debe agregar a un galón de agua para preparar un galón de solución de cloro.

Marca	Concentración en ppm				
	25	100	200	400	500
Clorox Regular					
Magia Blanca	1,8	7,2	14,4	28,8	36
Max	cc	cc	cc	cc	cc
Bleach Hyde Park					
Cloro Nica	2,9	11,6	23,2	46,6	58,1
	cc	cc	cc	cc	cc
Blanquito	3,15	12,6	25,2	50,5	63
Irex	cc	cc	cc	cc	cc

Los equipos deben evitar la contaminación del alimento con lubricantes y combustibles.

La empresa debe contar con un plan de mantenimiento de equipos e instrumentos que garantice el correcto funcionamiento.

Debe existir un área de lavado independientemente del área de proceso para efectuar el lavado y desinfección de los utensilios.

Todo material de limpieza (escobas de cerdas, escobillones, cepillos, fregaderos, etc.) deberá guardarse limpio y



en un área seca y limpia asignada para tal fin.

2.4. Personal manipulador

Todas las personas que estén trabajando en contacto directo con el alimento deberán seguir prácticas higiénicas mientras están en su trabajo, en la medida que sea necesaria para proteger a los alimentos de la contaminación.

Es de fundamental importancia en la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura que toda persona que entre en contacto con materias primas, material de empaque, ingredientes productos en proceso y terminados, equipos y utensilios necesitan cumplir con las normas de higiene personal que se mencionan a continuación.

Estado de salud: el personal manipulador de alimentos debe someterse a un chequeo médico cada 6 meses.

Educación y capacitación: la empresa debe contar con un programa de capacitación continuo y permanente que incluya los temas de manejo higiénico y sanitario de alimentos y sistemas de aseguramiento de la calidad e inocuidad.

Uso de ropa para trabajo:



los trabajadores deberán usar uniforme adecuado para las funciones que desempeña (gabachas, gorros, botas, etc.) debiendo mantenerse en óptimo estado de limpieza. Por lo general los uniformes deben ser blancos y de fácil limpieza.

Aseo personal: los trabajadores deberán tener una esmerada limpieza personal mientras estén de servicio, y en todo momento durante el trabajo deberán llevar ropa protectora, sus manos deben estar limpias, no usar



anillos, relojes u otros objetos capaces de contaminar los alimentos; no deberán fumar en las áreas de trabajo, mantener cabellos y bigotes cortos y en general una buena presentación. Así mismo deben mantener las uñas cortas y sin pintar y las manos sin heridas ni escoriaciones (raspones).

Capacitación: las empresas procesadoras deben capacitar a los manipuladores de lácteos, al menos dos veces al año sobre adecuada manipulación de alimentos.

2.5. Control de proceso y en la producción

Todas las operaciones relacionadas con la recepción, inspección, transporte, preparación, elaboración, empaque y almacenamiento de leche se deben realizar de acuerdo a los principios sanitarios adecuados.

Se deben emplear operaciones de control adecuadas para asegurar que los productos lácteos sean apropiados para el consumo humano y que los envases y empaques para dichos productos también sean seguros y apropiados.



El saneamiento general de la planta debe estar bajo la supervisión de una o más personas responsables.



Se deben tomar las precauciones razonables para asegurar que los procesos de elaboración no contribuyan a la contaminación de cualquier fuente.

Se debe contemplar la utilización de procedimientos para examinar productos químicos, aspectos microbiológicos y materiales extraños



cuando sea necesario para identificar fallas de saneamiento o posible contaminación del producto.

Cuando por algún motivo se detecten plagas a lo interno de la planta el programa debe contar con las medidas de exterminio y control. Para ello deben utilizarse productos químicos, físicos o biológicos los que se tienen que manejar adecuadamente por personal idóneo.



2.6. Almacenamiento y distribución

Las bodegas de almacenamiento, tanto de materia prima como producto terminado de alimentos deberán limpiarse y mantenerse ordenada.

Los productos terminados deberán almacenarse y transportarse en condiciones tales que excluyan la contaminación y/o la proliferación de microorganismos.

El almacenamiento y empacado deberán efectuarse de forma tal y que se evite la absorción de humedad. Durante el almacenamiento, deberá ejercerse una



inspección periódica de los productos terminados, a fin de que sólo se expidan alimentos para consumo

humano y que cumplan con las especificaciones del producto terminado.

El transporte de la leche, como de los productos terminados, se debe realizar en vehículos limpios destinados específicamente para esta actividad.

2.7. Control sanitario

La planta procesadora de los derivados debe contar con Licencia Sanitaria actualizada y/o permiso sanitario de funcionamiento que avale las condiciones de higiene del local y los manipuladores acorde a las disposiciones sanitarias del Ministerio de Salud de su localidad.

Además deben tener Registro Sanitario de todos los productos que elaboran y reflejar el número de este en las etiquetas de dichos productos.

No usar en la leche sustancias químicas prohibidas, tales como: formalina, agua oxigenada u otras, ya que atenta contra la salud de la población.

Toda industria procesadora de productos lácteos deberá garantizar la pasteurización de la leche y sus derivados.

2.8. Control de plagas



Para evitar la entrada de insectos dentro de la planta deberán colocarse mallas milimétricas o de plástico en puertas y ventanas, así como en cualquier otro ambiente que se estime necesario.

No debe permitirse la presencia de animales en la planta procesadora y su entorno, para evitar la contaminación de los productos.

Debe garantizarse la limpieza frecuente y minuciosa en los alrededores.

Todo producto químico que se utilice en el control de plagas debe haber sido aprobado por la autoridad competente del Ministerio de Salud y debidamente informado a la Inspección Sanitaria del establecimiento.

Cuando se utilicen, sobre equipos y utensilios, estos deben ser lavados antes de ser usados para eliminar los residuos que hubiesen podido quedar.

*En resumen el mejor control de plagas es el que se basa en la prevención como por ejemplo: No brindarles **agua**, no brindarles **comida** y no ofrecerles **albergue**.*

CAPITULO III

ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS

CONTENIDO

3.1. Recepción de la Leche en la Planta

3.2. Filtrado de la Leche

3.3. Pasteurización

3.4. Elaboración de Crema

3.5. Elaboración de Mantequilla Lavada

3.6. Elaboración de Quesos

3.7. Elaboración de Cuajada

3.8. Elaboración de Quesillo

3.9. Diversificación de Productos



En esta sección se abordan los aspectos relacionados al procesamiento de la leche para la obtención de diversos productos derivados.

3.1. Recepción de la leche en la planta

En la planta el personal que recibe la leche deberá seguir los siguientes pasos:

- **Evaluación organoléptica:** si la leche recibida cumple con las características organolépticas mencionadas en la sección 1.3 de este manual se procede al siguiente paso, en caso contrario se rechaza.
- **Pruebas de calidad de la leche:** se realizan las pruebas que el empresario estime convenientes para garantizar que la leche cumple con sus estándares de calidad y que es apta para el procesamiento.



Si la leche se encuentra en los rangos normales, se le realizará un conjunto de operaciones, de modo que ésta se convierta en un producto de buena calidad.

3.2. Filtrado de la leche

El filtrado de la leche es un proceso importante en la elaboración de quesos. La operación consiste en hacer pasar el producto a través de una tela para eliminar pelos, pajas, polvo, insectos y otras suciedades que generalmente trae la leche, especialmente cuando el ordeño se realiza en forma manual.



El paño para ser usado como filtro de la leche debe encontrarse limpio.

La tela o paño debe lavarse después de cada uso con detergente y una solución de cloro a 100 partes por millón (ppm).

Así también, durante el proceso de filtrado, deben ser reemplazados frecuentemente de modo que la suciedad no se convierta en el vehículo de transmisión de microorganismos a la leche.

Es muy importante destacar que los paños que se usan en esta operación, deben limpiarse y cambiarse frecuentemente, aunque no se note la suciedad que pueda contener.

Todas las acciones que aquí se describen deben realizarse obligatoriamente, si se desea obtener un producto final de buena calidad.



La operación de filtrado de la leche sólo logra eliminar las suciedades más grandes, aquellas que puedan ser retenidas por el paño. Sin embargo, a través del filtro logran pasar una cantidad inmensa de microorganismos que en definitiva dañan la calidad del queso o pueden causar enfermedades al consumidor.

Por estas razones es fundamental eliminarlos de la leche. La pregunta lógica que hay que hacerse a continuación es:

¿Cómo eliminar los microorganismos que son indeseables en la leche, para que no se obtengan también en el queso?

La eliminación de este tipo de microorganismos se logra en forma eficiente mediante la pasteurización de la leche.

A pesar de que esta técnica aún no es aplicada en todas las plantas procesadoras lácteas de nuestro país, es importante que usted estimado (a) empresario (a) conozca aspectos importantes sobre la misma.

3.3. Pasteurización

Se puede definir como pasteurización al proceso por el cual es posible destruir los microorganismos patógenos, es decir, aquellos que causan enfermedades al hombre, mediante la aplicación de calor a temperaturas suficientes para aniquilar sólo este tipo de microorganismos, pero sin alterar los componentes de la leche.



Pasteurizar no es lo mismo que hervir.

Si la leche se hierve:

- Se altera la estructura de la proteína, ya que la leche alcanza la ebullición y es expuesta a temperaturas muy altas.
- Ya no se puede sacar queso.
- La leche tendrá menos calcio.
- La leche disminuirá en su contenido vitamínico.

En cambio si la leche se pasteuriza:

- Se evita la alteración de las proteínas.
- Mantendrá su contenido vitamínico.
- Tendrá un poco más de calcio.

- Se pueden obtener productos derivados de mejor calidad.
- Se eliminan microorganismos productores de la tuberculosis, la difteria, la polio, la salmonelosis, fiebre escarlata y las fiebres tifoideas.

En la producción de quesos a pequeña escala, se recomiendan los siguientes tipos de pasteurización:

- **Pasteurización baja:** calentar la leche hasta 60 °C y mantener esta temperatura por 30 minutos. Luego enfriar a 37 °C.
- **Pasteurización media:** calentar hasta 70-72°C y mantener por 15-30 segundos. Luego enfriar a 37 °C.

Para que la pasteurización sea eficiente es importante mantener un estricto control del tiempo y la temperatura indicada para cada tipo.

En el caso que se utilice el método de pasteurización lenta, las temperaturas de pasteurización aconsejables nunca deben ser más altas que 65 °C durante 30 minutos, ya que temperaturas de 80 - 85 °C afecta la coagulación.

Una leche sin pasteurizar que proviene de un mal ordeño y falta de higiene resultará en productos de mala calidad que pueden enfermar al consumidor.

Una vez transcurrido el tiempo de pasteurización la leche se debe enfriar lo más rápido posible. Es necesario enfriarla haciendo circular agua fría por la doble pared de la tina, en el caso que se cuente con este equipo. Si no se dispone de una tina del tipo indicado, se puede recurrir a enfriar colocando el recipiente con la leche caliente dentro de una tina con agua fría.



El hecho que la leche sea pasteurizada no garantiza que ésta no pueda contaminarse posteriormente.

Por eso hay que extremar las medidas de higiene, tanto en el producto, durante la elaboración, como en el equipo y utensilios empleados en el proceso.

La recepción de la leche, el filtrado y el pasteurizado corresponde a las operaciones preliminares que se deben aplicar a la leche independientemente del tipo de producto que se quiera realizar.

Seguidamente se presentan los procesos correspondientes a los productos derivados de la leche que son elaborados en los departamentos de Boaco, Chontales y Matagalpa, en los que se observa que aún no se

aplica la pasteurización y es por ello que se hace hincapié en la aplicación de la misma.

3.4. Elaboración de crema

Crema es la parte rica en grasa de la leche, que se obtiene por descremado natural o por centrifugación de la leche entera.

El uso de la crema es diverso. La crema que se vende para consumo tiene diferentes contenidos grasos y se destina para la elaboración de postres, uso en la cocina doméstica y consumo directo.

Para la elaboración de crema se sigue el proceso que se describe a continuación:

Recepción y filtrado: la leche es recibida y filtrada como se ha explicado anteriormente en esta sección.

Descremado: es

el proceso de separación de la parte grasa de la leche que se realiza con una



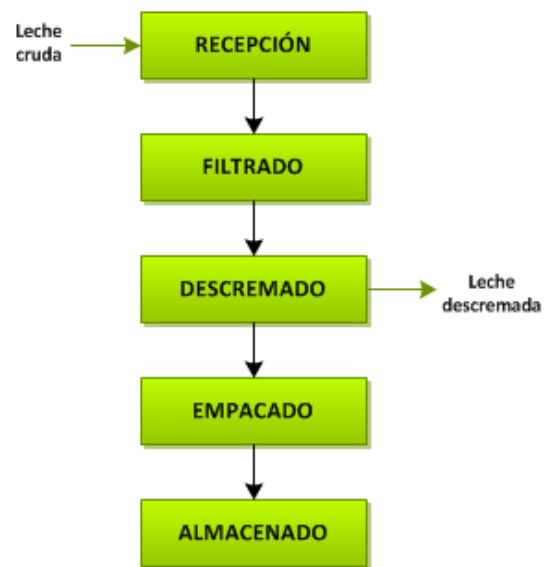
descremadora manual o eléctrica.

Empacado: la crema obtenida se empaca en bolsas de plástico grado alimenticio de distintas presentaciones. Se debe asegurar que las bolsas se

encuentran completamente limpias, libre de polvo, agua u otras sustancias que puedan contaminar el producto.

Almacenado: la crema empacada debe ser almacenada bajo refrigeración adecuada de 8 °C, en un ambiente libre de humedad, sellado, con acceso restringido y en anaqueles separados de productos que puedan contaminarla, tales como carnes, frutas, vegetales, etc.

Flujo de elaboración de crema

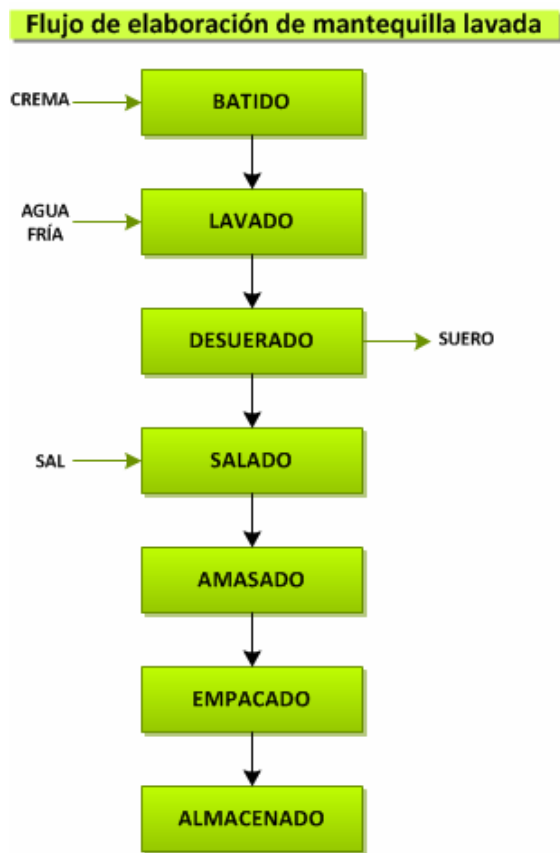


3.5. Elaboración de Mantequilla lavada

Es una mezcla pastosa (emulsión de agua en grasa), con un alto contenido de grasa, superior ó igual al 80%. Se obtiene a partir de la crema o nata de leche, puede ser de crema fresca o ácida.

Para la elaboración de mantequilla lavada a partir de crema ácida, se

sigue el proceso que se describe a continuación:



Batido: esta operación se realiza con una batidora y tiene por finalidad unir los glóbulos grasos para formar la mantequilla. El tiempo de duración del



batido depende de la temperatura de la crema, pero se recomienda que la crema tenga una temperatura entre 4 – 14 °C.

Lavado: cuando la mantequilla se está empezando a formar se le agrega

agua fría para favorecer la formación de los granos de mantequilla.

Desuerado: cuando la grasa se separa de la fase no grasa, que constituye el suero de mantequilla, se procede a retirar el suero.



Salado: es una operación opcional debido a que se produce mantequilla con sal y sin sal. La proporción de sal es de 1 a 3% del peso de la mantequilla.



Amasado: tiene por objeto limpiar la mantequilla de las últimas trazas de suero y de agua de lavado que contenga y de homogeneizar la pasta tanto como sea posible. No se debe abusar del amasado, sobre todo en verano, para que la mantequilla no pierda parte de sus cualidades, se vuelva blanda y tome un aspecto defectuoso.



Empacado: se empaca la mantequilla inmediatamente después del amasado en las presentaciones que estime conveniente, siempre y cuando el material de empaque sea apto para el empaque de alimentos.

Almacenado: la mantequilla empacada debe almacenarse entre 8 y 10 °C.

3.6. Elaboración de quesos

El queso es la forma más antigua de conservar los principales elementos nutricionales (proteína, minerales, grasa, calcio, fósforo y vitaminas) de la leche. Es una conserva obtenida por la coagulación de la leche y por la acidificación y deshidratación de la cuajada.

Estimado (a) empresario (a) si usted quiere ofrecer quesos de calidad, es necesario que tenga en cuenta los errores más frecuentes que se cometen y tratar de corregirlos, éstos son:

- Selección inadecuada de la leche, recuerde que es la materia prima principal para la elaboración de quesos.
- Descuido de la higiene, tanto en la manipulación, como en la preparación de insumos.
- Falta de uniformidad en el proceso.
- Uso inadecuado de equipos, utensilios e insumos.
- Falta de limpieza del ambiente y el personal.

- Condiciones inadecuadas de almacenamiento y conservación.

El queso es un producto que tiene muchas variantes para su fabricación. En dependencia del contenido de humedad, puede ser duro, semiduro y blando; varían por su estructura (textura, cuerpo), sabor y apariencia como consecuencia de la técnica en su elaboración.

Las etapas de elaboración del queso son las siguientes y se cumplen para todos los tipos de quesos. Estas etapas pueden variar en tiempos o en número de veces de acuerdo al tipo de queso pero esencialmente son las etapas básicas.

*Recuerde que las operaciones preliminares: **recepción, filtrado y pasteurizado** ya fueron explicadas en esta sección pues son tratamientos que debe recibir la leche independientemente del tipo de queso que se elabore.*

Descremado: es el proceso de reducción de los niveles de grasa de la leche, la magnitud del descremado depende del tipo de queso a producir y de la característica que cada empresa desea darle a su producto.

Coagulación: Se aplica un agente fermentador (cuajo) para separar la caseína (principal



proteína de la leche) del suero.

En el comercio, existe cuajo líquido, en pastillas o en polvo y con diferente fuerza o poder de cuajado, por tanto el fabricante especifica la cantidad de cuajo que se deberá agregar según la cantidad de leche a cuajar.

Después de agregar el cuajo, se deja reposar entre 30 – 45 minutos y se debe mantener la temperatura entre 32 – 35 °C, ya que si, durante la coagulación, la leche y la cuajada en formación se enfrían, los granos resultan de tamaño irregular y la humedad no será uniforme.

Se debe tener cuidado con la cantidad de cuajo a utilizar, ya que puede modificar la textura, olor, color y sabor.

Estimado (a) empresario (a) como una opción de mejora en sus procesos puede agregar Cloruro de Calcio (CaCl_2) antes de agregar el cuajo y así lograr una mejor coagulación.

Hay varias causas que originan que la leche a procesar tenga baja cantidad de Calcio, ocasionando una coagulación y una cuajada débil, lo que conlleva a tener rendimientos malos.

Por esta razón debe añadirse Cloruro de Calcio (CaCl_2) a la leche

pasteurizada para la elaboración de queso (máximo 0,2 gramos (g) por litro de leche), ya que precipita el Calcio libre de la leche. Igualmente la leche pierde Calcio desde el ordeño de manera natural por lo que la leche guardada debe reforzarse con Cloruro de Calcio.

Para ello debe seguir el siguiente procedimiento:

- Pese 0,2 gramos de Cloruro de Calcio por cada litro de leche.
- Tenga preparada un poco de agua hervida fría.
- Disuelva el Cloruro de Calcio en el agua.
- Añada la solución a la leche, cuando se encuentre a 37°C aproximadamente.
- Agite para que la solución se mezcle bien con la leche; se recomienda que sea aproximadamente entre 5-10 minutos.

Quebrado de la cuajada: esta operación comprende dos etapas: el corte y el batido de la cuajada.

El corte de la cuajada se realiza con una lira o con un



cuchillo de hoja larga, con la finalidad de liberar el suero y obtener los granos de cuajada. Del tamaño de éstos depende el contenido de humedad en el queso. El corte de la cuajada comprende un corte vertical y un corte horizontal para formar cubitos.

El corte de cuajada debe ser hecho con mucha delicadeza, pues de otro modo habrá muchas pérdidas por pulverización de los cortes.

Es importante insistir en que el corte descuidado y prematuro de la cuajada o de su desmenuzamiento en vez de corte aumenta las pérdidas de ésta en el suero y por lo tanto, disminuye el rendimiento del queso y el suero se tornará blanquecino.

Después del corte de la cuajada, el grano empieza a presentar cada vez más la tendencia a sumergirse en el suero. Si enseguida del corte se deja reposar el grano durante un largo tiempo en el fondo de la tina, aquél se adhiere y vuelve a formar una masa blanda y compacta.

En la práctica, una vez cortada la cuajada se deja reposar durante 5 minutos. Al término de este tiempo se apreciará que el grano empieza a soltar el suero.



Para conservar el grano definido y evitar que se

apelmace formando grumos y se pierda el ritmo del desuerado, es necesario mantener el grano en constante movimiento por medio del **batido**.

El batido tiene como finalidad darle consistencia al grano de cuajada, se realiza de forma suave para no pulverizar la cuajada y conforme avanza el batido se le aplica más fuerza, el grano disminuye de volumen y se torna más consistente, por la pérdida del suero.

Desuerado: esta operación contempla la eliminación total o parcial del suero de acuerdo al tipo de queso que se esté elaborando.



Al finalizar la agitación, se deja algunos momentos en reposo. Los granos de cuajada se depositan en el fondo de la tina mientras que el suero quedará en la parte superior. De esta manera será posible extraer el suero sin dificultad.

En caso que el recipiente en donde se encuentra la cuajada no posee una salida para el



suelo, se puede separar con ayuda de un colador.

Salado: terminada la etapa de desuerado se inicia el salado, que favorece a la producción de ácido láctico, realza el aroma y contribuye a la preservación del queso y a su curación.

Previo a realizar el salado mismo, es necesario triturar la cuajada seca. La trituration se realiza en forma manual, procurando que queden trozos de cuajada de tamaño similar con el fin que la penetración de la sal sea homogénea.

La cantidad de sal que se agrega es aproximadamente el 0,3 % en relación a la cantidad de leche que se esta trabajando.

Prensado: Para iniciar el prensado la cuajada es colocada dentro de moldes. El objetivo del prensado es eliminar algo más de suero, unir el grano haciendo la masa más compacta y dar definitivamente el formato deseado.



El tipo de queso determina la intensidad y la duración del prensado. Algunos quesos no reciben presión alguna y únicamente los moldes llenos se les dan vuelta con



frecuencia, para que el propio peso de la cuajada vaya logrando la compactación necesaria.

Es importante que los moldes estén hechos de materiales como acero inoxidable o plástico alimenticio, ya que la madera tiende a llenarse de moho y otros posibles focos de contaminación del producto final.

Empacado y almacenado: el queso debe ser empacado en envases o bolsas que no dañen su calidad ni afecten la inocuidad, y que además preserven sus propiedades organolépticas.

El producto terminado debe ser almacenado bajo refrigeración para evitar acidificación y sobremaduración.



cada operación es la misma que la explicada anteriormente, por lo que no se describen todas las operaciones para cada tipo de queso y solo se hacen las recomendaciones pertinentes de acuerdo a la particularidad de cada queso.

Queso fresco

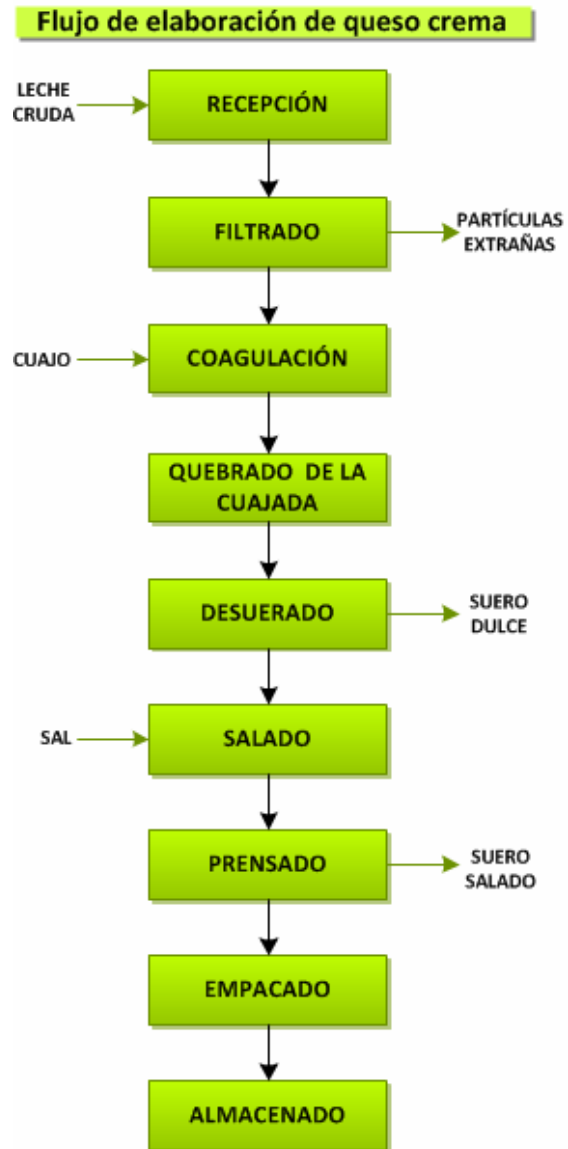
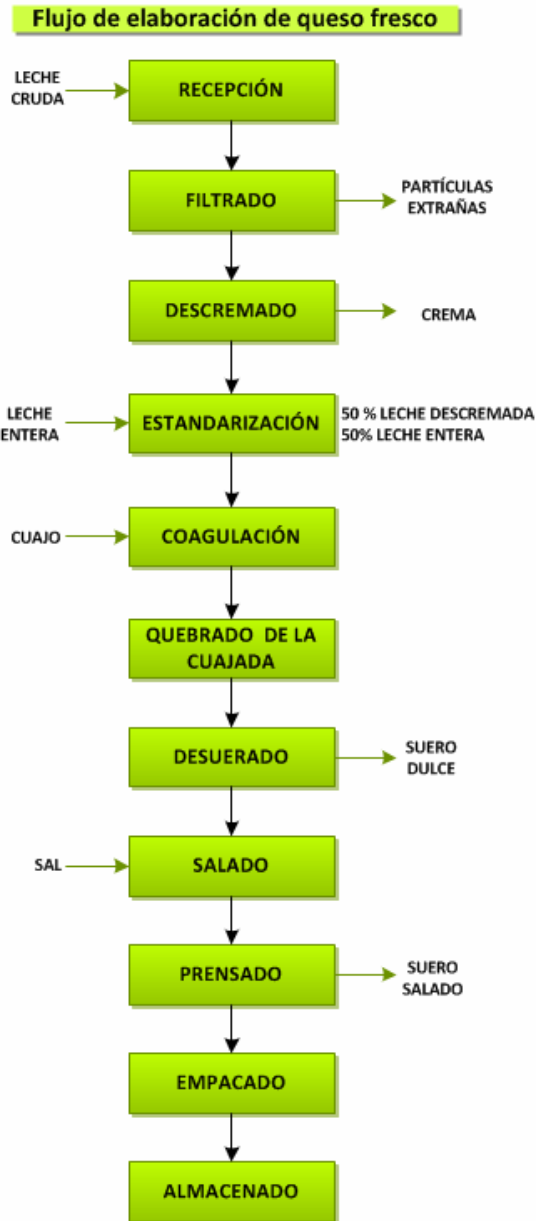
El queso fresco se elabora siguiendo las mismas etapas explicadas anteriormente. Solamente se agrega una operación después del descremado, la cual es la estandarización.

La estandarización: consiste en regular el contenido graso de la leche mezclando leche entera con leche descremada. Para el queso fresco, la mayoría de las plantas, mezclan 50% de leche descremada con 50% de leche entera. En algunas plantas prefieren mezclar 25% de leche descremada con 75% de leche entera.

Otra particularidad de este queso es el prensado, ya que no se le coloca peso, únicamente se coloca la cuajada en los moldes y se le da vuelta cada 10 minutos aproximadamente hasta que se halla escurrido el suero.

El flujo de elaboración de queso fresco es el siguiente:

Seguidamente se presentan los flujos de elaboración de varios tipos de queso. Cabe destacar que la lógica de



Queso relleno

El queso relleno se elabora de la misma forma que el queso fresco, la única diferencia es antes de empacarlo se corta en trozos de aproximadamente media libra y son envueltos con tortillas de quesillo. La elaboración del quesillo se explicará más adelante.

Queso crema

El queso crema se elabora siguiendo el proceso general para queso fresco, pero con la diferencia que la leche no se descrema, es decir, se utiliza leche entera. Por tanto, el flujo de elaboración de queso crema es como el que se muestra a continuación.

Queso ahumado

El queso ahumado se elabora de acuerdo al siguiente flujo:

Flujo de elaboración de queso ahumado



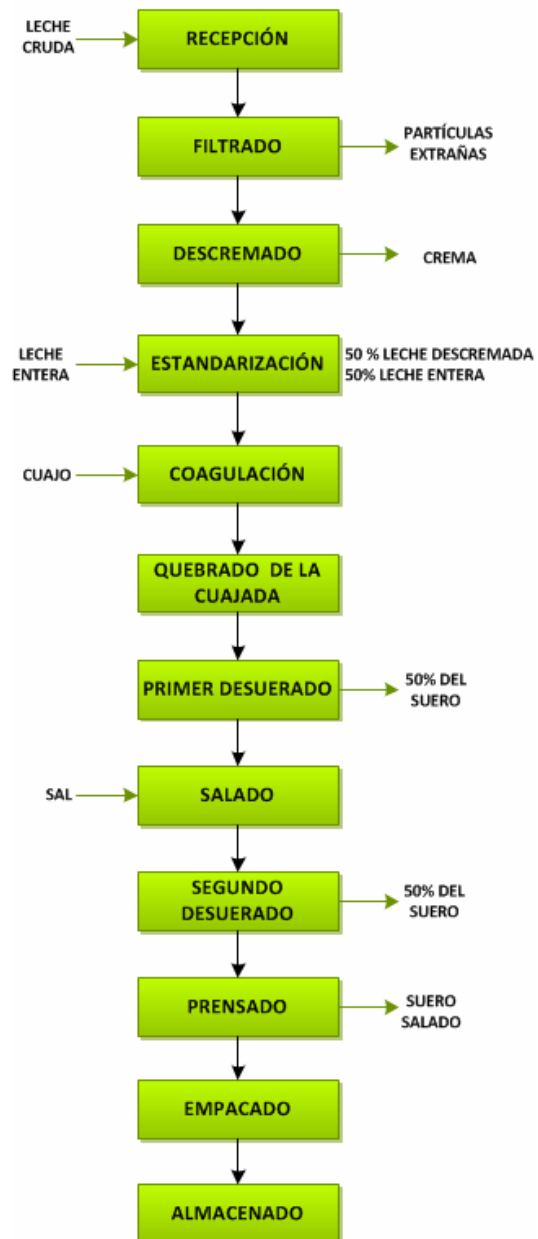
Este tipo de queso difiere en que es sometido a un proceso de ahumado

en horno durante 30 minutos. Luego se lava para realizar el empacado del mismo.

Queso media sangre

El queso media sangre se elabora de acuerdo al flujo de proceso siguiente:

Flujo de elaboración de queso media sangre



La particularidad que tiene el queso media sangre en el proceso es el número de desuerados que se realizan. Se requiere que el suero se elimine en dos momentos: se extrae el 50% del suero antes del salado y el otro 50% después del salado.

3.7. Elaboración de cuajada

Para la elaboración de la cuajada se debe considerar lo siguiente:

Estandarización: se mezcla 25% de leche descremada con 75% de leche entera.

Salado: la sal es agregada una vez finalizado el desuerado. La cantidad de sal que se debe agregar es al gusto.



Molido: la cuajada es pasada por un molino para afinar el grano y volverla más manejable y que adquiere una textura más suave.



Amasado: el amasado se realiza después del molido para dar forma a la cuajada. Cada cuajada es de aproximadamente media libra.



Empacado: las cuajadas son empacadas en bolsas de plástico transparente.



Flujo de elaboración de cuajada



3.8. Elaboración de quesillo

Seguidamente se muestra el flujo de elaboración de quesillo:



Las operaciones particulares del quesillo son:

Adición del fermento: para la elaboración de quesillo, se puede utilizar como fermento leche ácida o suero ácido. Para el caso de la leche ácida se agrega un galón de la misma para 57 galones de leche. Mientras que de suero ácido se agrega ½ litro a 10 litros de leche.

Coagulación: agregue el cuajo y se deja reposar entre 10 y 20 minutos.

Desuerado: extraiga completamente el suero.

Tratamiento térmico: caliente la cuajada en una olla o se pasa por agua caliente. Para esta operación se necesita mucha experiencia ya que la cantidad de agua que se va



agregando depende de como se va comportando la cuajada. Se va manipulando la cuajada hasta que adquiere la textura correcta. Se retira

cuando la pasta se estira sin romperse.

Moldeado: cuando la cuajada ha alcanzado la textura deseada se le da forma de tortilla, trenza, pelota, rollo, etc.



Enfriamiento: deje

enfriar el producto moldeado, para luego proceder a empacar.

3.9. Diversificación de productos

Estimado (a) empresario (a) en esta sección se presentan varios productos que usted puede empezar a producir con la finalidad de diversificar su producción y poder abrirse nuevas oportunidades de mercado.

Leche agria

La elaboración de leche agria es bastante sencilla, para ello se debe seguir el siguiente procedimiento partiendo de las operaciones preliminares que han sido explicadas con anterioridad.

Adición de fermento: agregue una cucharada de leche agria industrial por cada litro de leche y luego revuelva.

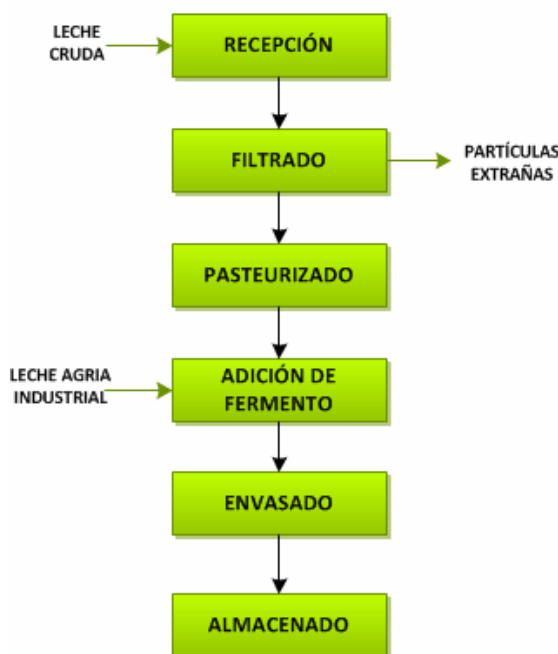


Envasado: deposite la leche con fermento en vasitos plásticos y se les coloca una tapa para evitar que les vaya a caer algún tipo de suciedad y contamine el producto. Se deja reposar por 12 horas.



Almacenado: una vez que se observa que la leche agria esta bien cuajada, se refrigera preferiblemente a 4°C. Se debe tener cuidado de no mover bruscamente los recipientes para evitar que se deshaga la cuajada.

Flujo de elaboración de leche agria



Cuajada con chile

Para la elaboración de la cuajada con chile se realizan las operaciones preliminares correspondientes y luego se efectúa lo siguiente:

Coagulación: agregue el cuajo según indicaciones del fabricante y se deja reposar por 45 minutos.

Quebrado de la cuajada: corte la cuajada y deje reposar por ½ hora.

Desuerado: extraiga el suero completamente apretando la cuajada.

Salado: amase bien y agregue 0,3% de sal respecto al peso de la cuajada.

Moldeado: agregue chile en polvo a la cuajada al gusto, amase y moldee.

Empacado y almacenado: empaque y almacene a 4°C.

Flujo de elaboración de cuajada con chile



Queso fresco con vegetales

El queso fresco con vegetales se elabora de acuerdo al siguiente procedimiento:

Coagulación: agregue el cuajo según indicaciones del fabricante y se deja reposar por 45 minutos.

Lavado: mientras se lleva a cabo la coagulación, lave los vegetales con agua clorada, quite la cáscara a las zanahorias y elimine las semillas de la chiltoma.



Cortado: corte los vegetales en trocitos chiquitos y sumérgalos en vinagre blanco durante media hora.

Escaldado: ponga los vegetales con vinagre dentro de una bolsa plástica y colóquela en baño maría durante unos pocos minutos, procurando que los vegetales no queden demasiado blandos.



Quebrado de la cuajada: corte la cuajada en forma horizontal y vertical, luego deje reposar 5 minutos.

Desuerado: elimine el suero parcialmente y deje escurrir por 15 minutos.

Salado: agregue 0,3 % de sal con base al peso de la cuajada, deje

reposar por 15 minutos. Luego agregue los vegetales.

Moldeado: coloque la cuajada en los moldes y voltee cada 10 minutos, hasta que se escurra lo suficiente y tenga la consistencia adecuada.



Empacado y almacenado: saque el queso de los moldes y empaque en las presentaciones que estime conveniente y almacene bajo refrigeración.

Seguidamente se muestra el flujo de elaboración de queso con vegetales.



Queso Mozzarella

Este tipo de queso es muy usado para la fabricación de pizzas, cuando esta casi seco y en ensaladas, cuando es fresco.

El queso mozzarella se elabora de acuerdo al siguiente flujo:

Flujo de elaboración de queso mozzarella



Adición de fermento: agregue ½ litro de suero ácido por cada 10 litros de leche. Deje reposar por 45 minutos.

Coagulación: ponga el cuajo y mezclar por un minuto. Deje reposar por una hora.

Quebrado de la cuajada: corte en cuadros la cuajada y deje reposar por 10 minutos. Luego realice el quebrado fino batiendo lentamente. Deje reposar por 30 minutos.

Desuerado: saque la mitad del suero y deje reposar 3 horas. Después de este tiempo, tome trocitos de cuajada y si se estiran con agua caliente pase al siguiente paso, y si aun no estira deje reposar un poco más.

Salado: pique la cuajada finamente y agregue sal al gusto.



Tratamiento

térmico: agregue agua caliente y revuelva hasta lograr una masa brillante y elástica.



Moldeado: estire formando hilos y luego coloque dentro de los moldes y guárdelos por un día, sin aplicar peso a los moldes.

Empacado y almacenado: empaque en las presentaciones convenientes para su comercialización y coloque en

refrigeración a una temperatura de 6 a 8 °C para madurar el queso.

Bebida a base de suero

El suero de leche representa una muy buena oportunidad para realizar una bebida saborizada, debido a su aporte energético que brinda el suero.

Si desea elaborar una bebida energizante a base de suero, debe realizar el siguiente procedimiento:

Filtrado: Cuele bien el suero obtenido después de desuerar.

Cocción: ponga a cocer el suero con canela y clavo de olor al gusto. Deje hasta hervir.

Enfriado: cuando esta hirviendo se retira del fuego y se deja enfriar a temperatura ambiente.

Filtrado: utilizar colador metálico con filtro o paño limpio.

Adición de aditivos: agregue azúcar al gusto. Para dar sabor agregue frambuesa o cocoa.

Envasado y almacenado: envase en las presentaciones que estime conveniente y almacene refrigerando a 4°C. Asegúrese de que los envases cierran adecuadamente.

En el flujo de elaboración de la bebida a base de suero se muestra un panorama general de la secuencia de operaciones.

Flujo de elaboración de bebida a base de suero



Yogurt

El yogurt es un producto lácteo obtenido mediante la fermentación bacteriana de la leche. A menudo se le añade fruta, vainilla, chocolate y otros saborizantes, pero también puede elaborarse sin añadirlos.

Si desea elaborar yogurt debe realizar el siguiente procedimiento:

Cocción: hierva leche entera o descremada a 90 °C durante 20 segundos.

Enfriado: después de hervir, enfríe hasta 34 °C.

Agregado de fermento: se agrega una cucharada de yogurt industrial por cada litro de leche.

Incubado: se deja incubando a 34 °C por un día.

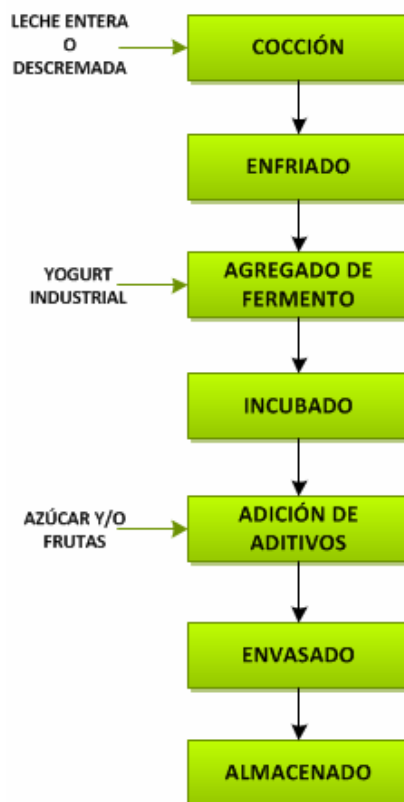
Adición de aditivos: endulce y/o mezcle el yogurt con frutas.

Envasado: deposite el yogurt en los envases limpios y asegúrese que cierren herméticamente.

Almacenado: mantenga el yogurt en refrigeración.

El procedimiento anterior se refleja en el flujo siguiente:

Flujo de elaboración de yogurt



IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, H. (s.f.). Manual de Buenas Prácticas de Ordeño. Olancho, Honduras.
- Brigada de estudiantes de apoyo a las MIPYMES lácteas de los departamentos de Boaco, C. y. (8 de Febrero de 2012). Grupo Focal. (D. Zamorán, Entrevistador)
- CARITAS. (s.f.). Manual de elaboración de quesos. Lima, Perú.
- Castellón, J., & Cáceres, V. (s.f.). *Manual de Buenas Prácticas de Higiene de Alimentos*. Managua.
- Castro, F., & Colindres, J. (Julio de 2004). Manual de Buenas Prácticas de Transporte para Recolectores de Leche en el Sistema Artesanal . Olancho, Honduras.
- Centro de Producción más Limpia de Nicaragua. (2008). Guía de Aplicación de Producción más Limpia en el Sector Lácteo. Managua, Nicaragua.
- Díaz, A. (2009). Buenas prácticas de manufactura: una guía para pequeños y medianos agroempresarios. San José, Costa Rica.
- Fondo Empleo; Cedep. (s.f.). Manual para las queserías rurales. Corongo, Perú.
- Guzmán, V. (Diciembre de 2007). Elaboración de queso chanco en la pequeña empresa. Santiago, Chile.
- Mellenberger, R., & Roth, C. (Abril de 2000). Hoja de Información de la Prueba de Mastitis California (CMT). Michigan.
- Omar, D., & Ramírez, E. (Abril de 2005). Ordeño Limpio. Managua, Nicaragua.
- Román, M. (Noviembre de 2005). La implementación de buenas prácticas ganaderas en establecimientos productores de leche. Buenos Aires, Argentina.
- Salazar, M., & Luna, L. (2,3 de Febrero de 2012). Productos Lácteos. (D. Zamorán, Entrevistador)
- Solano, A., & Calle, M. (Junio de 2004). Elaboración de queso fresco. Lima, Perú.
- Velásquez, D., & Mejía, A. (s.f.). Manual de Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria Láctea. Managua, Nicaragua.

GLOSARIO

Acidez titulable: es la forma de expresar la acidez. La acidez titulable es un porcentaje de peso de los ácidos contenidos en el producto.

Bacterias: son organismos que solo se pueden observar al microscopio.

Beaker: recipiente de vidrio transparente, con forma cilíndrica y boca ancha. Tiene una escala de graduación impresa con líneas blancas las cuales indican el volumen de forma ascendente.

Biogás: es la mezcla de gases resultantes de la descomposición de la materia orgánica realizada por acción bacteriana en ausencia de oxígeno.

Bureta: tubo de vidrio graduado, largo, abierto por el extremo superior y cerrado con una llave por el extremo inferior, que se usa en el laboratorio para medir líquidos.

Cadena alimentaria: es el conjunto de todas las etapas por las que pasa un alimento hasta que llega a la mesa del consumidor.

Caseína: es una proteína presente en la leche y en algunos de sus derivados (productos fermentados como el yogur o el queso).

Contaminación cruzada: es la transferencia de bacterias de un alimento a otro.

Densidad: es una propiedad física de la materia que se define como la proporción de la masa de un objeto a su volumen.

Esporas: son células reproductoras producidas por ciertos hongos, plantas (musgos, helechos) y algunas bacterias.

Fenolftaleína: es un indicador de pH que en soluciones ácidas permanece incoloro, pero en presencia de bases se torna rosa o violeta.

Fermentación: proceso químico por el que se forman los alcoholes y ácidos orgánicos a partir de los azúcares por medio de los fermentos. La fermentación es el proceso que se da en algunos alimentos tales como el pan, las bebidas alcohólicas, el yogur, etc., y que tiene como agente principal a la levadura.

Hidróxido de sodio: es un químico muy fuerte que también se conoce como lejía y soda cáustica.

Inocuidad: es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Inocuo: que no hace daño.

Lactoperoxidasa: es una enzima muy abundante en la leche de vaca, pero su presencia es casi indetectable en la leche humana.

Lactosa: es un azúcar que está presente en todas las leches de los mamíferos: vaca, cabra, oveja y en la humana, y que también puede encontrarse en muchos alimentos preparados.

Leucocitos: leucocitos o glóbulos blancos son células que están principalmente en la sangre y circulan por ella con la función de combatir las infecciones o cuerpos extraños; pero en ocasiones pueden atacar los tejidos normales del propio cuerpo.

Microbios: es un ser vivo que solo puede visualizarse con el microscopio. También son llamados microorganismos.

Organoléptica: impresión sensorial referida al olor, color, sabor.

Partes por millón (ppm): es una medida de concentración de las sustancias.

Pasteurización: proceso mediante el cual los alimentos son sometidos a un tratamiento térmico por determinado tiempo, con lo que se asegura la destrucción de todos los microorganismos patógenos y casi en su totalidad la flora banal.

Proteínas: son compuestos orgánicos constituidos por aminoácidos dispuestos en una cadena lineal, y unidos por vínculos péptidos.

Sales minerales: son aquellas moléculas inorgánicas que, en los seres vivos, se pueden encontrar precipitadas o disueltas.

Sanitización: es la reducción sustancial del contenido microbiano, sin que se llegue a la desaparición completa de microorganismos patógenos.

Sensorial: relativo a los sentidos.

Solución: es aquella mezcla homogénea que se obtiene de disolver dos o más sustancias en otra.

En Nicaragua, la industria láctea esta conformada mayoritariamente por Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MIPYMES), las cuales elaboran productos de mayor consumo nacional, como lo son el queso, crema, cuajada y quesillo, principalmente mediante procesos artesanales, que no cumplen con las especificaciones o parámetros de calidad e inocuidad establecidos.

Es por ello, que con este manual se pretende contribuir a elevar los niveles de competitividad empresarial de las pequeñas plantas de procesamiento lácteo ubicadas en los departamentos de Boaco, Chontales y Matagalpa a fin de articularlas a mercados competitivos y aumentar la calidad en los productos y asegurar la inocuidad de los mismos.

Este material técnico ha sido elaborado para que se convierta en una herramienta orientadora en la preparación de los empresarios para implementar las prácticas de higiene en la quesería, para exigir y enseñar a los productores como se obtiene leche limpia a través de un ordeño higiénico. Aborda las pruebas de calidad que se pueden realizar a la leche como materia prima, los principios de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y presenta un grupo de diagramas de procesos donde se detallan las operaciones unitarias de la elaboración de los distintos derivados lácteos que se elaboran en los departamentos de Boaco, Chontales y Matagalpa.

Las BPM constituyen un eje transversal en los procesos de las queserías, porque previenen y minimizan los riesgos de contaminación sanitaria de los alimentos y son aplicables desde la producción, procesamiento, transporte hasta la comercialización, por lo cual su implementación es muy importante.



Shell Plaza el Sol 1c. al sur, 300 metros abajo
Managua, Nicaragua
PBX: 2277-0599
e-mail: inpyme@inpyme.gob.ni
www.inpyme.gob.ni



Un mejor mañana para todos
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
JICA NICARAGUA
Ofi plaza El Retiro, Edificio No. 6, Piso 3°, Suite 361
Managua, Nicaragua
Tel: (505) 2270-7229/31 /33 /35 Fax: (505) 2270-7242
www.jica.go.jp/nicaragua/espanol/index.html