



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos
ICTA



JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA
Programa Andino de Desarrollo Tecnológico
para el Medio Rural - PADT - RURAL



INVENTARIO Y DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS LACTEOS
CAMPEÑINOS EN COLOMBIA

10189

MANUAL DE ELABORACION DE QUESO DE MANO

(Charaleño, Quesadillo, Pera, de Mano,
Garita y Siete Cueros)

10-189



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos
ICTA



JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA
Programa Andino de Desarrollo Tecnológico
para el Medio Rural - PADT - RURAL

**INVENTARIO Y DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS LACTEOS
CAMPEÑINOS EN COLOMBIA**

**MANUAL DE ELABORACION
DE QUESO DE MANO
(Charaleño, Quesadillo, Pera, de Mano,
Garita y Siete Cueros)**

MANUAL DE ELABORACION DE QUESO DE MANO - 3029

~~CONFIDENTIAL~~

CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACION	VII
1. DESCRIPCION GENERAL	9
1.1 Denominación	9
1.2 Zona Donde se Elabora	9
1.3 Tipo	9
1.4 Forma y Apariencia Externa	10
1.5 Apariencia Interna	10
1.6 Dimensiones y Pesos	10
1.7 Norma de Consumo	10
1.8 Sabor	10
1.9 Aroma	12
1.10 Composición Química	12
2. CARACTERISTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS	13
2.1 Leche	13
2.2 Cuajo	14
2.3 Sal	14
2.4 Bocadillo.....	14
2.5 Resumen	14
3. TECNOLOGIA	17
3.1 Filtración	17
3.2 Estandarización de Materia Grasa	18
3.3 Adición de Cuajo	18
3.4 Corte Después de la Coagulación	19

3.5	Reposo	20
3.6	Desuerado	20
3.7	Ecurrido de la Cuajada	22
3.8	Acidificación de la Cuajada	22
3.9	Corte de la Cuajada	24
3.10	Hilado	24
3.11	Salado	25
3.12	Moldeo	25
3.13	Enfriamiento Final	29
3.14	Empaque y Almacenamiento	29
3.15	Rendimiento	30
4.	GUIA DE ELABORACION	31
4.1	Diagrama de Flujo de Proceso	31
4.2	Pauta de Elaboración del Queso de Mano	33
5.	ALGUNOS DEFECTOS DEL QUESO DE MANO	35
5.1	Defectos de Color	35
5.2	Defectos de Cuerpo y Textura	35
5.3	Defectos de Apariencia	36
5.4	Defectos de Sabor	36
6.	CONTROL DE CALIDAD	37
6.1	Control de Materias Primas	37
6.1.1	Leche Cruda	37
6.1.2	Estandarización de la Materia Grasa	38
6.1.3	Cuajo	40
6.2	Control del Proceso	40
6.3	Control del Producto Final	41
7.	RECOMENDACIONES SOBRE INSTALACIONES Y EQUIPOS PARA PRODUCCION DE QUESO DE MANO ...	43
7.1	Instalaciones	43
7.2	Equipos	44
7.2.1	Recolección y Transporte	44
7.2.2	Recepción	44
7.2.3	Procesamiento	44
7.2.4	Empaque	44
7.2.5	Almacenamiento	44
7.3	Distribución de Planta	45

7. RECOMENDACIONES SOBRE INSTALACIONES Y EQUIPOS PARA PRODUCCION DE QUESO DE MANO

En el caso de iniciar la construcción o adecuación de instalaciones para producir *Queso de Mano*, las siguientes recomendaciones servirán de guía para tal fin.

7.1. Instalaciones

Sobre instalaciones, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Su localización debe ser tal que se facilite el transporte de materia prima y de producto terminado.
 - Debe tener un tanque para almacenamiento de agua suficiente, de acuerdo con las necesidades diarias.
 - Si el agua no es de buena calidad, se debe tener una planta de tratamiento.
 - Determinar la cantidad de aguas residuales diarias para su tratamiento y eliminación.
 - Los pisos, canales colectores y desagües, deben tener la suficiente inclinación, para evitar su acumulación durante el lavado de la planta.
 - Debe contar con buena ventilación.
 - Contar con un buen sistema de protección contra aves, roedores e insectos.
 - Se debe evitar la entrada de sustancias extrañas a la planta (polvo, residuos industriales, etc).
 - Los acabados de las paredes, pisos y techos, deben ser de fácil limpieza, para reducir al máximo su contaminación. Para tal efecto se pueden utilizar azulejos o pinturas a base de caucho.
 - Debe existir una iluminación adecuada y suficiente.
 - Cada sección de la planta debe ser independiente de las otras.
-

CUADROS

	Pág.
CUADRO 1: Composición Química del Queso de Mano	12
CUADRO 2: Características Físico-Químicas	15
CUADRO 3: Frecuencia del Momento de Adición en Porcentajes	15
CUADRO 4: Formas y Dimensiones de los Moldes	24
CUADRO 5: Pauta de Elaboración del Queso de Mano	34
CUADRO 6: Análisis de Leche Cruda	38
CUADRO 7: Puntos Críticos Durante la Elaboración del Queso de Mano	40
CUADRO 8: Análisis del Producto Final	41

FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1: Diagrama de Flujo de Proceso	31
FIGURA 2: Distribución de Planta para producción de Queso de Mano	46

PRESENTACION

El presente Manual, hace parte de una serie de publicaciones producidas en el marco del Proyecto de Investigación "INVENTARIO Y DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA DE PRODUCTOS LACTEOS CAMPESINOS EN COLOMBIA", ejecutado por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos -ICTA, de la Universidad Nacional de Colombia, como parte del Programa Andino de Desarrollo Tecnológico para el Medio Rural PADT-RURAL, de la Junta del Acuerdo de Cartagena con los auspicios de la Comunidad Económica Europea.

Este material es el resultado de una investigación con alcance Nacional sobre este tipo de tecnologías que por primera vez se adelanta en el país, por lo cual las observaciones aquí incluidas no tienen otra referencia que la información recolectada en las plantas donde se procesa el producto aquí tratado.

Este Proyecto de Investigación contó con la participación de las siguientes personas:

Carlos F. Espinal Gómez
Ing. Agrícola Ms. - Jefe Técnico Nacional
JUNAC - PADT - RURAL

Eduardo Alberto Barrera Sierra
Zootecnista - Investigador en Tecnología

Fabrizio Almanza González
Ing. Agrónomo - Investigador en Tecnología

Yolanda Niño de Onshuus
Química Ms. - Investigador en Análisis de Laboratorio

Pilar Meléndez Mejía
Microbióloga - Investigador en Análisis de Laboratorio

Y con la colaboración de:

Blanca Schroeder L.
Auxiliar en Análisis de Laboratorio

Jairo Moreno O.
Auxiliar de Estadística

Angel Augusto Castro
Auxiliar de Estadística

Antonio Betancourth W.
Auxiliar en Análisis de Laboratorio

Carmenza de Solórzano
Auxiliar en Análisis de Laboratorio

Margarita María Jaramillo Restrepo
Auxiliar de Estadística

Omar Arnoldo Rivera Pineda
Auxiliar de Estadística

1. DESCRIPCION GENERAL

1.1 Denominación

Como *Queso de Mano*, que pertenece a la familia de los quesos de pasta hilada. Incluye las siguientes denominaciones según la zona donde se elabora: Queso Boyacense Tipo Francés, Queso Sietecueros, Queso Campesino Tipo Mozzarella, y Queso Charaleño. Se adjunto a este grupo el llamado "Quesadillo", que sigue el mismo procedimiento de elaboración, pero en su presentación se incluye el bocadillo de guayaba.

1.2 Zonas donde se Elabora

Este queso se elabora principalmente en el Departamento de Boyacá, en los Municipios de Boavita, Belén, Duitama, Tunja y la Uvita, sitios donde se conoce como *Queso de Mano*; al noroccidente del Departamento del Meta, en el Municipio de Cumaral, se comercializa con el nombre de Queso Sietecueros; en el Departamento de Norte de Santander, específicamente en su capital, es llamado Queso Campesino Tipo Mozzarella y Queso Garita, con esta última denominación también se conoce en Villa del Rosario; en el Municipio de Charalá, situado en el Departamento de Santander se elabora el Queso Charaleño, el cual es fabricado partiendo de cuajada ácida. El "Quesadillo", es fabricado especialmente en Tunja, Departamento de Boyacá.

1.3 Tipo

El *Queso de Mano*, es un queso fresco ácido, (no madurado), de pasta hilada, elaborado a partir de leche fresca de vaca. En el proyecto de investigación

“Inventario y Desarrollo de la Tecnología de Productos Lácteos Campesinos”, realizado por el ICTA, y el PADT-RURAL, se encontró que este producto tiene 63,16% de humedad en el queso desgrasado y un 45,48% de materia grasa en materia seca por lo que pertenece a un queso semiblando con alto contenido de grasa de acuerdo con la clasificación de FAO/OMS (informe de junio de 1978).

1.4 Forma y Apariencia Externa

En la mayoría de los casos, su forma es rectangular, cilíndrica o aproximadamente cilíndrica, este último caso cuando se moldea a mano. También se halla en menor proporción un *Queso de Mano* cuadrado. Durante la investigación se encontró, que el *Queso de Mano* tiene una presentación rectangular (54,54%), cilíndrica (27,27%), aproximadamente cilíndrica (9,10%) y cuadrada (9,10%).

De acuerdo con la evaluación organoléptica, se trata de un queso de color blanco crema suave, con poca brillantez, sin corteza o cáscara. (Foto 1).

1.5 Apariencia Interna

Este producto muestra una consistencia semidura que no se deshace al frotarlo entre los dedos; de textura cerrada, sin ojos, (quizá se encuentren algunos como consecuencia de burbujas de aire atrapadas durante el hilado); recién fabricado tiene una apariencia de capas.

El “Quesadillo”, presenta las mismas características, pero con la diferencia del bocadillo en la parte interna del queso.

1.6 Dimensiones y Pesos

De acuerdo con las diferentes presentaciones del producto, las dimensiones son: Rectangular 20 cm. x 22 cm.; 20 cm. x 25 cm.; 40 cm. x 25 cm.; 25 cm. x 12 cm. y 50 cm. x 20 cm. y altura de 20 cm, 15 cm, 25 cm, 12 cm. y 30 cm. respectivamente. El queso “Charaleño”, presenta las siguientes dimensiones 31 cm x 8 cm x 8 cm; el formato cilíndrico tiene un diámetro de 10 a 11 cm y altura de 1 cm, para el moldeo a mano y de 8 cm, para los que utilizan molde; para el formato cuadrado las medias son de 10 cm de lado por 5 cm de altura. Los pesos de estos quesos fluctúan de 90 a 6.000 gramos (g).

1.7 Norma de Consumo

Este queso debe conservarse en refrigeración a temperaturas de 4 a 6 Grados Centígrados (°C) y se consume fresco.

1.8 Sabor

El sabor de estos quesos es en general suave, con predominio del sabor salado y ácido con intensidad más bien moderada. Se detectó también un sabor dulce con tendencia débil y un leve sabor amargo.

... de las características físicas y químicas y la intensidad moderada...
... algunas veces en un olor vegetal, característico del tipo...
... de empaque con papel...

1.10. Composición Química

La evaluación de las características físico-químicas, hechas al producto final...
... de modo de presentar en el Cuadro 1...



FOTO 1. Forma y Apariencia externa del Queso de Mano (Siete cueros).

11.0	18.0	18	de Azúcar (como ácido lactico)
18.0	18.0	18	
18.0	18.0	18	

- 1.9 Aroma

Predomina un aroma rancio, lácteo y ácido, en intensidad moderada. Algunos quesos (el 36,36%) presentaron un olor vegetal, característico del tipo de empaque con hojas de plátano.

1.10 Composición Química

La evaluación de las características físico-químicas, hechas al producto final *Queso de mano*, se presentan en el Cuadro 1.

CUADRO 1

Composición Química del Queso de Mano

Características	Número de Muestras	Valor Promedio	Desviación Estándard
% Humedad	13	48,31	1,31
% Materia Grasa	13	23,51	1,39
% Proteína	13	24,24	0,69
% Sal	13	1,15	0,05
% Materia Grasa en Materia Seca		45,48	
% Humedad del Queso sin Grasa		63,16	
pH	13	5,23	0,09
% Acido (como ácido láctico)	13	0,61	0,11

2. CARACTERISTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS

2.1 Leche

Para iniciar el proceso de elaboración del *Queso de Mano*, se utiliza leche fresca, proveniente de vacas sanas, debidamente alimentadas, ya que ésto influye sobre las propiedades físico-químicas y microbiológicas de la leche, principalmente sobre la acidez y el contenido de proteínas que son los factores esenciales para una buena coagulación.

Según la información recolectada a este respecto, se encontró que la leche cruda empleada tiene en promedio, una acidez titulable de 18,20 Grados Thorner ($^{\circ}$ Th), con variaciones de 16 a 29 $^{\circ}$ Th; el pH fluctúa entre 5,90 y 6,90, con un promedio de 6,50; y el contenido de materia grasa fue en promedio de 3,07% dentro del rango comprendido entre 1,60 y 4,50%. Los anteriores resultados indican que generalmente, se utiliza leche fresca, no refrigerada, en algunos casos descremada y en otros acidificada naturalmente antes de iniciar el proceso.

Esta materia prima proviene principalmente de ganado mestizo, el cual proporciona leche de buena calidad para la elaboración de cualquier tipo de queso. A pesar de la pérdida de materia grasa en el suero y en el medio de filado, en la fabricación de *Queso de Mano* se observó un rendimiento relativamente alto (10% en promedio).

Para una mejor comprensión de los resultados de la investigación, las cantidades de las materias primas se determinaron con base en 100,00 L de leche.

2.2 Cuajo

En la gran mayoría de las plantas encuestadas, utilizan cuajo comercial en forma sólida (90,9% de los casos); la cantidad empleada depende de su fuerza o título y se observó que utilizan una cantidad promedio de cuajo de 1,68 g para 100,00 L de leche cruda, con una fuerza de 1:95.016 en promedio.

Se aconseja seguir las instrucciones del fabricante para una óptima utilización, puesto que dependiendo del tipo de cuajo y su presentación, se opta por una determinada cantidad y forma de uso.

En el 9,10% de las plantas preparan el cuajo a partir del cuajar de ternero, el cual se seca al medio ambiente y posteriormente se le adiciona sal y jugo de limón, para luego introducirlo en una solución de suero más sal. Este cuajo se utiliza en una cantidad de 5.000 Centímetros Cúbicos (cc) por cada 100,00 L de leche cruda. En este caso se encontró que la fuerza del cuajo empleado fue de 1:97.272.

El cuajo es adicionado después de la leche, en el 81,80% de las plantas encuestadas; en el 9,10% lo adicionan junto con la leche al inicio del proceso y en el 9,10% restante adicionan el cuajo a una mezcla de leche ácida y fresca luego de obtener una acidez de 29° Th.

2.3 Sal

La adición de sal se hace con el objeto de proporcionar al producto terminado sabor, cuerpo y conservación. En las plantas objeto del estudio, se observó que la cantidad de sal adicionada en promedio fué de 471,60 g, espolvoreándola directamente a la cuajada, o a la masa hilada, también se observó que en algunas plantas la adicionan durante la etapa del hilado, en una cantidad promedio de 1.399 g.

El 54,54% de los productores adicionan la sal en el medio de hilado, el 18,18% la espolvoreó a la masa después del hilado, el 18,18% la adicionó durante el moldeo y el 9,10% restante la agregó a la cuajada antes de iniciar el proceso de acidificación.

2.4 Bocadillo

Se utiliza sólo para el "Quesadillo" en cantidad de 468,70 g, por el volumen de leche utilizado (100,00 L), siendo éste agregado al momento de moldear el queso.

2.5 Resumen

En los Cuadros 2 y 3, se presenta el resumen de los análisis efectuados a las materias primas, para determinar sus características y su momento de adición.

CUADRO 2

Características Físico-Químicas

Materia Prima	Cantidad		Acidez Titulable (°Th)*		pH		Materia Grasa (%)	
	\bar{X}^*	DE*	\bar{X}^*	DE*	\bar{X}^*	DE*	\bar{X}^*	DE*
Leche Cruda	100,00 L		18,20	1,39	6,50	0,12	3,07	0,33
Cuajo Sólido	1,68 g	0,92 g						
Cuajo Líquido	5.000,00 cc		154,50		3,45			
Sal en Seco	471,60 g	414,80 g						
Sal (en el medio de hilado)	1.399,00 g	156,70 g						
Bocadillo	468,70							

* \bar{X} : Valor Promedio

* DE: Desviación Estándar

*°Th : Grados Thorner

CUADRO 3

Frecuencia del Momento de Adición en Porcentajes

Materia Prima	Inicio del proceso	Después de la leche	Después de la leche fresca más leche ácida	Durante el hilado	Después del hilado	Después de desuocar y antes de acidificar la cuajada	Durante el Moldeo
Leche Cruda	100,00						
Cuajo	9,10	81,80	9,10				
Sal				54,54	18,18	9,10	18,18
Bocadillo*					100,00		

* : Solamente se adiciona para elaborar el "Quesadillo".

3. TECNOLOGIA

3.1 Filtración

Como primer paso para la elaboración de cualquier tipo de queso, es necesario filtrar la leche para eliminar impurezas, tales como sedimentos, que pueden afectar el proceso y la presentación del producto final. Se recomienda hacer este filtrado, con coladores de material sintético neutro o acero inoxidable, que facilitan una mayor limpieza y desinfección; esta práctica se debe realizar a la leche que suministre cada proveedor.

Es de primordial importancia utilizar leches de muy buena calidad físico-química y microbiológica, para lograr que las bacterias lácticas que se encuentran normalmente en una leche de buena calidad, se desarrollen durante el cuajado y durante la acidificación de la cuajada destinada a la elaboración del *Queso de Mano*, en este sentido la leche se considera como un cultivo natural, que actúa como consecuencia de la acción de la microflora láctica y que produce cambios físico-químicos en la cuajada, obteniendo así las condiciones óptimas para el hilado y las características de aroma y sabor al producto final.

Por tanto, es importante disponer de una leche de muy buena calidad, proveniente de vacas sanas, con lo cual se previene la presencia de bacterias patógenas, exenta de antibióticos o sustancias antibacterianas y con una carga microbiana favorable al producto, asegurando la presencia de cepas lácticas útiles.

Actualmente, no existe control de esa materia prima, ni del tipo de microorganismos que intervienen en la acidificación, que son responsables en

gran medida, de las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas del producto elaborado.

3.2 Estandarización de Materia Grasa

Este componente de la leche es muy importante en la elaboración de quesos, ya que es parcialmente responsable de las características finales de suavidad y sabor del producto. En el estudio se observó, que sólo en el 9,10% de las plantas encuestadas se practica el descremado, por tanto se deduce que en la gran mayoría de los casos la técnica de la estandarización de la leche no se conoce, y esto representa pérdidas económicas.

Generalmente la masa del queso no es capaz de retener toda la grasa cuando la leche es muy rica en ella, pasando por lo tanto una buena proporción de la misma al suero y en el caso de quesos de pasta hilada, también se pierde un gran porcentaje de materia grasa en el medio utilizado para el hilado.

El contenido de materia grasa de la leche utilizada en las plantas encuestadas, presentó una variación de 1,60% a 4,00%, siendo el promedio 3,07%. Es recomendable estandarizar el contenido de materia grasa entre 3,00 y 3,50%.

Para estandarizar la leche, cuando el contenido de grasa es mayor de lo deseado, se puede utilizar un volumen suplementario de leche descremada. Otro método es el descremado natural por cuchareo, práctica que se ve favorecida cuando la temperatura de la leche varía entre 4 y 10° C.

En el caso de iniciar con leche de menor contenido de grasa, se puede agregar crema, o leche con alto porcentaje de materia grasa.

El contenido de materia grasa de la leche para la elaboración de queso, depende de la relación de materia grasa en la materia seca y no de la masa total del queso, porque éste pierde constantemente humedad, en cambio la relación sólidos y grasa es constante.

3.3 Adición de Cuajo

La utilización de cuajo comercial, debe estar supeditada a las instrucciones del fabricante, impresas en la etiqueta, para lograr buenas características de la cuajada y una óptima utilización del cuajo.

La cantidad de cuajo a emplear, tiene relación directa con su fuerza; para el *Queso de Mano*, se utiliza cuajo con fuerza de 1:100.000; la cantidad a adicionar es de 2 a 3 g por 100,00 L de leche. Al término del trabajo estadístico de esta investigación, se observó, que se utiliza cuajo sólido, con fuerza de 1:95.016, en cantidad de 1,68 g por 100,00 L de leche.

-
- Para utilizar el cuajo se debe tener en cuenta:
 - Verificar la temperatura y cantidad de leche.
 - Pesar o medir la cantidad exacta de cuajo a utilizar y diluirlo en agua fría y limpia; el volumen de agua debe ser 4 ó 5 veces si es líquido, o 40 ó 50 veces su peso si es sólido.
 - Si la presentación es en polvo, en este caso, para facilitar la dilución, se puede agregar una cantidad de sal igual al peso del cuajo. Cuando se use cuajo en pastillas, se debe macerar para convertirlo en polvo facilitando la dispersión homogénea en la leche.
 - Agregar la solución a la leche agitando, durante 1 ó 2 minutos para obtener una mezcla uniforme dentro de la leche. Y luego se procede a detener el movimiento de la leche con ayuda de una pala, esto es aconsejable para evitar una coagulación defectuosa.
 - Dejar reposar la leche a temperatura de 30 a 32° C, para optimizar la acción del cuajo.

Dentro de la presente investigación, se encontró, que los productores adicionan el cuajo de la siguiente forma: El 54,54% disuelto en agua más sal, el 27,27% diluido en agua fría, el 9,10% en seco y con sal y el 9,10% utilizan el cuajo bovino en suero con limón y sal.

En cuanto a la temperatura de cuajado, se encontró que en promedio es de 30,86° C, con rangos de temperatura entre 27,50° C y 40° C; el tiempo promedio de cuajado fue de 39,10 minutos.

3.4 Corte Después de la Coagulación

El corte de la cuajada, aumenta el área total o superficie de la cuajada favoreciendo la salida del suero, igualmente contribuye a darle una consistencia uniforme a la masa de la cuajada. Estos granos después del corte deben ser uniformes en forma y tamaño en cuanto sea posible a fin de facilitar los objetivos anteriores.

En las plantas visitadas se observó, que el 27,27% realizan el corte después de la coagulación directamente con la mano, el 18,18% utilizan pala de madera, otro 18,18% usan cuchillo, un 18,18% emplean lira vertical y el 9,10% restante lo hacen con un cucharón. El tamaño promedio del corte fue de 10,80 mm variando entre 3,00 y 250 mm. Se recomienda hacer el corte con lira o cuchillo con un promedio de 10 mm de lado. (Foto 2 y 3)

La acidez promedio del suero al momento del corte fue de 14,00° Th y el pH de la cuajada de 6,10.

3.5 Reposo

Naturalmente se deja reposar la cuajada después del corte, para facilitar el desuerado por sinéresis, obtener un aglomerado y una estructura más firme, facilitando su precipitación. El tiempo promedio de reposo fue de 38,57 minutos; manteniendo la temperatura en un promedio de 29,21° C, al final del reposo el suero presentó una acidez titulable de 17° Th y un pH promedio de 6,22.

Nota: Solamente una planta calienta la cuajada con agua a 70° C, agregando un volumen de 20 L, sobre un volumen inicial de 100 L de leche, con lo cual se eleva la temperatura de 20 a 32° C, llegando a una acidez titulable de 10° Th y un pH del suero de 6,32; este proceso fue realizado en un lapso de 15 minutos.

3.6 Desuerado

Consiste en separar el suero de la cuajada, una vez se ha logrado la consistencia deseada del grano. En el 27,30% de los casos para el desuerado se recoge la cuajada en un extremo de la tina, retirándola luego con la mano, en el 27,30% la recogen y la exprimen; en tanto que el 18,10% recogen y extraen la cuajada de la tina de cuajado con la ayuda de un recipiente, en el 9,10% lo hacen por medio de un sifón para retirar totalmente el suero, en el 9,10% precipitan la cuajada en un extremo, para luego retirar el suero con una vasija y en el 9,10% restante dejan que la cuajada se precipite para luego retirar el suero con ayuda de un recipiente y por último retiran la cuajada para iniciar el proceso de acidificación.

En lo referente al volumen de suero retirado, fue en promedio de 87,25 L, oscilando entre 77,00 y 95,00 L. En el proceso donde se calentó la cuajada con agua fueron retirados 110,00 L de suero.

La duración de este desuerado fue muy variable debido a los diferentes métodos utilizados para tal fin; cuando fue retirado a mano, el tiempo de duración fue de 110 minutos, en relación con el método de retirar la cuajada con vasija, pues solamente se emplearon 2 minutos en la operación; la acidez del suero retirado fue en promedio de 17,88° Th, variando entre 13 y 32° Th; el porcentaje de materia grasa hallado en el suero fue de 0,51%; se encontró también, que la cuajada al terminar este proceso, presentaba un pH promedio de 5,76, variando de 5,10 a 6,21; la temperatura media fue de 31,14° C.

3.7. Ecurrido de la Cuzajada

En el proceso de elaboración del Queso de Mano, la etapa de ecurrido no está bien definida, con respecto a la adición de sal, la temperatura y el tiempo. En las plantas se presiona la coagulación durante 15 minutos a 32°C, el contenido de sal es de 1.7%.



FOTO 2. Corte después de la coagulación.

En la etapa de ecurrido, se utilizan recipientes de aluminio o acero inoxidable. La temperatura promedio de ecurrido es de 32°C, el tiempo promedio es de 15 minutos. Después de un tiempo de 15 minutos, se ecurren las coagulas durante 24 horas, esto a causa de la acción atmosférica por algunas coagulas durante la etapa de ecurrido y por la variación de tiempos en estas plantas. El pH final medio fue de 5.23, oscilando entre 5.00 y 5.50.

3.7 Ecurrido de la Cuajada

En el proceso de elaboración del *Queso de Mano*, la etapa de escurrido no está bien definida, con respecto a la acidificación, por cuanto en el 54,54% de las plantas encuestadas se trataba la cuajada después de desuercar, así: el 50% presiona la cuajada, el 33,33% la dejan en reposo sobre una mesa y el 16,67 la desmenuzan y agregan sal. El tiempo promedio para esta práctica fue de 5 minutos; la temperatura media fue de 26,16° C, oscilando entre 19 y 35° C, el contenido de materia grasa fue en promedio de 1,87% en el suero; la acidez fue de 17,17° Th, con un rango de 10 a 38° Th y un pH en la cuajada de 5,93.

3.8 Acidificación de la Cuajada

En este tipo de quesos, la cuajada fermentada es de primordial importancia, para asegurar que el producto final tenga óptimas cualidades. La acidificación de la cuajada está ligada a la temperatura y a la clase de bacterias predominantes, siendo óptima cuando se observa una gran producción de ácido láctico (por fermentación de la lactosa). Con el proceso de fermentación la cuajada aumenta de volumen, adquiriendo una estructura esponjosa por producción de gas; esta característica es normal debido a contaminación con levaduras. A medida que se produce ácido láctico, la cuajada adquiere elasticidad, siendo mayor si se coloca la cuajada en un medio caliente. Pero si la producción de ácido láctico llega a ser demasiado alta, la cuajada pierde su elasticidad y adquiere cualidades no deseables tales como arenosidad y baja capacidad de retener materia grasa.

Una baja producción de ácido láctico, puede estar relacionada con el uso de leche anormal (calostro o de vacas maltratadas, o enfermas, etc.). Otras razones son: Presencia de antibióticos, residuos de sustancias limpiadoras o desinfectantes, por tal razón es importante utilizar leches de buena calidad, para controlar la acidificación de la cuajada y obtener un *Queso de Mano* de óptima calidad.

Las condiciones de acidificación de la cuajada, con relación al medio ambiente, instalaciones y recipientes, deben cumplir las mínimas condiciones de higiene para evitar su contaminación.

En la industria estudiada, el sistema de acidificación de la cuajada más utilizado, es dejar en reposo la cuajada al medio ambiente, en un 44,44% de los casos, en el 33,33% la dejan en un recipiente, el 11,11% la dejan en suero ácido y el 11,11% dejan la cuajada en lienzos o costales. La temperatura promedio de acidificación fue de 21,71° C, variando entre 17 y 30° C; el tiempo promedio empleado para esta etapa de proceso, fue de 9,24 horas, dentro de un rango de 2 a 24 horas, esto a causa de la acidez alcanzada por algunas cuajadas durante la etapa de desuercado y escurrido y por la variación de tiempos en éstos procesos; el pH final medio fue de 5,33, oscilando entre 5,00 y 5,90.



FOTO 3. Agitación de la cuajada.

Es preciso anotar que las plantas encuestadas, en el Municipio de Charalá (Norte de Santander), se compra la cuajada a campesinos y con ésta se inicia el proceso para este tipo de *Queso de Mano*, manteniendo esta cuajada en acidificación por un tiempo de 72 horas, a una temperatura de 25° C.

Nota: En ocasiones, cuando la acidez de la cuajada es muy alta y el pH demasiado bajo para hilar, se lava con agua la cuajada; siendo una práctica no recomendable por posibles contaminaciones.

3.9 Corte de la Cuajada

Debido al tipo de hilado para la elaboración del *Queso de Mano* (en agua o suero), es práctica usual el cortar la cuajada para facilitar su manejo durante el hilado. El 100% de los productores lo hacen con cuchillo, obteniendo trozos de cuajada con un tamaño promedio de 81,43 mm.

3.10 Hilado

Una vez obtenida la acidez óptima de la cuajada, ésta es sumergida en agua o suero a una temperatura que oscila entre 72 y 75° C en un recipiente de metal (calentado a gas, leña, carbón, vapor o electricidad). Con una pala de madera, se voltean y estiran continuamente los trozos de cuajada hasta obtener cordones o hilos y finalmente una masa elástica, lisa y brillante. (Foto 4, 6 y 7).

El pH óptimo de la cuajada al momento de hilar oscila entre 5,1 y 5,2. Cuajadas con pH inferior difícilmente hilan y con pH superior hilan a altas temperaturas (85 a 90° C), pero presentan excesiva pérdida de materia grasa en el medio de hilado. De las plantas visitadas, el 36,36% hilan en suero, el 36,36% utilizan como medio de hilado agua más sal y el 27,27% restante utilizan para este fin agua sin ningún aditivo. Cuando se adiciona sal al medio de hilado, se utilizan cantidades entre 62 y 1.384 g, con promedio de 459 g; el medio de hilado tiene un volumen promedio de 1,98 L, variando de 0,5 a 8,0 L. El pH de la cuajada antes de iniciar el hilado, osciló de 5,00 a 5,90 con un promedio general de 5,45. La temperatura media del líquido utilizado para el hilado fue de 76,86° C; variando de 70 a 90° C, el tiempo mínimo utilizado para esa fase del proceso fue de 3 minutos y el máximo de 15 minutos, en general se encontró que el promedio es de 7,86 minutos, al término del cual la pasta hilada, tenía una temperatura media de 61,12° C, en un rango entre 43 y 68° C.

Finalmente se enfría la pasta hilada de diferentes formas, así: El 30% de los productores, la colocan en el molde y la dejan al medio ambiente, el 20% mueven la masa con una pala, para que la temperatura ambiente actúe sobre ella, otro 20% coloca el queso moldeado en agua fría, un 20% trabaja la masa al medio ambiente y la moldea y el 10% restante coloca la masa sobre la mesa volteándola a mano, siendo enfriada con la ayuda de un ventilador eléctrico.

Para el Queso de Mano denominado "Charaleño", el hilado se hace en 10 L de agua adicionando 2.500 g de sal, a una temperatura promedio de 96° C. La cuajada al inicio del proceso tiene un pH promedio de 4,85 y un tiempo de hilado de 17,5 minutos, con variaciones de 15 a 20 minutos. La temperatura de la masa al final de esta operación es de 77,50° C temperatura a la cual se moldea y se enfría.

Se puede concluir que el *Queso de Mano*, es pasteurizado, lo cual indica que si hay contaminación por microorganismos en el producto final, posiblemente se debe a la manipulación posterior a este proceso y no por la calidad microbiológica del queso recién hilado. Además se debe tener en cuenta que, la mayoría de las toxinas producidas por los microorganismos patógenos son termorresistentes, o sea que estos productos son perjudiciales al consumidor.

3.11. Salado

La sal se adiciona al queso para dar su sabor y regular su contenido de humedad. De las plantas encuestadas, el (9,10%) adicionan sal antes de la acidificación de la cuajada, el 54,54% agregan sal al medio de hilado y el 36,36% de los productores espolvorean la sal sobre la pasta hilada, en cuyo caso se utilizan de 63 a 1.562g. con un promedio de 762 g. En el tipo de *Queso de Mano* denominado "Quesadillo", se encontró que después del moldeo se colocan los quesos en salmuera por un tiempo promedio de 6 minutos. (Foto 5).

3.12 Moldeo

En esta etapa del proceso se dá al queso la forma y el tamaño, teniendo en cuenta las características del producto y las costumbres de la región que lo consume.

El 18,18% de los productores lo efectúan a mano, tomando un trozo de cuajada, la cual es pesada y moldeada manualmente hasta obtener un queso de forma circular. En el 81,82% restante utilizan moldes, para lo cual colocan dentro de él un trozo de cuajada hilada proporcional al peso y capacidad al molde utilizado, sin ejercer presión alguna. (Foto 8).

En el Departamento de Boyacá, se elabora el "Quesadillo", nombre derivado de la materia prima (bocadillo de guayaba), éste se envuelve con la masa de queso hilada y caliente para luego ser moldeado y enfriado.

Se encontró que la temperatura de la masa al momento del moldeo fue de 54° C, variando de 58 a 65° C y los tipos de molde utilizados son: En el 54,54% de aluminio, el 9,10% de acero inoxidable, el 9,10% de PVC, el 9,10% en dos tipos de moldes, en madera y PVC y el 18,18% restante realizan este proceso a mano. Para el "Queso Charaleño", se realiza este proceso a una temperatura de 75° C, en moldes de madera rectangular de 8 cm x 31 cm x 8 cm., y su presentación es en bloques.

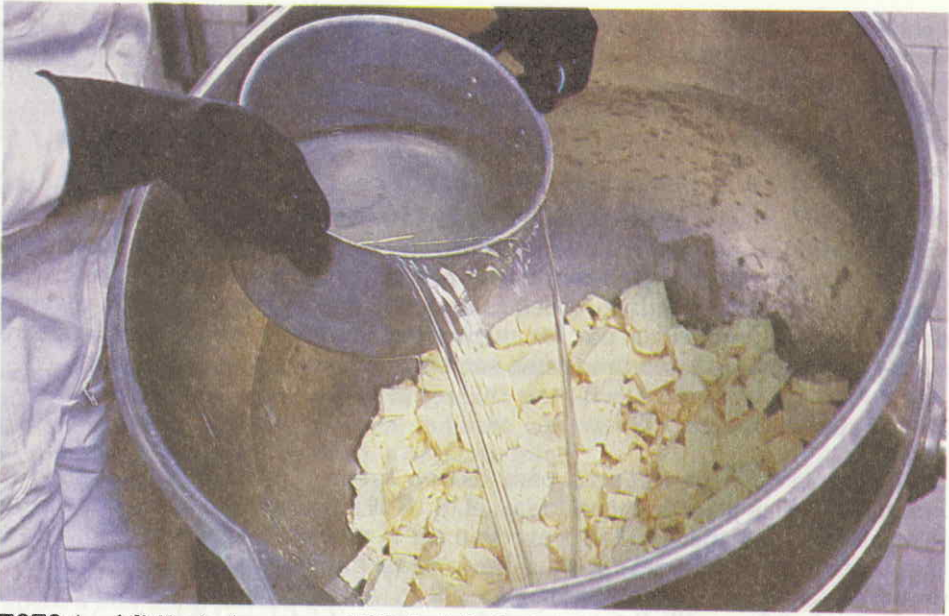


FOTO 4. Adición de Agua para el Hilado de la Cuajada.

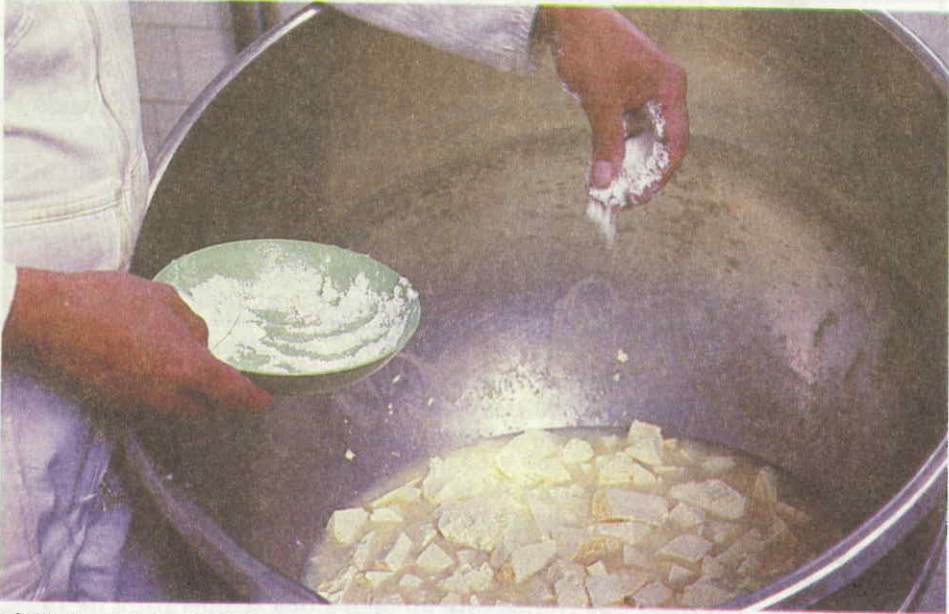


FOTO 5. Adición de Sal.

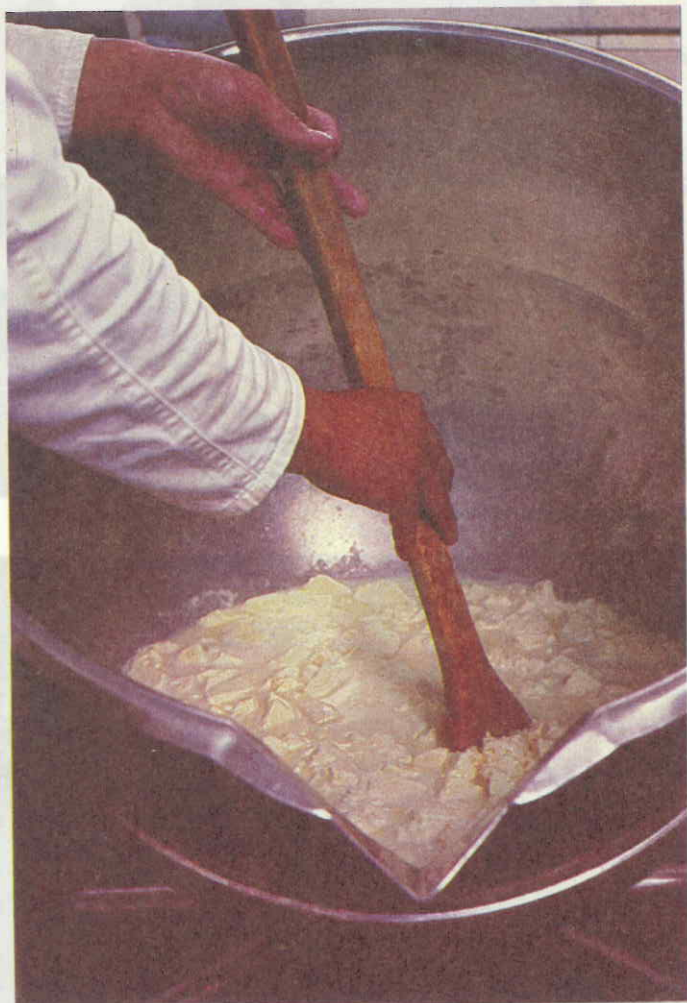


FOTO 6. Hilado de la Cuajada.



FOTO 7. Cuajada totalmente hilada.



FOTO 8. Moldeo de la Cuajada (Queso Garita).

En el Cuadro 4, se presentan las dimensiones de los moldes utilizados por los diferentes productores.

CUADRO 4
Forma y Dimensiones de los Moldes

Forma del Molde	Dimensiones (cm)
Rectangular	22 x 20 x 22 20 x 25 x 15 25 x 40 x 25 12 x 25 x 12 30 x 40 x 50
Cilíndrico	Ø 11 x 8 Ø 10 x 1
Cuadrado	10 x 10 x 5

3.13 Enfriamiento Final

Se realiza en gran parte de las plantas encuestadas, permaneciendo el queso en el molde por un tiempo de 12,20 a 24 horas, para luego empacarlo. Los productores que generalmente moldean a mano acostumbran empacar el queso sin ningún tipo de enfriamiento y otros se enfrían en agua luego de ser moldeados. Se debe realizar el enfriamiento durante 12 horas para lograr la consistencia adecuada del producto final, y obtener un color ligeramente amarillo como consecuencia de la oxidación de la materia grasa.

3.14 Empaque y Almacenamiento

Se utiliza el empaque, para evitar la formación de corteza por evaporación de agua de la superficie del producto, y para protegerlo de contaminaciones posteriores.

Se debe eliminar el aire y la humedad residual entre el material de empaque y el queso para evitar el crecimiento de hongos perjudiciales. El material de empaque más utilizado es el polietileno de baja densidad (bolsa plástica).

Para la producción de varias unidades de queso se recomienda usar, en su manejo y transporte, cestillos perforados, que permitan la adecuada circulación del aire refrigerado.

Para el almacenamiento se sugiere mantener el producto en refrigeración a una temperatura de 4 a 6° C, para lograr que el queso se conserve durante el período de comercialización. En algunas oportunidades la venta del producto es tan rápida que no se acostumbra refrigerarlo.

3.15 Rendimiento

Este parámetro para las plantas visitadas, osciló entre 9,14 a 13,8 kg de queso por cada 100,00 L de leche utilizada, con un promedio de rendimiento de 10,05 kg.

Si se desea obtener un buen rendimiento de *Queso de Mano*, es indispensable utilizar leche de buena calidad y controlar estrictamente todos y cada uno de los pasos del proceso en lo referente a temperatura, tiempo y acidez, lo cual también determina la calidad del producto final.

Se requieren 10,27 kg de leche para obtener 1 kg de *Queso de Mano*.

4. GUIA DE ELABORACION

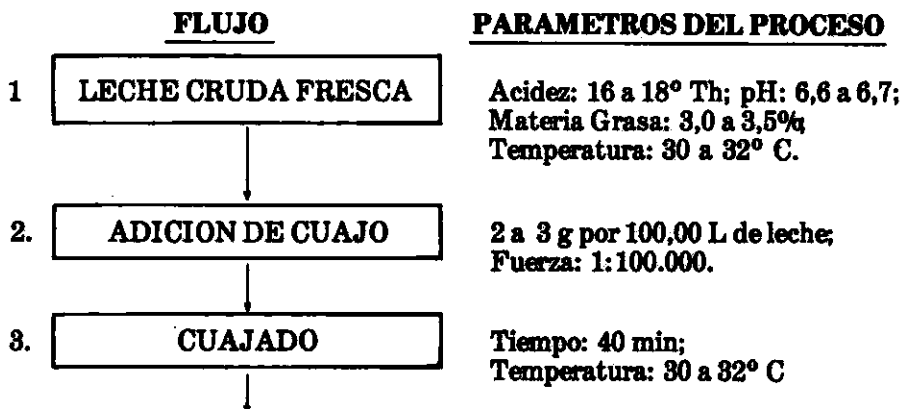
Tomando como base la información recolectada durante la investigación, se propone la siguiente guía de elaboración para el *Queso de Mano*.

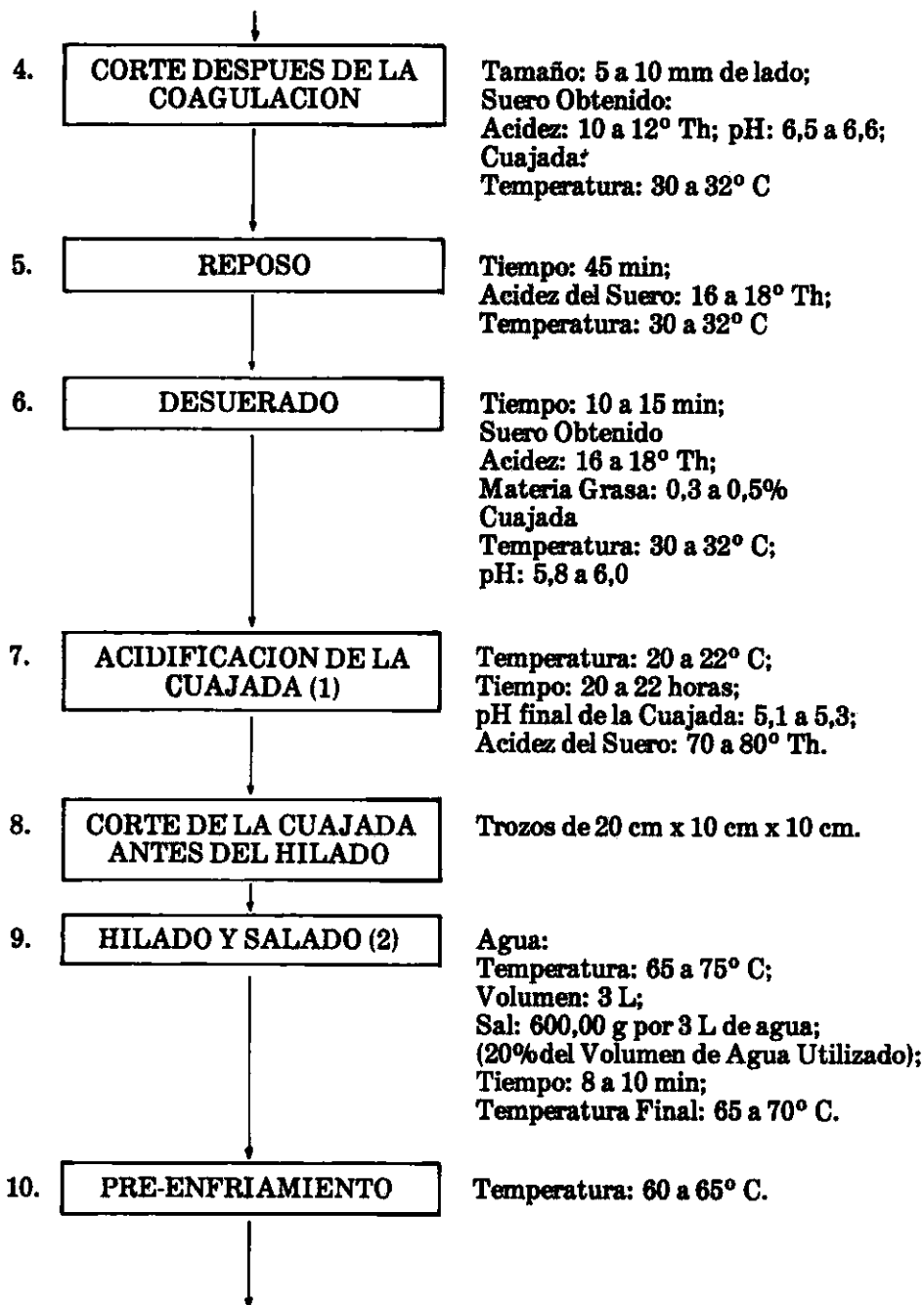
4.1 Diagrama de Flujo de Proceso

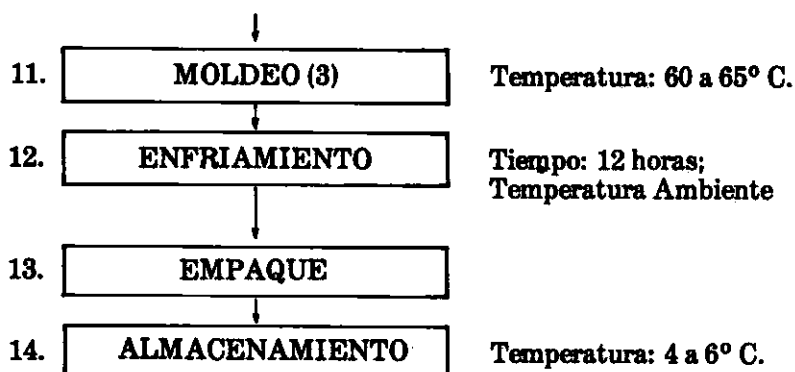
Para la elaboración del *Queso de Mano* se sugiere seguir el diagrama de flujo de la Figura 1.

FIGURA 1

Diagrama de Flujo de Proceso







- (1): La acidificación se puede realizar con la masa total de la cuajada en lienzos o en un recipiente hasta el día siguiente.
- (2): El volumen de agua de hilado es recomendable para un trozo de cuajada de 20 cm x 10 cm x 10 cm.
- (3): Para elaborar el "Quesadillo", se envuelve el bocadillo de guayaba con la masa de queso hilada para luego finalizar el moldeo.

4.2 Pauta de Elaboración del Queso de Mano

Con el fin de estandarizar el proceso y homogenizar la producción se sugiere utilizar la siguiente pauta de elaboración. Para que el fabricante anote los diferentes parámetros del proceso en la columna "Real". Su proceso se debe ajustar a los valores esperados.

CUADRO 5
Pauta de elaboración del queso de mano

Hora	Parámetro	Cantidad	Temperatura (°C)		Acidez Titulable (°Th)		pH		Materia Grasa (%)	
			Real	Esperada	Real	Esperada	Real	Esperada	Real	Esperada
0:00	Leche Cruda	100,00 L		32		16 - 18		6,6 - 6,7		3,0 - 3,5
0:05	Adición de Cusajo	3,00 g								
0:10	Cuajado			32						
0:50	Corte Después de la coagulación Suero:			32		10 - 12		6,5 - 6,6		0,3 - 0,5
0:55	Reposo									
1:40	Desuerado Cuajada			32 32		16 - 18		5,8 - 6,0		0,3 - 0,5
21:40	Acidificación de la Cuajada Suero del Escurrido			20 - 22		70 - 80		5,1 - 5,3		
21:50	Hilado y Salado Agua: Sal:	3,00 L 600,00 g		65 - 75						
21:55	Preenfriamiento			60 - 65						
22:00	Moldeo			60 - 65						
34:00	Enfriamiento			Ambiente						
34:05	Empeque									
34:10	Almacenamiento			4 - 6						

5. ALGUNOS DEFECTOS DEL QUESO DE MANO

Los defectos de calidad de este tipo de queso son los siguientes:

5.1. Defectos de Color

Decoloraciones producidas por contaminación con microorganismos, por deficiente distribución de la humedad del queso, por no lograr una uniforme oxidación de la grasa, deficiencias en la distribución de la sal y por defectos en el control de acidez o pH de la cuajada, debido a que el nivel de acidez de la cuajada tiene una gran incidencia en la temperatura del medio de hilado necesaria para obtener un buen *Queso de Mano*.

5.2. Defectos de Cuerpo y Textura

Cuerpo demasiado duro debido a una baja acidez en la cuajada al momento de ser hilada (pH superior a 5,35), mala incorporación de la materia grasa durante el hilado y pérdida de ésta en el medio de hilado como consecuencia de la insuficiente acidez de la cuajada.

Consistencia arenosa debido a una alta acidez en la cuajada (pH inferior a 4,95), durante el hilado. Igualmente esta característica se presenta cuando la acidez titulable del suero durante la acidificación de la cuajada es demasiado alta.

Textura abierta, presencia de ojos, a causa de la baja temperatura de la masa al momento de moldear, o por incorporación de aire en el hilado.

5.3. Defectos de Apariencia

Las grietas en las caras del queso, aparecen al utilizar bajas temperaturas de moldeo; resecamiento de la superficie, por utilizar un tiempo de enfriamiento demasiado largo antes de iniciar el empaque.

Hongos en la superficie del queso por contaminación de la materia prima, por alta humedad entre el empaque y la superficie del queso y por contaminación ambiental y del material de empaque.

5.4. Defectos de Sabor

Queso muy ácido por utilizar leches de mala calidad, por demasiada acidificación de la cuajada; por sobredosificación del cuajo con producción de sabor amargo.

Sabor rancio a consecuencia de utilizar diferentes temperaturas de almacenamiento del producto, por utilizar leches rancias y por contaminación con microorganismos que desdoblén la materia grasa en el producto final.

6. CONTROL DE CALIDAD

En todo proceso, la calidad del producto final tiene estrecha relación con la calidad de las materias primas, las condiciones tecnológicas, las medidas sanitarias y el control que se ejerza sobre ellas.

6.1. Control de Materias Primas

6.1.1. Leche Cruda

Para la obtención de un *Queso de Mano* de óptima calidad, es importante contar con leche cruda en buenas condiciones, para ello es necesario tener un estricto control de la leche a procesar. Se deben tener presentes las siguientes condiciones:

- Debe provenir de vacas sanas y libre de gérmenes patógenos.
- Su composición debe ser normal, no se deben utilizar leches calostrales, ni mastíticas, etc.
- Debe ser fresca y de acidez titulable normal.
- Es importante que se encuentre libre de materias extrañas (agua, preservativos, antibióticos, higienizantes, féculas, etc).
- Su olor y sabor debe ser fresco y de apariencia agradable.

Las anteriores condiciones se deben controlar en la leche a intervalos regulares de acuerdo a su procedencia. Para el análisis de la leche destinada a la elaboración de *Queso de Mano* se recomienda tener en cuenta los parámetros del Cuadro 6.

CUADRO 6

Análisis de Leche Cruda

Análisis	Método	Valor Normal
Apariencia y Olor	Organoléptico	Normal
Acidez	Acidez Titulable	16 - 18 °Th
pH	Potenciométrico	6,6 - 6,7
Materia Grasa	Gerber	3,0 - 3,5 %
Aptitud de Coagulación	Capacidad para Coagular	Normal

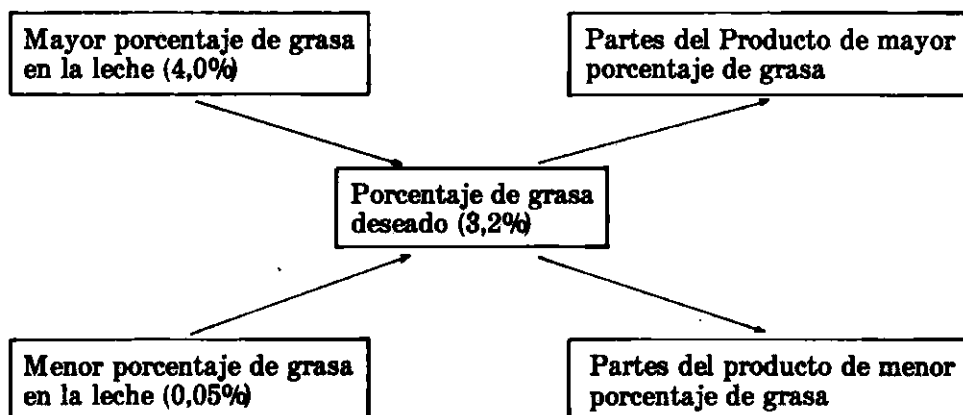
6.1.2. Estandarización de Materia Grasa

Se hace con el fin de aprovechar la grasa en el suero ó en el medio de hilado, para posteriormente utilizarla en la elaboración de otros productos, tales como cremas y mantequillas.

Este proceso consiste en adicionar o sustraer materia grasa, a fin de lograr el mínimo porcentaje necesario para obtener un producto homogéneo. Se logra estandarizar la materia grasa utilizando el método de Pearson, así:

Ejemplo: Cuantos L de leche del 4,0% de materia grasa y cuantos de leche del 0,05% de materia grasa tendremos que mezclar, para obtener 200,00 L de leche con 3,2% de materia grasa?

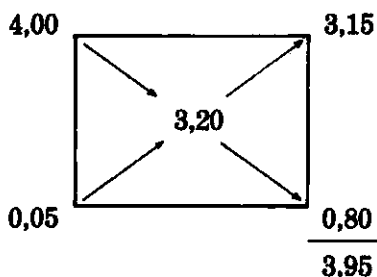
1er paso: Se elabora el cuadrado de la siguiente manera:



Nota: Usando un volumen específico, deben sumarse las partes de mayor y menor porcentaje y trabajar con este resultado. Si no se pide un volumen específico, no se suman las partes y se trabaja con cada una de ellas en forma independiente.

2do. Paso: Se resta en diagonal y el resultado se coloca en los ángulos del lado derecho del cuadrado. Como es un volumen determinado de leche (en este caso 200,00 L), se suman estos dos valores.

Luego:



3er. paso: Se plantea una regla de tres:

Para producir 3,95 L de leche con 3,2% de materia grasa $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ se necesitan 0,8 L de leche con 0,05 % de materia grasa

Para producir 200,00 L de leche con 3,2% de materia grasa $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ se necesitan X L de leche con 0,05 % de materia grasa

Entonces:

$$X = \frac{200,00 \text{ L de leche con } 3,2\% \text{ de M.G.} \times 0,8 \text{ L de leche con } 0,05\% \text{ de M.G.}}{3,95 \text{ L de leche con } 3,2\% \text{ de M.G.}}$$

X = 40,5 L de leche con 0,05% de M.G.

Trabajando con la leche del 4,0% de M.G., resulta:

Si para producir 3,95 L de leche con 3,2% de materia grasa $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ se necesitan 3,15 L de leche con 4,0% de materia grasa

Para producir 200,00 L de leche con 3,2% de materia grasa $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ se necesitan X L de leche con 4,0% de materia grasa

Entonces:

200,00 L de leche con 3,2% de M.G. x 3,15 L de leche con 4,0% de M.G.

$$X = \frac{200,00 \text{ L de leche con } 3,2\% \text{ de M.G.}}{3,95 \text{ L de leche con } 3,2\% \text{ de M.G.}}$$

X = 159,5 L de leche con 4,0% de M.G.

El descremado más eficiente es aquel que se realiza por medio de una descremadora higienizadora, que cumple la función de extraer la materia grasa y las suciedades de la leche; este equipo trabaja mejor cuando la leche ha sido calentada a una temperatura de 30 a 35°C, pues favorece la separación de los glóbulos grasos y de los sedimentos de la leche.

El descremado espontáneo no es muy eficiente, para realizar este descremado por ascenso de la grasa es recomendable dejar reposar la leche a una temperatura de 4 a 10°C, lo que facilita que los glóbulos grasos lleguen a la superficie (práctica que se conoce como cuchareo).

6.1.3. Cuajo

Referente al cuajo, se debe comprobar su fuerza o título, con el propósito de determinar la cantidad a usar.

El cuajo se debe almacenar en refrigeración a temperaturas de 4 ó 6°C, protegiéndolo de la luz para que conserve sus cualidades, además se deben tener en cuenta las especificaciones del fabricante.

6.2. Control del Proceso

Si se quiere llegar a producir un *Queso de Mano*, con características homogéneas, se debe controlar cada paso del proceso. Para esto se toman los

CUADRO 7
Puntos Críticos Durante la Elaboración del Queso de Mano

Punto de Proceso	Análisis	Método	Valor Normal
1	Acidez	Acidez Titulable	16 - 18 °Th
1	Materia Grasa	Gerber	3,0 - 3,5%
7	Temperatura	Grados Centígrados	20 - 22 °C
7	pH (cuajada)	Potenciométrico	5,1 - 5,3
7	Acidez (suero)	Acidez Titulable	70 - 80 °Th
9	Temperatura	Grados Centígrados	65 - 75 °C

puntos críticos en la línea de flujo, teniendo en cuenta: análisis, metodología y valores normales. El punto de proceso se refiere al número de etapa en la línea de flujo del numeral 4.1. (Ver Cuadro 7).

6.3. Control del Producto Final

El control del producto terminado, se hace con el fin de constatar, si se ha logrado llegar a los niveles de calidad óptimos para el producto elaborado.

Las sugerencias de análisis, métodos, y valores promedios, que se pueden emplear para el producto final en cada uno de los lotes o partidas de producción, se presentan en el Cuadro 8; sin embargo se debe tener en cuenta, que las sugerencias son generales y cuando se presenten problemas se debe ampliar el control.

CUADRO 8

Análisis del Producto Final

Análisis	Método	Valor Normal
Humedad	Gravimétrico	48,31 %
Materia Grasa	Van Gulik	23,51 %
Sal	AOAC	1,15 %
pH	Potenciométrico	5,23
Organoléptico	Evaluación por puntajes	Sin observaciones negativas

-
-
- Debido a que el ambiente de la planta es muy húmedo, se recomienda no utilizar estructuras de madera, evitando así los focos de contaminación.
 - Los servicios sanitarios, deben estar en buenas condiciones de aseo, localizados en lugares alejados de las áreas de procesamiento y los sanitarios, duchas y vestiers deben estar debidamente separados.

7.2. Equipos

A cada parte del equipo que entra en contacto con la leche, producto en proceso o producto final, se le debe hacer una limpieza y desinfección diaria.

El material del cual está hecho el equipo, no debe ser corroído por la leche o por los productos utilizados para su limpieza. Según las condiciones económicas se pueden recomendar los siguientes materiales para los equipos y herramientas: Acero Inoxidable, acero estañado, aluminio de primera calidad y plásticos neutros.

Para el proceso de fabricación, son usuales los siguientes equipos y herramientas:

7.2.1. Recolección y Transporte

Cantinas o bidones de acero estañado, aluminio o plástico. Se deben utilizar recipientes que faciliten una óptima limpieza y desinfección.

7.2.2. Recepción

Tanque de recepción, tanque de almacenamiento de leche cruda, este último en el caso de procesar un gran volumen de leche diaria.

7.2.3. Procesamiento

Filtro, tina o recipiente de cuajado, recipiente para maduración o acidificación de la cuajada, paila o marmita para el hilado de la cuajada, pala (mecedor, canaleta o cagüinga de madera), moldes de acero inoxidable, PVC o plástico, cuchillo, mesas de moldeo y fuente de calor (gas, vapor, gasolina, etc).

7.2.4. Empaque

Báscula, material de empaque y selladora plástica.

7.2.5. Almacenamiento

Cuarto Frío o refrigerador

7.3. Distribución de Planta

En la Figura 2, se presenta una propuesta de la distribución del equipo mínimo requerido para una planta procesadora de *Queso de Mano* (proceso 500 a 600 L).

Las áreas de procesamiento, equipos y herramientas correspondientes a la distribución de planta de la Figura 2, se dan en la siguiente lista:

AREA	SUPERFICIE (m ²)
A - Recibo de leche	5,20
B - Lavado de cantinas	3,00
C - Caldera y almacenamiento de combustible	4,50
D - Almacenamiento de materias primas e insumos	2,80
E - Area de proceso	30,50
F - Cuarto frío	5,50
G - Acceso	4,40
H - Punto de venta	6,00
I - Baño y vestier	4,60
AREA TOTAL	66.50

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

1. Tanque de recibo
 2. Vaporizador de cantinas
 3. Tanque para pasteurización de crema
 4. Descremadora
 5. Batidora de crema
 6. Panificadora de mantequilla
 7. Mesa móvil de moldeo
 8. Mesa móvil de empaque
 9. Marmita para fundido (doble pared)
 10. Mesa móvil de desuerado y amasado
 11. Tina de pasteurización y cuajado
 12. Unidad de frío
 13. Estante de almacenamiento
 14. Refrigerador vitrina
 15. Tanque de almacenamiento de combustible
 16. Caldera
 17. Tanque elevado de almacenamiento de agua potable
-

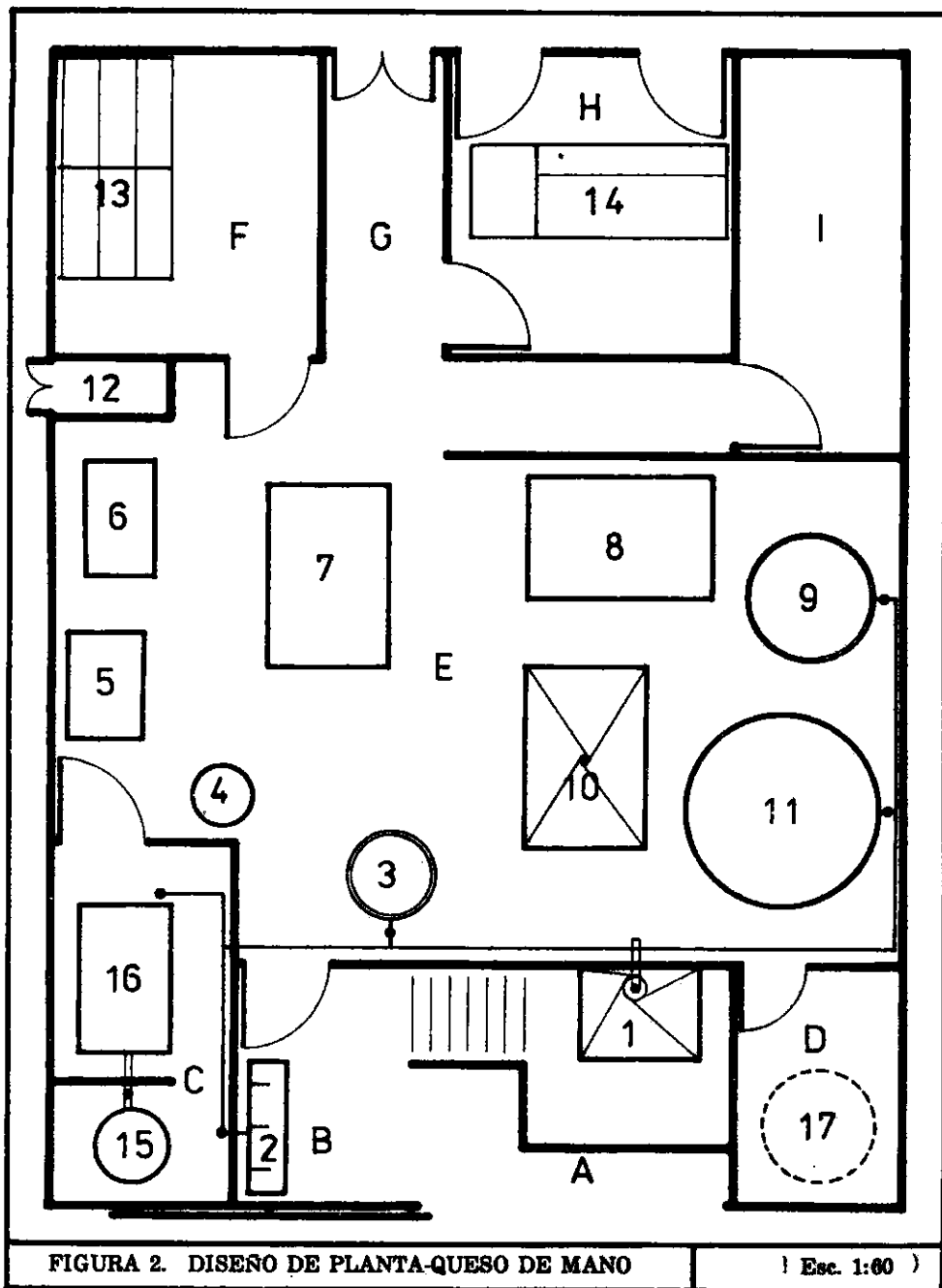


FIGURA 2. DISEÑO DE PLANTA-QUESO DE MANO

(Esc. 1:60)

La propiedad intelectual de esta publicación pertenece a la Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos - ICTA y a la Junta del Acuerdo de Cartagena - JUNAC. Se autoriza la reproducción total o parcial siempre y cuando se citen el título y páginas, se dé el debido crédito a los autores y se indique que la obra se puede obtener directamente en el ICTA, A.A. 034227 - Bogotá, Colombia.

Prohibida su reproducción para fines comerciales.
