

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES  
AGROPECUARIAS Y FORESTALES

CRÍA DE GANADO CAPRINO LECHERO Y ELABORACIÓN  
DE QUESO DE LECHE DE CABRA

PROVINCIA DEL NEUQUEN

TOMO II

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Secretario General  
Ing. Juan José Ciácerá

Directora de Proyectos  
Ing. Marta Velázquez Cao

Dirección y Coordinación del Estudio  
Ing. Néstor Luis Mundo

Autores

Ing. Carlos Ferrari  
Ing. Fernando Isasti  
Ing. Néstor Mundo  
Ing. Carlos Nuñez

Colaboración

Ing. Raúl Juan Agranatti  
Arq. María Alejandra García  
Ayte. Téc. Norberto Gardella  
Ing. Néstor Scopetta  
Srta. Patricia Coronel

CALIFICADO

JULIO 1987



I N D I C E

	Pág. N°
7. ELABORACION DE QUESOS REGIONALES	246
7.1. Características de los productos a elaborar	246
7.2. Algunas consideraciones previas	248
7.2.1. Tipo de queso a elaborar	248
7.2.2. La leche de cabra como materia prima	248
7.2.3. Higiene	253
7.3. Fabricación del queso regional de cabra	255
7.3.1. Recibo de leche	257
7.3.2. Pasteurización	260
7.3.3. Fermentos	263
7.3.4. Cuajado	266
7.3.5. Corte de la cuajada	267
7.3.6. Cocción de la cuajada	269
7.3.7. Moldeo de la cuajada	270
7.3.8. Prensado de la cuajada	272
7.3.9. Salado	273
7.3.10. Maduración	275
7.3.11. Expendio	276
7.4. Equipamiento para la elaboración del queso	277
7.5. Planta de elaboración	296
7.6. Normas generales permitidas	301
8. COSTOS DEL PROYECTO	307
8.1. Subproyecto Elaboración de queso de leche de cabra	307
8.1.1. Inversiones	307
8.1.2. Costos operativos	308
8.1.3. Costos consolidados del Subproyecto	308
ANEXO IV Quesos. Método de determinación de la materia grasa.	314
IRAM	
Método de determinación de humedad y del residuo seco.	321

INDICE DE CUADROS

Pág. N°

CUADRO N° 46	Inversiones, equipamientos de elaboración	309
CUADRO N° 47	Costos consolidados del subproyecto	310
	Elaboración de quesos de leche de cabra	310
CUADRO N° 48	Produccción potencial de leche de cabra (en litros)	311
CUADRO N° 49	Producción potencial de queso de leche de cabra	312



INDICE DE DIAGRAMAS

Pág.Nº

DIAGRAMA Nº 11	De proceso en bloques siguiendo la forma de fabri-	256
	cación	
DIAGRAMA Nº 12	Tarro lechero	283
DIAGRAMA Nº 13	Trapo de tarro lechero	284
DIAGRAMA Nº 14	Filtro para leche	285
DIAGRAMA Nº 15	Tina de elaboración	286
DIAGRAMA Nº 16	Tina de elaboración	287
DIAGRAMA Nº 17	Tina de elaboración	288
DIAGRAMA Nº 18	Pileta de lavado y mesa de desuerado	289
DIAGRAMA Nº 19	Tanque desuerador	290
DIAGRAMA Nº 20	Mesa de trabajo	291
DIAGRAMA Nº 21	Prensa manual vertical	292
DIAGRAMA Nº 22	Equipo de salado	293
DIAGRAMA Nº 23	Distribución de area de operaciones	297
DIAGRAMA Nº 24	Ubicación de los elementos para la elaboración	
	del queso (en Planta)	298
DIAGRAMA Nº 25	Circulación del producto	300

INDICE DE FOTOGRAFIA

Pág. N°

FOTOGRAFIA N° 57	Bandeja de maduración de quesos caprinos	294
FOTOGRAFIA N° 58	Desmoldado de quesos caprinos y colocación en bandeja	294
FOTOGRAFIA N° 59	Distintas presentaciones de quesos franceses regionales de cabra	295

INDICE DE PLANOS

Pág. N°

PLANO N° 7	Proceso de elaboración de quesos.	256
------------	-----------------------------------	-----

SUBPROYECTO  
ELABORACION DE  
QUESOS REGIONALES

## 7. ELABORACION DE QUESOS REGIONALES

### 7.1. Características de los productos a elaborar.

El producto a elaborar es el queso de cabra, de características artesanales. Se entiende por queso al producto fresco o madurado que se obtiene por separación del suero de la leche fluída o de la leche reconstituida (entera, parcial o totalmente descremada), coagulada por acción de cuajo y/o enzima específica, complementada o no por bacterias específicas o por ácidos orgánicos permitidos a este fin, con o sin el agregado de sustancias colorantes permitidas, especies o condimentos u otros productos alimenticios.

- Eventualmente el producto, podrá estar constituido, por mezclas ó cortes de la leche de cabra con leche de vaca u oveja según las características de los quesos que se deseen obtener.

Tomando en cuenta el procedimiento de elaboración empleado, los quesos son clasificados de acuerdo a la consistencia de la pasta; así tenemos:

- a. Quesos de pasta blanda: En general estos tipos de quesos se los consume frescos, a pesar de que algunos tienen un corto período de maduración. Entre los más comunes pueden citarse: Petit Suisse, de Crema, Mozzarella, Cuartirolo.
- b. Quesos de pasta semi-dura: Estos quesos tienen una cocción más importante que los anteriores y un tiempo mayor de maduración, los más conocidos se llaman: Pategrás, Molando, Fontina, etc.
- c. Quesos de pasta dura: Son sometidos a una cocción fuerte, de igual tratamiento al anterior en cuanto a prensado, pero requieren un largo período de maduración.

Dentro de este tipo de quesos los de más frecuente elaboración se denominan: Sbrinz, Sardo, Reggianito, Provolone, etc.



### Datos Generales

Como término medio, para elaborar un Kg. de queso de pasta blanda, son necesarios 8 litros de leche; en cambio se necesitan 9 litros de leche para los de pasta semi-dura y hasta 12 y 13 litros para los de pasta dura.

En líneas generales, podemos decir que los distintos tipos de quesos, se obtienen combinando variaciones de los siguientes factores: fermentos utilizados, temperatura de coagulación, tiempo de coagulación (regulado con la temperatura y cantidad de cuajo), grado de división de la cuajada, temperatura de cocción, prensado, tratamiento durante la maduración, tiempo de maduración, etc.

En algunos quesos el proceso de maduración es complementado en forma particular por el desarrollo de mohos y hongos (Camembert, Roquefort, etc.).

## 7.2. Algunas consideraciones previas.

### 7.2.1. Tipo de queso a elaborar.

A partir de leche de cabra se puede elaborar como ya fuera expresado, cualquiera de los tres tipos de quesos: blandos, semiduros y duros.

Las condicionantes que orientarán la elección del tipo son, fundamentalmente, de índole comercial. Es necesario elaborar un queso chico, 700/800 g., con una cierta duración sin necesidad de mantener al frío, que tenga buen rendimiento, con una presentación agradable, pero sencilla y con típico sabor de los quesos artesanales. Por ello no se consideraran adecuados los quesos blandos, tipo cuartirolo o cremoso porque necesitan ser mantenidos en frío; ni los quesos duros, tipo Sardo o Reggianito por tener demasiado tamaño, necesita mayor tiempo de maduración y dan menores rendimiento por litro de leche.

Es aconsejable entonces, un quesito chico tipo postre, Mar del Plata ó Pategrás, semiduro con un peso promedio de 750 g., cáscara natural, lavada, sin parafinar; con una maduración de 20/30 días.

Un queso de este tipo es fácil de transportar, y si se lo provee con una bolsita de papel parafinado o similar se acomoda fácilmente en la valija del turista. Si bien no se debe menospreciar el consumo local, que puede ser estable e importante, es indudable que el turismo es una fuente de consumo de alto poder adquisitivo al que se deberán derivar las mayores producciones estacionales.

Será necesario diagramar una etiqueta atractiva en la que se especificará que se trata de un queso de tipo artesanal, elaborado en la zona, a partir de leche de cabra.

### 7.2.2. La leche de cabra como materia prima.

La leche de cabra tal como se obtiene del animal, es un líquido blanco, opaco, de un sabor ligeramente azucarado, cuyo olor, con-

trariamente a una idea muy extendida, es poco marcado, a condición que sea recogido con limpieza y que el animal tenga buena salud.

Las leches toman fácilmente los olores extraños, razón por la cual deben tomarse precauciones de limpieza durante el ordeño y de conservación, así como mantenerlas alejadas de cualquier fuente de olor indeseable.

El gusto particular de la leche de cabra es debido, en parte, a que posee ácidos grasos que no forman parte de la leche de vaca; ellos son: cáprico, caprílico y caproico. Este fenómeno es más acentuado cuanto más rica sea la leche en materia grasa. Tal es el caso de las leches de fin de lactación. Son precisamente los ácidos grasos los que después de la maduración dan al queso su sabor caprino original.

En el cuadro sig. se expone la composición comparada de la leche de cabra con las de vaca y oveja, también utilizadas en la elaboración de quesos.

Composición de algunas leches utilizadas en quesería (en gramos por litro)\*

Especie animal	Materia seca Total	Lactosa	Sustancias nitrogenadas	Materia grasa	Sales Minerales
Vaca	120-130	45-55	30-35	35-40	7-9
Cabra	115-130	40-45	28-37	30-42	7-9
Oveja	150-180	50-55	50-55	55-60	9-10

\* Se tomaron siempre valores promedio

La leche de cabra, menos rica que la de oveja, se aproxima a la de vaca, así cuando se compara la producción láctea de una buena vaca con la de una buena cabra (es una verdadera fábrica de leche) se aprecia que por kilogramo de peso vivo, la de esta última es superior casi en un 30% en lo que se refiere a materia nitrogenada y materia grasa.

Las medias de producción lechera por cabeza y por año (para animales de raza) son de 3.800 Kg. para la vaca y 560 Kg. para la cabra.

Composición de la leche de cabra \*

Peso del litro .....	1.030 gr.
Agua .....	914 gr.
Extracto seco { .. materia grasa .....	34 gr.
Total { .. Extracto seco { Lactosa .....	45 gr.
126 gr. { Desgrasado ...82 gr. { Sust. nitrogenadas .....	30 gr.
	Sales minerales ..... 7 gr.

Otros componentes en cantidad no ponderable son: enzimas, gas disuelto, vitaminas, etc.

\* Siempre considerando valores promedio

Cada uno de los componentes de la leche desempeña su papel en quesería.

- El agua es el soporte de todos los restantes elementos, bien sea en solución o suspensión.
- La lactosa es un azúcar que sirve de sustrato a los microbios, bajo cuya acción se transforma en ácido láctico.
- Las materias grasas se hallan en suspensión bajo la forma de pequeños glóbulos; en la leche en reposo, suben a la superficie formando la nata, y proporcionan al queso su untuosidad y una parte de su sabor, por lo que la legislación impone un contenido mínimo de grasa (tema que será tratado más adelante).
- Las sustancias nitrogenadas son esencialmente proteínas sobre las cuales actuará específicamente el cuajo.
- Igualmente hay en la leche materias nitrogenadas no coagulables (alrededor del 30% de las materias nitrogenadas totales) que se hallan en el suero de escurrido (albúmina, globulina).

- La caseína es el constituyente más importante de las leches queseras, porque es el que determina el rendimiento de la leche en queso.
- La riqueza de la leche en materia nitrogenada es una característica genética que puede aumentarse por selección, ya que la alimentación prácticamente no influye en su nivel.
- Las materias minerales (sales) que juegan un papel capital en el crecimiento de los jóvenes, son igualmente importantes para el quesero, porque condicionan los equilibrios físico-químicos de los cuales depende la formación de la cuajada.

Una deficiencia de la leche en calcio será origen de una cuajada demasiado blanda, y falta de cohesión.

#### Calidad de la leche

La primera cualidad que debe atender el productor es la limpieza; un ordeño efectuado en buenas condiciones de higiene da lugar a una leche con bajo contenido en microorganismos, pero al contacto con el aire y los recipientes aumenta muy rápidamente en microbios, por lo cual la vajilla lechera y/o quesera debe ser cuidadosamente limpiada y desinfectada.

Los microorganismos proliferan muy rápidamente en la leche a temperatura ordinaria, así una leche que contenga una carga normal de 40.000 gérmenes por mililitro, contendrá 4.500.000 a 16°C después de 24 hs. Por ello la leche debe conservarse siempre a temperaturas inferiores a los 10°C.

El accidente más frecuente en épocas de calor es la acidificación excesiva de la leche debido a la proliferación de fermentos lácticos, que se traduce por el agriado o cuajado espontáneo.

Los antibióticos utilizados para el tratamiento de las enfermedades de los animales, que destruyen la flora láctica, perjudican a la fabricación de quesos y dejan el campo libre a los gérmenes perjudiciales.

Los microorganismos peligrosos provienen de los animales enfermos (leches

mamíticas) o de animales aparentemente sanos, pero portadores de gérmenes (leche de animales afectados por brucelosis que comunican la fiebre de Malta a los consumidores) o el empleo de agua contaminada para la limpieza de los recipientes.

El criador quesero debe tomar como deber la eliminación de la brucelosis en su rebaño.

#### Preparación de la leche.

Resulta indispensable que el ordeñador o tambero efectúe el filtrado de la leche pues ésta puede contener impurezas, para lo cual debe utilizarse un lienzo limpio, o un filtro de papel especial y/o metálico. No está demás señalar que los filtros deben ser lavados o cambiados después de cada uso.

La leche, luego del ordeño, debe ser entregada a la quesería lo más rápido posible a fin de efectuar el pasteurizado con una baja carga bacteriana.

De una a tres horas después del ordeño, aún el contenido bacteriano no llega a límites críticos, pero si se ha de demorar más tiempo que el indicado para entregar el producto, debe recurrirse al enfriado del mismo.

### 7.2.3. Higiene.

Antes de empezar con las consideraciones sobre los detalles del proceso de elaboración es menester detenerse a considerar un tema de interés capital para el éxito en la obtención del producto con las características buscadas, tal cual es la higiene en dicho proceso.

Debe hacerse conciencia en quienes tienen la responsabilidad de llevar adelante este proyecto y en quienes estarán en la ejecución del mismo que nunca se obtendrá un producto de calidad sin una higiene rigurosa. Parte del manipuleo de la cuajada y del queso se hace directamente con la mano. Debe obligarse al personal a un lavado riguroso de las manos con agua tibia, abundante jabón y cepillo de uñas. Deberán calzar botas de goma de uso exclusivo en la quesería y que no se usarán para andar por los corrales.

Camisa y pantalón limpios, delantal de goma y gorra, boina o cualquier sombrero, de preferencia blanco, que impida la caída de cabellos sobre la leche. En la quesería no se debe fumar; en esto se ha de ser inflexible, porque como el personal estará siempre con las manos mojadas toma la costumbre de mantener el cigarrillo en los labios dejando caer ceniza por doquier.

Una vez terminada la elaboración diaria deben lavarse con abundante agua tibia y detergente los equipos, mesas y pisos. Los pisos deben cepillarse vigorosamente y enjuagar con abundante agua que se empujará con un cepillo secador a la canaleta de desagüe. Esta canaleta deberá también ser motivo de una prolija higiene.

El método empleado para lavar el material de la quesería se cumplirá siguiendo el siguiente esquema:

1. Enjuague con agua fría.

Tiene por objeto eliminar la mayor cantidad de partículas de cuajada, leche, etc. y evitar la coagulación de las proteínas sobre el material por acción del agua caliente.

2. Lavado con agua caliente y detergente.

La eficacia de este lavado estará determinada por la calidad y cantidad de detergente empleado, temperatura del agua, tiempo suficiente de contacto entre la solución y el implemento a lavar, y por suficiente frotado con cepillo de la superficie en cuestión.

El empleo de detergentes familiares en la quesería es desaconsejable. Las casas especializadas venden detergentes especialmente formulados para la industria lechera que además de ser tensioactivos son desinfectantes.

3. Enjuague con agua fría

Con un abundante enjuague con agua se obtiene una limpieza perfecta y se elimina el exceso de detergente.

4. Secado

El material deberá colocarse de manera que pueda escurrir toda el agua, quedando perfectamente seco. Esto disminuye la proliferación de los microorganismos del ambiente, siempre presentes, y que tienden a multiplicarse sobre las superficies húmedas.



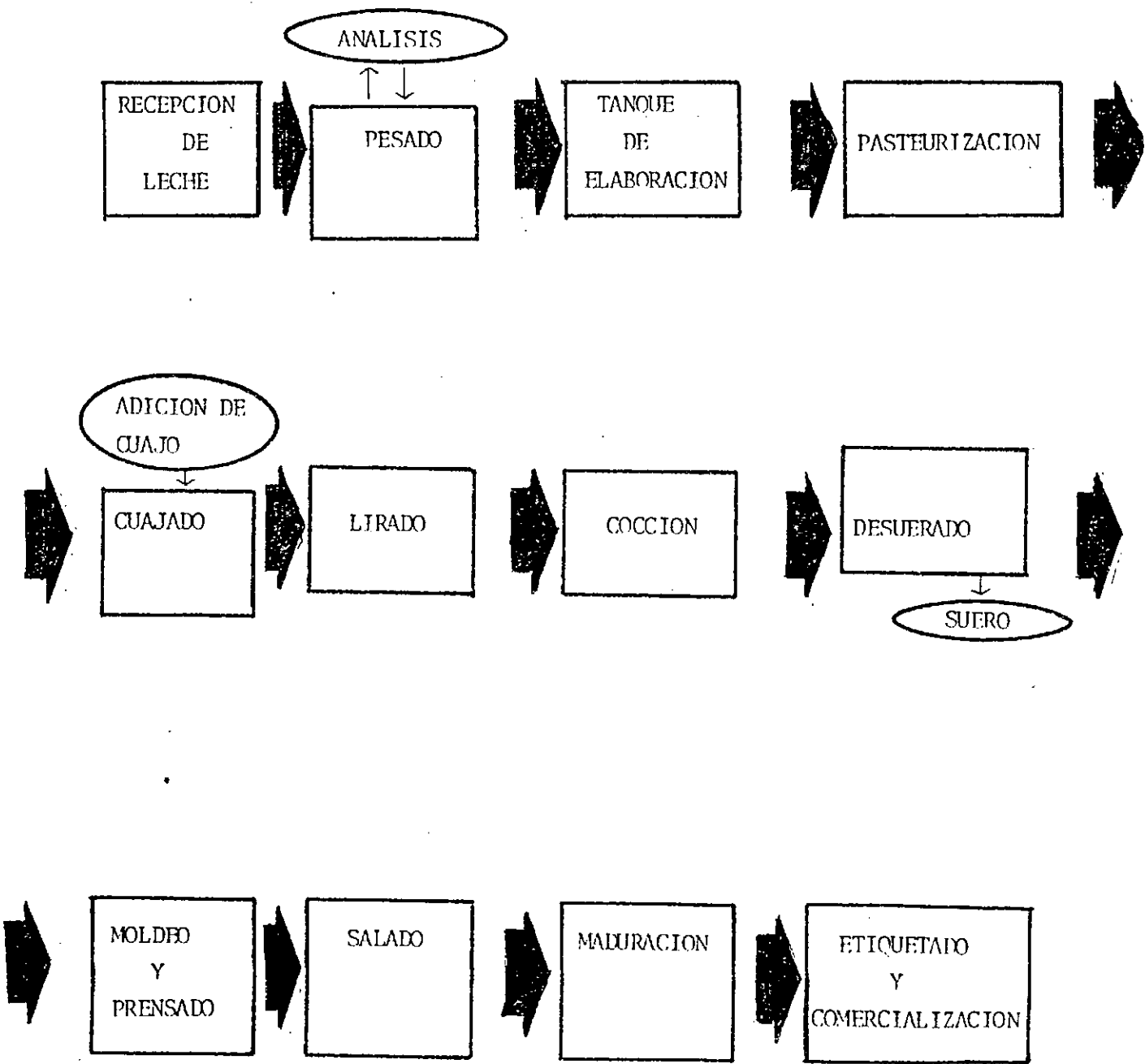
### 7.3. Fabricación del queso regional de cabra

La elaboración del quesito propuesto se integra globalmente con los pasos que se enumeran a continuación y que luego se detallan secuencialmente.

En el plano N° 7 se ilustra el proceso, al igual que en el diagrama en bloques de la página siguiente (Diagrama N° 11).

1. Recibo de leche: - Pesado
  - Extracción de muestra-Análisis de Acidez y Grasa
  - Filtrado
2. Volcado en el tanque de elaboración
3. Calentamiento y agitado: Pasteurización
4. Enfriado hasta temperatura de cuajado
5. Siembra: - Cloruro de Calcio
  - Fermento
  - Quajo
6. Coagulación
7. Corte de la cuajada
8. Cocción
- 9 Moldeo
10. Colocar liencillo
11. Prensado
12. Salado
13. Maduración
14. Expendio

DIAGRAMA DE PROCESO EN BLOQUES SIGUIENTO LA FORMA DE FABRICACION



### 7.3.1. Recibo de leche.

Al llegar la leche a la quesería se realizan los análisis de acidez y contenido de grasa Butirométrica (de acuerdo a las técnicas que se detallarán ) se efectúa el pesado y se filtra para finalmente volcarla en el tanque de pasteurización.

Para realizar el control de calidad de la leche y la evolución de su posterior procesamiento existe una serie de técnicas analíticas; entre las cuales las dos básicas son la determinación de acidez y contenido de grasa.

#### Determinación de Acidez

La determinación de acidez se realiza por titulación con una solución N/9 de Hidróxido de Sodio, empleando Solución de Fenolftaleína como indicador. Se expresa en grados Dornic. La leche normal a la salida de la ubre tiene entre 13 y 14° D.

Esta determinación sirve para controlar la calidad de la leche antes de procesarla. Una leche que haya superado los 18°C seguramente tiene un alto contenido de gérmenes que afectarán la calidad del producto elaborado.

Sirve para controlar la evolución del fermento. Fermentos por debajo de los 70°D no han madurado suficientemente y por lo tanto no evolucionarán bien.

Por encima de los 90-95°D el fermento está sobremadurado y demorará en multiplicarse en la leche que se procesa.

La determinación de la acidez en el suero de queso, después de cortar la cuajada permite controlar la actividad del fermento durante la elaboración.

Por último la determinación de acidez en la salmuera nos orienta para neutralizarla cuando se acidifica en exceso.

Implementos necesarios

- . Acidímetro Dornic
- . Solución Dornic - Sal de Na O H N/9
- . Solución alcohólica de Fenolftaleína
- . Vaso de 200/250 cc. de vidrio blanco.
- . Cucharín saca muestra de 10 cc. en acero inoxidable.

Técnica

En primer lugar es necesario aclarar que se trata de una determinación "industrial"; que no necesita tener la exactitud rigurosa de las técnicas analíticas. Por ello se utiliza un cucharín en lugar de una pipeta graduada para tomar la muestra.

- Se mezcla perfectamente la leche con ayuda de un agitador
- se sumerge el cucharín en la leche y se vuelca su contenido en el vaso de vidrio
- Se agregan 3 gotas de fenolftaleína
- Se deja gotear la solución Dornic en el vaso, agitando la leche con movimientos circulares del vaso, hasta que la muestra haya tomado un ligero color rosado constante.
- Se lee en la escala del acidímetro que expresa los grados Dornic de la muestra.

Determinación de grasaMaterial necesario

- Butirómetros para determinación de grasa en leche
- Gradilla portabutirómetros
- Pipetas de doble aforo x 11 cc.; 10 cc. y 0,5 cc.
- Centrífuga para Butirómetros
- Baño de María de 37°C
- Acido Sulfúrico
- Alcohol amílico

- Repasador grueso

### Técnica

- Mezclar bien la leche con ayuda del agitador
- Colocar los butirómetros destapados en la gradilla
- Colocar 10 cc. de ácido Sulfúrico Densidad media en el butirómetro
- Tomar 11 cc. de leche con la pipeta y volcar en el butirómetro inclinado haciéndolo correr por la pared de vidrio para evitar que salpique.  
Al mezclarse la leche con el ácido se produce una reacción fuertemente exotérmica con peligro de proyección externa.
- Completar con 0,5 cc. de alcohol amílico
- Colocar el tapón firmemente. Envolver con el repasador y agitar el butirómetro
- Colocar los butirómetros en la cetrífuga con el tapón hacia la periferia y la escala hacia el centro. Centrifugar 5'.
- Colocar los butirómetros en el Baño de María 5'.
- Volver a centrifugar
- Volver a colocar los butirómetros en el Baño de María. Por diferencia de densidad, la grasa que se separa de la proteína por acción del ácido sulfúrico, se estratificará en la capa superior coincidiendo con la escala del butirómetro. Por esta razón, cuando se sacan los butirómetros de la centrífuga, se manipularán con suavidad y se mantendrá la escala siempre hacia arriba.
- Sacar de a uno los butirómetros del Baño de María. Mover suavemente el tapón de goma manteniendo el butirómetro vertical con la escala hacia arriba.

Hacer coincidir la parte inferior de la columna de grasa en el cero de la escala. Leer el número que coincida con la parte superior de la columna de grasa. Ese será el porcentaje de grasa de la leche. Normalmente la leche de cabra tiene 3% de grasa.

Pesado: Se realiza en una balanza de reloj con una capacidad máxima de 150 a 250 kg.; donde se controla la cantidad de litros, luego de desbastar los ta-

chos y se vuelca en una planilla, donde consta nombre del productor, cantidad de litros, (de grasa, acidez, fecha y hora de entrega).

#### Filtrado de la leche

La leche que se recibe para su elaboración, que ha sido previamente colada con tela limpia y secada al sol; debe ser nuevamente filtrada a través de un filtro tipo ULAX o similar con lo que se eliminan las pequeñas impurezas, polvo, etc. El filtro se mantiene directamente sobre la tina de elaboración. El procesamiento debe hacerse lo antes posible tratando que transcurra el menor tiempo entre el ordeño y su procesamiento. En esta forma se evita la proliferación de gérmenes indeseables.

#### 7.3.2. Pasteurización.

Resulta conocido, aún para quienes no están especializados en el tema, el objetivo que tiene la pasteurización de la leche destinada al consumo alimenticio, tanto en forma directa como precursor de sus derivados.

La Pasteurización en lechería presta el más seguro medio regularizador en la distribución de los valores de la leche. Como se sabe la pasteurización no es un sustituto de la leche limpia, ni de las cabras sanas, sólo es un procedimiento que a consecuencia de temperaturas adecuadas destruye la flora microbiana conservándose en grado aceptable los elementos vitamínicos de la misma.

Así, no es la pasteurización de la leche un fin para la absoluta inmunización bacteriana. Sobreviven las esporas de diversos microorganismos muchos de ellos patógenos, que resisten los tratamientos térmicos. Dichas formas resistentes no son destruidas por el pasteurizado y pueden amenazar con nuevas invasiones, por eso el medio frío es indispensable para la conservación de la sanidad y naturalidad de las cualida-

des propias de la leche.

En estas condiciones las esporas y formas resistentes que escapan a la pasteurización permanecen en estado inerte.

Los métodos de pasteurización de la leche, la destinada para el abastecimiento público y la preparada para la elaboración guardan cierta diferencia en su ejecución:

Temperatura y tiempo son las variables modificables, pero el fin práctico en cuanto a la destrucción germicida es el mismo y por consiguiente el objeto intrínseco de su resultado.

Para el abastecimiento público, la reglamentación acepta únicamente leche de origen sano e higiénico con límite máximo de microorganismos en el momento de entrada a la Usina.

Dentro de dicho estado Bacteriológico se realiza el pasteurizado por el proceso denominado rápido; el referido suceso abarca los límites 72,5C a 78°C. de temperatura, y un tiempo máximo de 15 a 20 segundos.

La leche destinada a la elaboración de productos, en cambio se pasteuriza por el proceso denominado lento, ó sea 63/65°C con mantenimiento en este estado térmico durante 30 minutos.

De tal forma la pasteurización empleada para la leche con destino a la elaboración de quesos, es del tipo denominado lento; aunque puede haber variantes en cuanto a temperatura y tiempo, de acuerdo a algunos factores de influencia, tal como el estado de madurez acidimétrica que presenta la leche ó el tipo de queso a elaborar (sea para quesos de pasta suave ó duros para rallar).

De esta manera los procedimientos lentos de 63 a 65°C son indicados para leches normales; mientras que condiciones como las mencionadas pueden requerir acciones térmicas de 67 a 70°C con demora de sólo 20 minutos.

La Pasteurización previa y adecuada al medio y al ambiente, de la leche de elaboración, es la base de la buena técnica de preparación de las pastas de quesos en sus distintos tipos ó clases. La uniformidad buscada en los caracteres específicos de cada uno de ellos se consigue con leche apta para su preparación, y mediante la participación de los agentes maduradores útiles.

Con la pasteurización de la leche y la siembra inmediata de los elementos útiles; cultivados y fortalecidos; se consigue regular discretamente la calidad de la producción.

La leche es un sustrato ideal para la existencia y proliferación de la flora microbiana. Su rica composición, de naturaleza orgánica, está dotada de un exacto equilibrio físico-químico y proporciona un medio adecuado para la vida y procreación de todas las especies propias de la leche y aún de las ocasionales.

El menor tiempo posible entre ordeño y procesamiento de la leche; el enfriado de la misma si la espera ha de ser prolongada; la higiene efectiva y enérgica en todos y cada uno de los pasos en que se manipula la leche, desde su salida de la glándula mamaria de la cabra; así como una cuidadosa pasteurización, son las acciones a seguir para obtener una materia prima de calidad para la elaboración del queso.

Para la acción efectiva de pasteurización en el presente proyecto se cuenta con una tina de pasteurización provista de camisas donde puede hacerse circular agua fría o caliente.

Un calderín a gas y una bomba completan el circuito de agua caliente. Se calienta el agua de circulación a temperatura de 80°-90°C en el calderín, y se circula por la camisa del tanque de pasteurización accionando la bomba al efecto, agitando al mismo tiempo la leche contenida en el tanque para que la temperatura se distribuya uniformemente. Una vez que la leche llegó a 65°C se para la bomba y el revolvedor del tanque y se deja durante 20'.



Cuando se trabaja leche de una sola procedencia y se tiene seguridad con respecto a la sanidad de los animales, se puede iniciar el enfriamiento ni bien se alcanza los 65°C sin esperar los 20'.

Para proceder al enfriamiento se cierra la llave de paso del agua caliente y se abre la del agua fría haciendo circular ésta accionando al mismo tiempo el agitador de la leche. Se circula agua por la camisa hasta que la leche haya bajado su temperatura a 30-33°C. Esta será la temperatura a la que se agregará el cuajo. Deberá determinarse en la práctica la temperatura exacta a la que cuajará la leche, siempre dentro de estos rangos, y dependerá del mayor o menor contenido de calcio en la misma.

A mayor temperatura se obtiene una cuajada más firme facilitando su posterior trabajo. Durante el tratamiento térmico a que se somete la leche para su pasteurización se produce una precipitación de las sales de calcio, lo que provoca cuajadas demasiado blandas y difíciles de trabajar. Esto se puede solucionar agregando 30 g. de cloruro de calcio por cada 100 litros de leche, después de pasteurizada y enfriada la misma y antes de agregar el cuajo. El cloruro de calcio recomendado es el denominado "de grado alimenticio".

Luego del cloruro de calcio se agregará el fermento; Se emplea 1% de fermento láctico de 24 hs. revolviendo lentamente durante 5' para que se reparta uniformemente en el volumen de leche.

#### 7.3.3. El Fermento.

El fermento se agregará a la leche minutos antes del agregado del cuajo y es un cultivo puro, en leche, de bacterias lácticas.

Al agregarse fermento a la leche, después de su pasteurización y una vez enfriada a la temperatura de cuajado, las bacterias comenzarán a multiplicarse aumentando la acidez del medio.

Esta acidificación es la que luego facilitará que la cuajada, dividida

en trozos, se contraiga y elimine el suero durante su procesamiento.

Otra acción importante de las bacterias del fermento es la inhibición de otros microorganismos que estuvieran presentes impidiendo su desarrollo y evitando posteriores alteraciones; además las bacterias lácticas son las principales responsables de la maduración posterior del queso.

#### Preparación de fermento

##### Implementos necesarios:

- Tarros tipo lecheros de aluminio o acero inoxidable de 5 l. de capacidad.  
Conviene tener dos o tres unidades.
- Frascos de vidrio blanco con tapa de baquelita de 250 cc.
- Dos ollas de aluminio con tapa. Una olla grande con capacidad para dos o tres tarros de 5 l. Una olla con capacidad para 6 frascos de 250 cc.  
En ambos casos debe elegirse el tamaño de manera de poder taparse la olla perfectamente con los tarros o frascos adentro.
- Una fuente de calentamiento a gas: anafe, cocina o mechero
- Un termómetro de mercurio graduado de 0 a 100°C.

#### Esterilización

Se debe emplear leche limpia de animales sanos, recién ordeñados. Frascos y tarros deben estar perfectamente limpios. Se vuelca en ellos la leche dejando siempre un 20% de su volumen sin llenar. Se colocan en la olla correspondiente colocando 1/3 de agua en la misma para que actúe como Baño de María. Se coloca la olla tapada sobre el fuego contando una hora desde el momento que se inicia el hervor. Después de una hora hirviendo en el Baño de María se apaga el fuego y se deja enfriar lentamente la leche en el mismo baño. Normalmente se considera que durante este lapso la leche queda "esterilizada" a los efectos de su empleo en lechería. En rigor de verdad se destruyen todas las formas vegetativas de las bacterias que se encuentran en la leche. Desde el punto de vista

bacteriológico la leche no estará esterilizada pues todas las esporas sobreviven al hervor y se destruyen solamente con un tratamiento térmico de 120°C durante al menos 20'. Esto no afecta a la calidad del fermento pues al inocular la leche, las bacterias lácticas desarrollan inmediatamente, elevando la acidez e inhibiendo el desarrollo de los esporulados.

### Preparación

Existen laboratorios especializados, en el extranjero, que se ocupan de seleccionar bacterias lácticas para preparación de fermentos industriales.

Estos fermentos se venden en forma de polvo liofilizado en sobres estériles que contienen la cantidad de polvo para inocular 1 l. de leche. Se pueden adquirir en las casas especializadas en artículos para lechería.

El contenido de un sobre se distribuye equitativamente en 4 frascos de 250 cc. con leche esterilizada calentada en Baño de María a 30°C. Se tapan nuevamente los frascos y se agitan para mezclar bien el polvo. Se mantienen 24/36 hs. a 30°C. Esto se denomina incubación del fermento y durante este lapso debe cuidarse que la temperatura del baño se mantenga lo más cercano posible a los 30°C.

Se considera que la incubación puede darse por terminada cuando la leche está perfectamente coagulada en el frasco. Una vez concluida la incubación, se llevan los frascos a la heladera enfriándolos y manteniéndolos a 4°C. El fermento que se incuba y mantiene en los frasquitos se denomina fermento madre. Con este fermento madre se siembran los tarros de 5 l. que se usan en la elaboración.

Todas las siembras se hacen al 1%.

El fermento que se emplea para esta elaboración es un cultivo mixto de

*Streptococcus lactis* y bacterias del grupo *Citrororus* y *Paracitrororus* y se conoce en el comercio como fermento láctico.

#### 7.3.4. Cuajado.

El cuajado de la leche es un proceso enzimático catalizado por la renina, enzima que se encuentra en el cuajar de los rumiantes mamones, por el cual se combina la caseína de la leche con las sales de calcio, formando un gel estable que absorbe los otros componentes de la leche: grasa, lactosa y sales minerales.

En la práctica el cuajado de la leche se obtiene por el agregado de cuajo que puede adquirirse en las casas proveedoras de insumos para la industria lechera. Este cuajo se provee en forma de polvo o líquido. La cantidad de cuajo a agregar será mayor o menor según el tiempo que se espera que cuaje la leche y está indicado por los fabricantes.

El cuajo más empleado es el líquido y se cuajará a 32°C en 30'. Para agregar el cuajo se diluirá el mismo en 4 veces su volumen con agua potable con algunos granos de sal de cocina. Normalmente serán necesarios unos 40 cc. cada 100 litros de leche.

Dosis: Generalmente son bastante pequeñas, de 7 a 10 miligramos de cuajo de fuerza 10.000, para 100 litros de leche. Cuanto mayor es la dosis, más rápida es la coagulación, pero un exceso de cuajo dá un gusto amargo al queso.

Temperatura: Por debajo de 15°C y por encima de 40°C la coagulación es más lenta; el cuajo se añade generalmente entre 18°C y 25°C y se eleva la temperatura entre 7°C y 12°C hasta llegar a 30°C/33°C. El "encogido" de la leche comienza entonces después de media hora.

Acidez: El quesero debe poner el máximo interés en añadir el cuajo a una leche poco o nada acidificada (mayor de 25°D) para no tener que ajustar la cantidad de cuajo a la acidez en cada fabricación.

La acidificación sigue entonces al encogido de la leche.

Contenido en Calcio: Para remediar la insuficiencia de calcio; que es el origen de los tiempos demasiado largos de coagulación, se puede añadir a la leche, antes de adicionar el cuajo, cloruro de Calcio, uno a dos gramos por litro, como ya fuera explicado.

Adición del Cuajo: Medir el cuajo con precisión (pipeta graduada) diluido en un poco de agua o de suero antes de mezclarlo con la leche en el tanque de elaboración y mantener a temperatura constante durante toda la duración del cuajado (20-30').

A medida que se acidifica, la cuajada se hace más fácilmente desmenuzable, deja de exudar su suero, se separa de los bordes del tanque de elaboración y se recubre de una ligera capa de suero. Una buena cuajada es homogénea, blanca, posee un olor fresco y un gusto ácido.

#### Principales defectos posibles de la cuajada

- Cuajada "Amarga", debido a un exceso de cuajo, sobre todo si éste último es de mala calidad.
- Cuajada "Helada", que desuera mal, resultante en general de una insuficiencia de acidificación, añadir un buen suero o fermentos lácticos antes de accionar el cuajo.
- Cuajada demasiado blanda, debido a un exceso de acidez; con soluciones alternativas, acortar el tiempo de cuajado, disminuir la temperatura, o aumentar la dosis de cuajo.
- Cuajada "Hinchada", pasta agujereada e inflada, debido a los gérmenes llamados "hinchantes", hay que favorecer la acidificación y desinfectar cuidadosamente todo el material de quesería (lechería).

#### 7.3.5. Corte de la Cuajada.

Pasados 5 a 10' del inicio de la cuajada la leche comenzará a "espe-

sarse" hasta convertirse en un gel similar físicamente a un yogur bien cuajado.

Si el cuajo ha sido correctamente dosado, el momento de corte será a los 30' de su incorporación.

En la práctica existen varios métodos empíricos para determinar el momento de corte de la cuajada.

Puede introducirse el dedo índice con una inclinación de 45° con respecto a la superficie de la cuajada y se trasladará suavemente. Si la cuajada se va abriendo dando un corte neto, indica que es el momento de corte.

Otro método es apretar suavemente la cuajada con el anverso de la mano. Si la cuajada cede elásticamente y al retirar la mano ésta queda seca, sin leche pegada, indica que se puede cortar.

Una vez que la cuajada adquirió la consistencia que se ha indicado se procede al corte de la misma. Para ello se introduce suavemente la lira por uno de los costados del tanque de elaboración, hundiéndose hasta que el extremo tocó el fondo del tanque, luego manteniendo la lira en posición vertical se la hace correr con un movimiento suave pero firme hasta el otro costado del tanque. Una vez que toda la masa se hubo dividido se repite el procedimiento cortando en sentido exactamente perpendicular al anterior, luego se deja reposar la cuajada durante 5-10'. Esto se hace para que la cuajada que se encuentra dividida en tiras orientadas de arriba a abajo, tome consistencia y comience a expulsar el suero.

Cuando se haya separado suero formando una capa de algunos milímetros sobre la cuajada, será el momento de dividirla nuevamente. Para ello se introduce la pala de quesero por el borde de la tina, hundiéndola hasta el fondo, levantándola suavemente imitando el movimiento que se realiza al remar. Se repite varias veces seguidas este movimiento y luego se deja reposar nuevamente la cuajada durante 5'.

Después de esto se procede en la misma forma con movimientos lentos pero firmes, reemplazando la pala con la lira. Al proceder en esta forma se

irá cortando la cuajada que se va dividiendo en granos. Nuevamente el tamaño de los granos condicionará el desuerado y éste a su vez condicionará el contenido de humedad del queso.

El desuerado será en función del grado del lirado y a granos más pequeños indicará un mayor desuerado dando lugar a un queso de pasta más dura.

El tamaño del grano varía entre nuez (correspondiente a queso cuartirolo de pasta blanda) al grano tipo arroz (que corresponde a los quesos de pasta dura.)

Para obtener un quesito de pasta similar al "Pategras" o "Mar del Plata" conviene cortar la cuajada hasta un grano tamaño "avellana".

#### Trabajo de la Cuajada

Una vez que el grano de cuajada ha adquirido el tamaño que se desea, deberá perder suero para que el queso tenga, luego de elaborado, la humedad que corresponde a su tipo: blando, semiduro o duro.

Removiendo suavemente la cuajada en el seno del suero que ha ido perdiendo se consigue que se vaya formando una película alrededor de los granos de cuajada, a través de la cual se irá purgando el suero por simple fenómeno de ósmosis. Además de actuar como membrana semipermeable, esta película adquiere la característica de adherir los granos entre sí, formando la masa del queso.

Para esta operación deberá agitarse suavemente el grano con ayuda de la pala de quesero o con el revolovedor del tanque de elaboración.

#### 7.3.6. Cocción de la Cuajada.

Una vez que el grano se ha formado y adquirido su película protectora se procede a cocinarlo. Para ello se abre la llave de paso del agua caliente, cerrando la del agua fría, y se pone en funcionamiento la bom-

ba de circulación y el revolver del tanque de elaboración. La leche que tenía 32°C en el momento de cuajado deberá llevarse a 36/40°C. A esta temperatura debe llegarse lentamente no pudiendo demorar menos de 30' en alcanzarla. Una cocción muy rápida hará que se coagule la proteína que forma la membrana impidiendo la salida del suero, lo cual alterará la calidad del queso. Es importante entender que el grano se seca en el tanque y no en el prensado.

El suero que queda retenido en el grano no sale, por más presión que se le dé al moldear. No es posible precisar teóricamente cuál será la temperatura final de cocción, porque ello depende del grado de humedad que se desea dar al queso. A su vez para una misma humedad no siempre se puede calentar a igual temperatura pues el "purgado" de la cuajada depende en mucho de los sólidos de la leche que se emplea.

El grano que, al cortarse la cuajada, tiene una superficie blanca brillante tenderá a tomar una coloración crema opaca. Cuando el grano de cuajada ha llegado a este color deberá tomarse un puñado de cuajada que se apretará en la mano. Si al abrir la mano la cuajada queda unida indica que el grano está cocido.

Se mantiene siempre el agitador en movimiento y abriendo la llave de salida de la cuajada se vuelca ésta en conjunto con el suero sobre el tanque de moldeo.

#### 7.3.7. Moldeo de la Cuajada.

En la elaboración de quesos cuadrangulares como el tipo cuartirolo, barra, etc., se acomodan los moldes en el tanque de moldeo y se vuelca directamente suero y cuajada sobre los moldes distribuyéndola con la mano.

En el caso de los quesos que se desea elaborar en este proyecto, es aconsejable hornos redondas de un peso entre 500 y 800 g. Por lo tanto no puede volcarse directamente sobre los moldes, pues se perdería mucha cuajada en los intersticios que quedan entre molde y molde. Se coloca la tela metálica que divide el tanque dejando un volumen disponible en el ex-



tremo opuesto a la salida del suero. Este volumen deberá estimarse inicialmente y se ajustará luego en la práctica para recibir la cuajada obtenida.

En esta parte del tanque de moldeo opuesta a la salida y separada del resto del tanque por la chapa perforada de la que viene provisto el mismo, caerá el suero y la cuajada del tanque de elaboración. La cuajada se irá repartiendo uniformemente con la mano, y quedará retenida por la separación colocada, en tanto que el suero atravesará dicha chapa y pasará a través de la salida, recogiénose en tarros o volcándose directamente a la canaleta de desagüe.

Una vez escurrido todo el suero se puede prensar ligeramente la cuajada con la mano o mediante un accesorio para tal fin.

Con la ayuda de una regla previamente graduada y de un cuchillo de acero inoxidable de punta roma para no rayar el fondo del tanque, se corta la masa de cuajada en trozos de tamaño adecuado para introducirlos en los moldes.

A medida que se van llenando los moldes, se apilan de a tres, cambiándolos dos o tres veces de posición; colocando los de arriba, abajo y viceversa; esto tiene por objeto que la cuajada vaya tomando la forma del molde.

Posteriormente se colocarán los liencillos. Estos se hacen con una tela de trama abierta que tendrá la medida suficiente para envolver la cuajada y que se cortará en trozos individuales perfectamente cuadrados. Para colocar el liencillo se extiende éste sobre la mesa de queso, se vuelca el molde boca abajo sobre el liencillo con un ligero golpe seco para que se despreque la cuajada y salga del molde cayendo sobre el mismo.

Una vez el queso sobre el liencillo se toma éste por sus cuatro puntas y se introduce la cuajada en el molde con el liencillo. La cuajada quedará invertida con respecto a la posición que tenía en el molde antes

de colocarse el liencillo. En la misma forma se procederá con todos los moldes que se irán apilando nuevamente de a tres, hasta que todos tengan el liencillo colocado.

Al quedar la cuajada envuelta en el liencillo dentro del molde se consigue una separación entre la superficie de la cuajada y la del molde provocada por el espesor de la tela que dejará canales de escurrimiento por donde se desagotará el suero a través de los agujeros del molde.

#### 7.3.8. Prensado de la Cuajada.

El prensado tiene por objeto dar forma al queso en el molde, cohesionando entre sí los granos de cuajada, y eliminar el suero que quedara aprisionado entre los mismos durante el moldeo.

Un tema que muchas veces presenta dudas entre los queseros prácticos, es el referente al suero que queda dentro del grano de cuajada después de la cocción. Conviene aclarar que el suero retenido por los granos de cuajada nunca saldrá durante el prensado por más presión que se aplique.

De allí la importancia que tiene una cocción correcta, pues si los granos retienen demasiado suero el queso tendrá exceso de humedad, que en la maduración se va a traducir en un aumento de la acidez con posterior gusto amargo.

Los moldes con la cuajada envuelta en el liencillo se apilarán en la prensa y se aplicará una mínima presión durante 30'; pasado este lapso se desapilan los moldes, sacando la cuajada de su interior y liberándola del liencillo. Se vuelve a colocar la cuajada en el molde, nuevamente envuelta en el liencillo pero con la parte que estaba abajo en el molde, para arriba; vale decir, se da vuelta la cuajada dentro del molde.

Los moldes se vuelven a apilar en la prensa; pero también se invierte la posición; los que estaban abajo, se colocan arriba.

Todo este trabajo tiene por objeto conseguir un prensado uniforme, y con-

viene repetir este procedimiento varias veces con intervalos más largos a medida que se van moldeando, dejando la producción en la prensa hasta el día siguiente.

#### 7.3.9. Salado.

La incorporación de sal de cocina (cloruro de sodio) en el queso, responde a cuatro motivos:

- a) Dar sabor
- b) Seleccionar la flora microbiana
- c) Favorecer la maduración
- d) Formar la cáscara

- La masa del queso sin el agregado de sal tiene un sabor totalmente insípido; además como la maduración es imperfecta se afecta la consistencia. Sabor y consistencia son las dos cualidades organolépticas de mayor importancia.
- Muchos microorganismos que se encuentran en el ambiente y pueden afectar la elaboración no toleran la presencia de Cloruros en la masa y por lo tanto no desarrollan al agregarse sal. Por el contrario las bacterias lácticas responsables de la maduración del queso, son resistentes en buen grado, a altos contenidos de Cloruro de Sodio.
- Esta selección de la flora láctica del queso hace que la misma no sufre competencia ni interferencias en la etapa de maduración, confiriendo el sabor y la consistencia buscada.

El salado del queso se hará empleando salmuera al 18% - 18 kg. de sal de cocina en 100 l. de agua - manteniendo la temperatura de la salmuera en 10°C.

La sal deberá disolverse en agua potable hirviendo, la solución se dejará enfriar hasta el día siguiente y se volcará en la pileta de salado filtrando simultáneamente.

El empleo de salmuera a no más de 10°C tiene dos importantes motivos:

- Se detiene la fermentación acelerada del queso que en ese momento tendrá una temperatura algo superior a la del ambiente, siendo ésta especialmente elevada en el verano.
- Se aumenta la duración de la salmuera, que a temperatura ambiente se descompone.

A los efectos de mantener un horario de trabajo lógico, a primera hora de la mañana se sacan los quesos de la elaboración anterior que quedaron en la prensa, se les quita el liencillo y se colocan en la salmuera. Como el queso tiene menor densidad que la salmuera flotarán en el líquido.

Entre el queso y la salmuera se establece un intercambio, el queso cede suero que pasa a la fase líquida, mientras que absorbe salmuera.

Toda la superficie del queso que está en contacto con la salmuera, experimenta el efecto de la concentración salina y tiende a endurecerse, favoreciendo el posterior secado y formando la cáscara.

Como el queso va absorbiendo sal de la salmuera, ésta tiende a disminuir su concentración. Para evitarlo, una vez que se colocaron los quesos en la pileta de salado, se cubrirán con la cantidad de sal de cocina que se calcula absorberán.

El contenido de sal del queso fluctúa entre 1 y 5%. Puede estimarse en un 3% el contenido de sal para el tipo de queso aconsejado en el proyecto, por lo tanto se cubrirá el queso que se colocó en salmuera con 3 kg. de sal cada 100 Kg. de queso.

La cantidad de sal que absorberá el queso depende de la concentración de la salmuera, de la temperatura de la misma y del tiempo de salado.

En este caso elaborando hormas de aproximadamente 800 g. deberán per-

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

manecer 12 hs. en salmuera al 18% a 10°C, con no más de 25°D. de acidez.

La acidez de la salmuera debe controlarse periódicamente dosándola con la misma técnica que se emplea para determinar acidez en leche. Como la salmuera tiende a acidificarse por efecto del intercambio que se efectúa, se deberá neutralizar con el agregado de agua de Cal.

### 7.3.10. La maduración.

La maduración es un complejo proceso enzimático que se produce en la masa de cuajada salada hasta convertirla en queso. Se produce por acción de las enzimas de los gémenes lácticos naturales de la leche o incorporados con el fermento y por las propias enzimas de la leche.

En la maduración intervienen y se interrelacionan todos los elementos de la leche.

Por fermentación de la lactosa se producirá ácido láctico que acidifica la cuajada dándole consistencia. Cuando la acidez es pobre, el queso queda "corchozo", cuando es excesiva presenta una masa quebradiza que se denomina "arricotada". Cuando la acidez es óptima la masa tiene elasticidad.

También la grasa de la leche se modifica por efecto de la "lipasa", enzima responsable del sabor picante del queso Roquefort.

La proteína a su vez va acortando la longitud de su cadena carbonada aumentando su digestibilidad; y dando mayor untuosidad a la masa.

Como todos los procesos biológicos, la maduración del queso está influenciada por diversos factores, entre los que se destacan el tiempo de maduración, la humedad y la temperatura ambiente.

Los quesos que se sacan de la salmuera se colocarán en las bandejas plásticas, dejando escurrir el exceso de líquido; luego se llevarán las bandejas a la sala de maduración donde permanecerán apiladas durante 20 días a 8 - 12°C con una H.R.A. del 85/90%. Durante este período los quesos se darán vuelta como mínimo 3 veces.

El rango de temperaturas mencionado debe respetarse a fin de obtener una correcta maduración, ya que por debajo de los 5°C la actividad de los microorganismos se bloquea, es decir decae en forma importante. La conservación del queso puede hacerse, en consecuencia, en cámara fría a menos de 5°C pero siempre después que la maduración del queso se haya completado.

La humedad del aire debe ser lo suficientemente elevada como para que los quesos no sufran procesos de desecado que retardan la maduración; generalmente 85-90% de H es suficiente.

En cuanto a los accidentes posibles, existe el que se denomina indistintamente queso de corteza "gruesa", "corteza de sapo" ó "grasa": en lugar de los mohos habituales, el queso se recubre de una corteza rugosa y amarillenta por debajo, tomando un fuerte gusto. El remedio ó corrección se efectúa en algunos casos bajando la temperatura del local y en otros haciendo una salazón más fuerte.

Otros accidentes pueden ser:

"pelo de gato": Este es un hongo del género "Mucoro" que invade los quesos; la solución a este problema es reducir la humedad, aumentar la salazón y desinfectar enérgicamente todo el material.

"cresas": Los ácaros que viven en la corteza de los quesos es lo que comúnmente se denomina cresas. Es uno de los inconvenientes más difíciles de erradicar, para ello hay que desinfectar bien las estanterías y locales y además se puede ensayar lavar los quesos con agua salada.

#### 7.3.11. Expendio.

Durante la maduración se formará la cáscara, la cual se cubrirá de mohos provenientes del ambiente. Se dice que el queso "empluma". Si bien esta proliferación de mohos favorece la maduración, desmerece la presentación del producto. Por lo tanto antes de vender el queso deberá lavarse con agua limpia a temperatura ambiente cepillándolo con un cepillo duro.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Se deja secar y se puede envolver, etiquetar o presentar en una bolsa de papel.

Normalmente este tipo de quesito se cubre con una capa de parafina para evitar la posterior proliferación de mohos.

Tratándose de un producto artesanal es preferible que tenga un aspecto rústico y tal vez no sea aconsejable este parafinado.

### 7.4. Equipamiento para la elaboración del queso.

En base al dimensionamiento de la quesería, se hará el inventario de los elementos necesarios para el procesamiento de un volumen lácteo de 500 litros diarios, y con posibilidades de ampliación hasta los 1500 litros por día.

#### 1.- Tarros lecheros:

Dos juegos de cuatro tarros; cada uno con capacidad de 50 litros por tarro, cantidad total 8 tarros. Son recipientes resistentes a golpes y al transporte y en el mercado se encuentra de aluminio y de plástico. El tarro de aluminio, tradicionalmente usado, va siendo reemplazado por el plástico que resulta de tres a cuatro veces más económico. Tienen diseño muy parecidos (ver diagrama N° 12).

#### 2.- Agitador manual para tarros:

En el diagrama N° 11 se muestra en detalle.

#### 3.- Implementos para análisis y recibo de leche.

##### 3.1. Recibo de leche

Un cucharín de 10 cc, saca muestra, de acero inoxidable

Un acidímetro DORNIC

Solución DORNIC

Gotero con solución de fenotaleína

Reloj graduado.

### 3.2. Determinación de grasa

Diez butirómetros para leche

Baño María para butirómetros

Centrífuga para butirómetros (puede ser manual).

Cinco pipetas de 1 cc

Cinco pipetas de 10 cc

Cinco pipetas de 11 cc

### 3.3. Reductasa.

Baño María para reductasa

Tubos de ensayo para el Baño María

Solución azul de metileno

Rejillas para tubo de ensayos

Cinco pipetas de 0,5 cc para azul de metileno

Para la determinación de la grasa y el grado DORNIC se agrega el Anexo N° 1 de normas IRAM.

### 4. Filtro para leche

Cantidad: Uno. Es un filtro redondo que se usa para tachos y se coloca por encima de éste. Está compuesto por tela metálica y eventualmente algún lienzo filtrador. (ver diagrama N° 14 ).

### 5. Balanza reloj de mesa

Se usa para pesar la leche de los tarros. Su capacidad máxima es de 250 kilos y el rango de utilización varía entre 100 y 250 kgs.



#### 6. Filtro ULAX.

Es un filtro especialmente usado cuando se vuelca la leche en el tanque de elaboración, puede formar parte del equipo de elaboración.

#### 7. Equipo de elaboración.

Consta de un tanque pasteurizador de 500 litros y que con accesorios, permite trabajar la cuajada.

Esta tina quesera es especialmente apta para la elaboración de casi la totalidad de tipos de quesos; ya sean de pastas duras, semiduras o blandas.

Su formato es cilíndrico, permitiendo en su operatoria una amplia gama de forma de trabajar la cuajada, según el tipo de queso, efectuando la descarga por el fondo hacia un desuerador.

Básicamente el conjunto está formado por: a) olla circular con amplia salida, de cierre a sopapa accionada desde el exterior. b) camisa o caldera exterior, en la cual se ubica dos serpentinas una para vapor o agua caliente y otra para agua fría. c) puente de mecanismo de velocidad variable para el accionar de las herramientas. d) herramientas: lira de afinados, parrilla lira de primer corte, pala etc.

En el diagrama N° 15 se muestra en detalle la tina de elaboración que puede estar diseñada para 500/1.100/2.000 ó más litros. Para este proyecto es suficiente la tina de 500 litros.

#### 8. Calderín vertical a gas.

Es de circuito cerrado, está provisto de una bomba que hace circular el agua caliente por el circuito y la camisa de la tina. Se usa para la pasteurización y para la cocción de la cuajada. Son usados preferentemente en calefacción.

## 9. Baño María.

Se usa para fermentos en dos tarros de 5 litros c/u.

## 10. Bomba de circulación.

Esta bomba es de 1/4 HP, es usado tanto para agua fría y para agua caliente. También es necesario la cañería que une el calderín con el tanque y la bomba y sus correspondientes llaves de paso. Todos estos elementos son de acero inoxidable.

## 11. Tanque desuerador y de moldeo.

En realidad es un tanque para recibir la cuajada, desuerar y moldear. Para aumentar la eficiencia y el rendimiento se puede usar un tanque desuerador que es de forma cuadrangular de la misma capacidad del tanque de elaboración, provisto de una división movable de malla de acero inoxidable y boca de salida para separar el suero de la cuajada.

## 12. Moldes.

Son necesarios dos juegos de 30 moldes c/u. Su material es de acero inoxidable, son redondos y su capacidad es aproximadamente de 1 kg.

## 13. Pileta para lavado de moldes y accesorios

## 14. Lienzo para queso

Este liencillo para queso se presenta en el mercado en rollos de 10 metros x 1,50 de ancho. Son recuperables y su corte se efectúa con un cuchillo común de acero inoxidable.

## 15. Prensa

Lo que necesitamos es una prensa manual vertical con capacidad para 30 moldes de 1 Kg. se consigue usadas y en buen funcionamiento (dia-

grama N° 21 ).

16. Saladero.

El tanque de salado cuyas medidas son 1,20 x 0,60 x 0,80 es de material acero inoxidable y va acompañado de un equipo de frío. Con más detalle se observa en el diagrama N° 19 que va colocado fuera del ambiente saladero.

17. Equipo de frío.

Es un equipo que debe actuar generando temperaturas de a 8°C/10°C que es la temperatura de salado de los quesos. Su potencia es calculada de acuerdo a las medidas de la habitación en que se encuentra el saladero.

18. Mesa de moldeo.

El moldeo se realiza en una mesa de trabajo cuyas medidas son 1,20 x 0,80 de madera dura o acero inoxidable con borde del mismo material de 5 cm. de alto, inclinación hacia una de sus cabeceras, y tendrá en su parte inferior un pequeño orificio para desuerar.

19. Calderín.

Es un calderín tipo termotanque para producción de agua caliente para el lavado de elementos. Capacidad 150 litros.

21. Lira.

Este implemento sirve para cortar la cuajada y consta de un armazón que sostiene una serie de alambres bien tensados, cuya separación puede graduarse adecuando la distancia de los mismos al tamaño del grano que se quiere obtener.

## 22. Pala.

Sirve para revolver la cuajada. Se provee en dos materiales básicos. Madera dura o acero inoxidable. Este último si bien es más caro es mucho más higiénico.

DIAGRAMA Nº 12 - TARRO LECHERO.

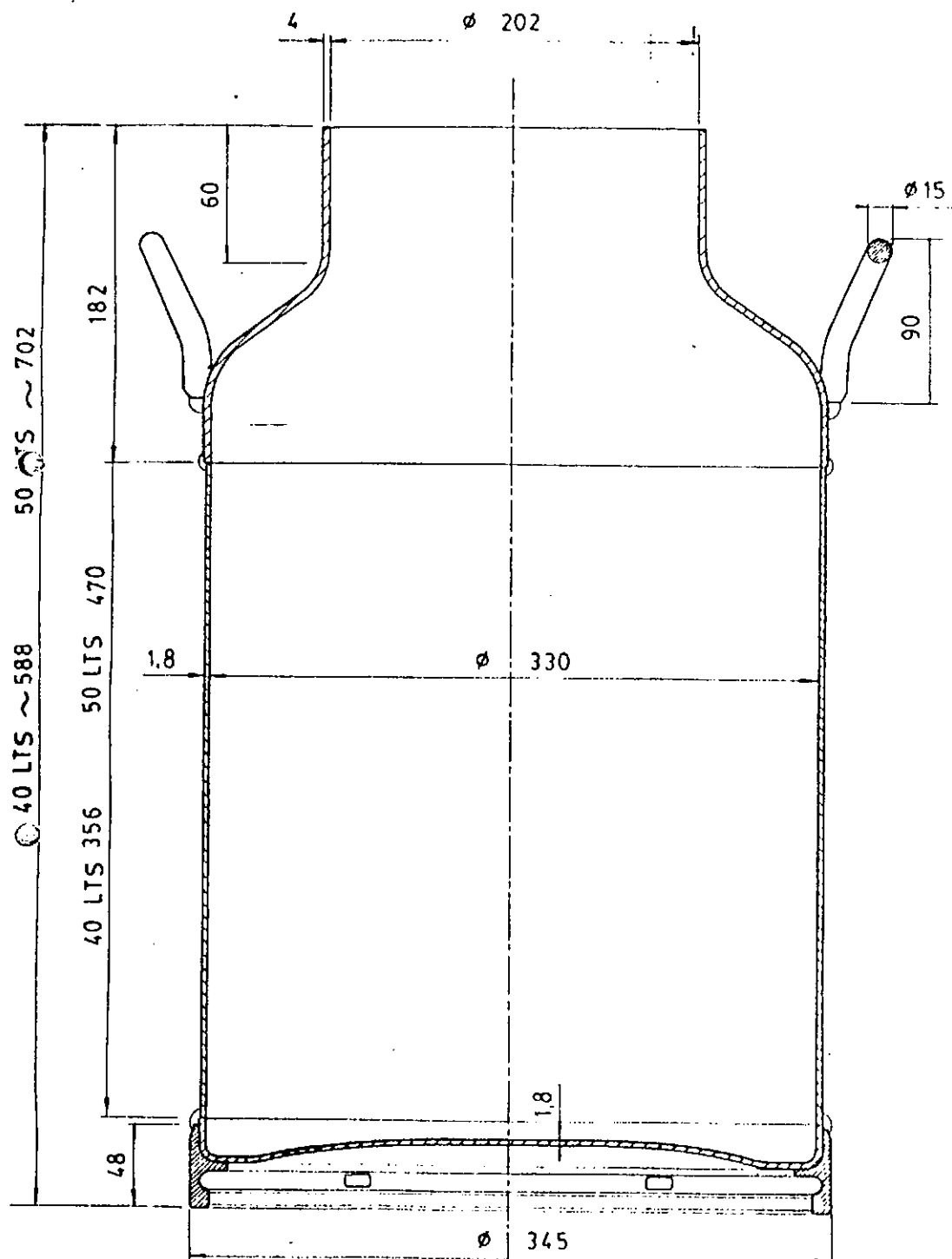


DIAGRAMA N° 13 - TAPA DE TARRO LECHERO.

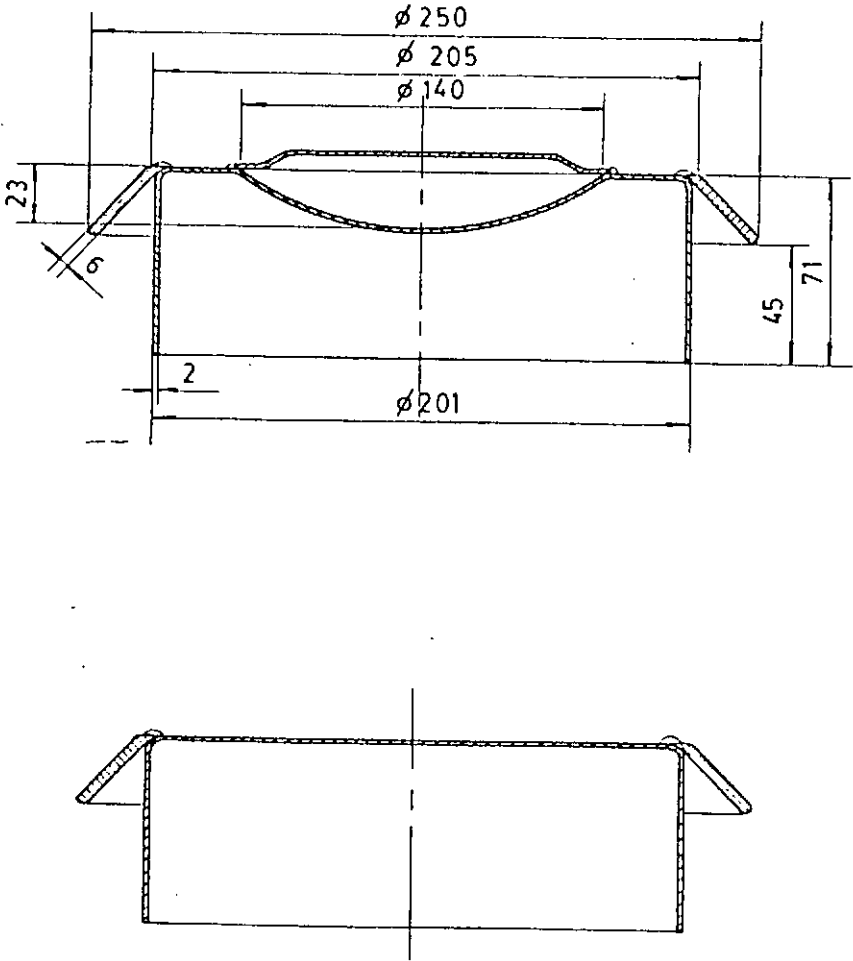
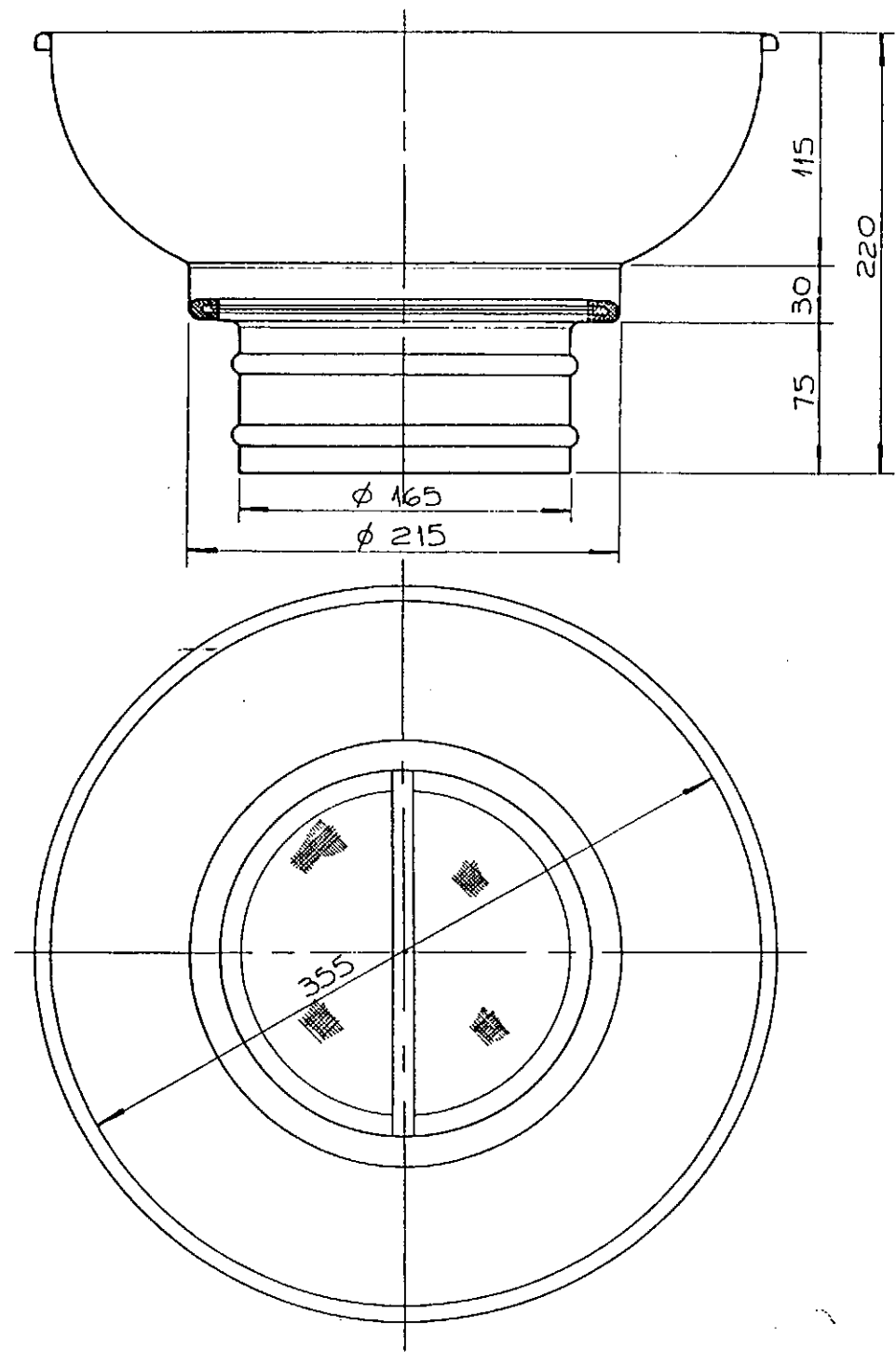
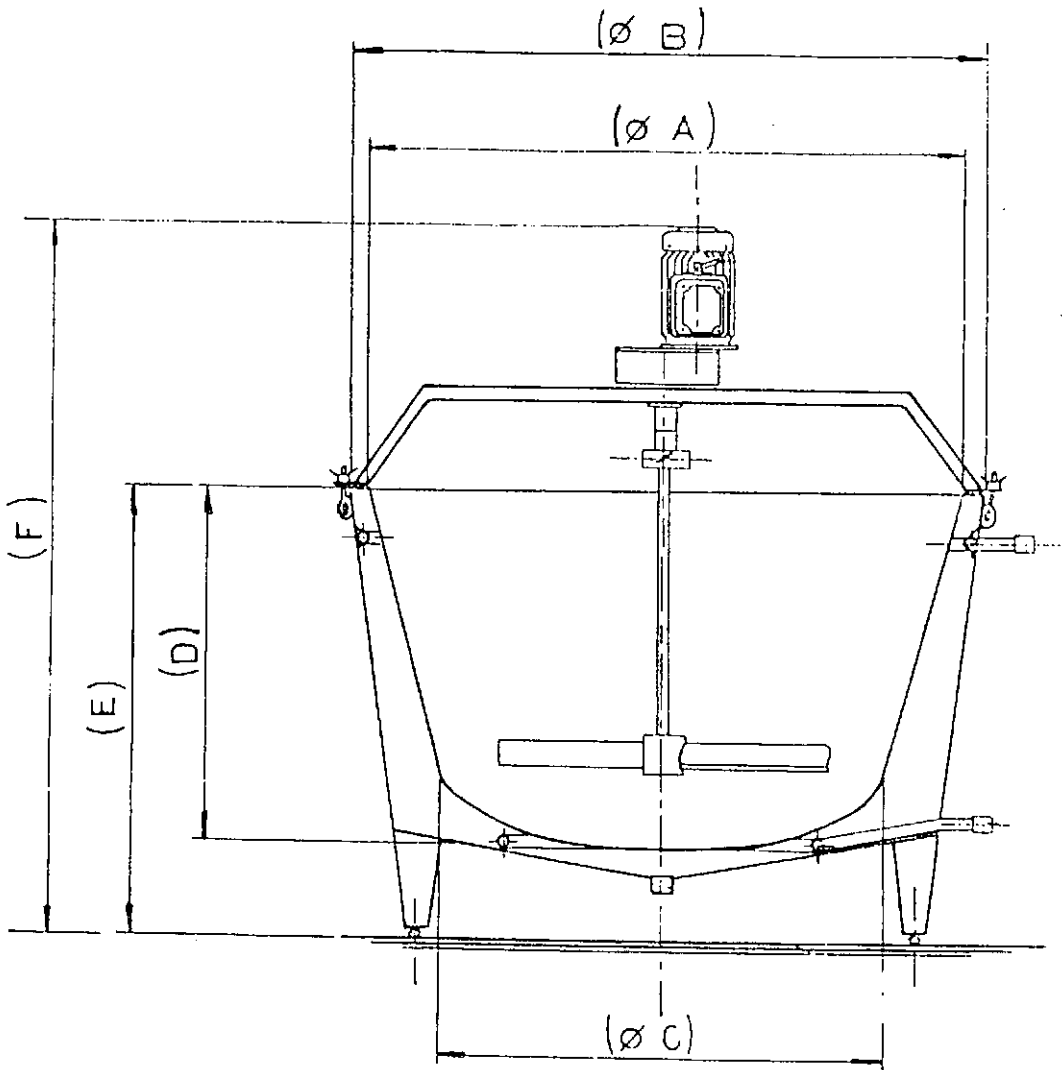


DIAGRAMA N° 14 -- FILTRO PARA LECHE.



DIMENSIONES



Item Capac.	A	B	C	D	E	F
500	1.100	1.190	700	900	1.150	1.770
1.100	1.500	1.590	1.120	900	1.150	1.770
1.500	1.665	1.760	1.305	1.040	1.250	1.870



DIAGRAMA N° 16 - TINA DE ELABORACION.

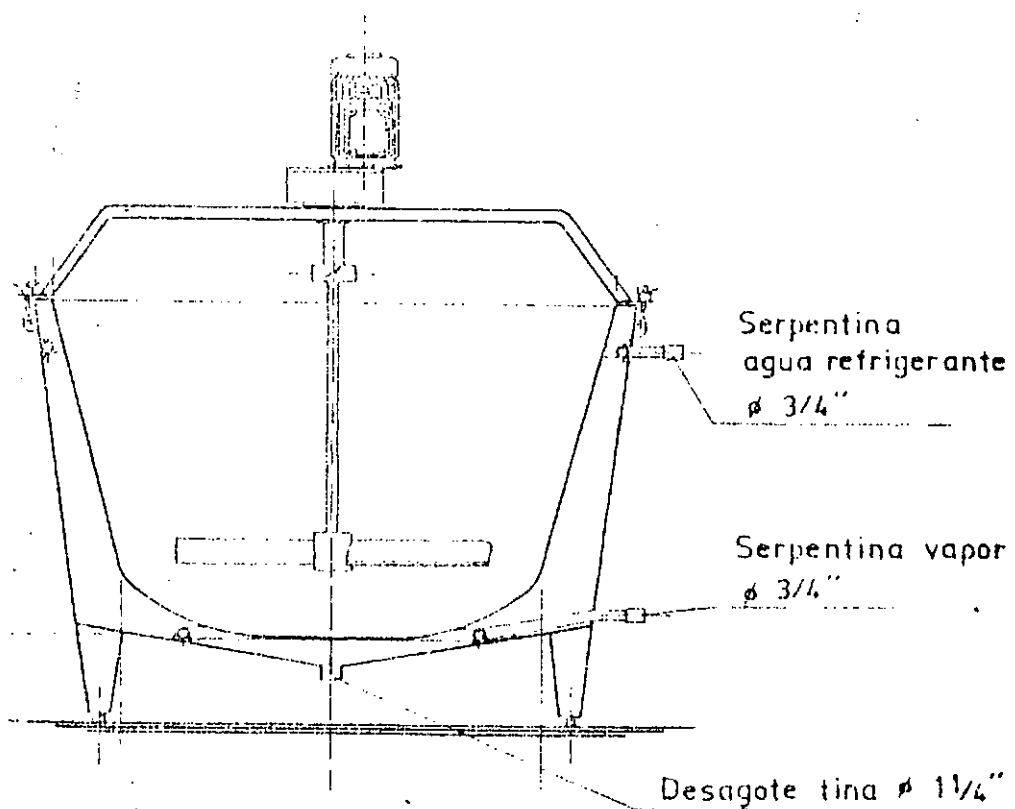


DIAGRAMA N° 17. - TINA DE ELABORACION.

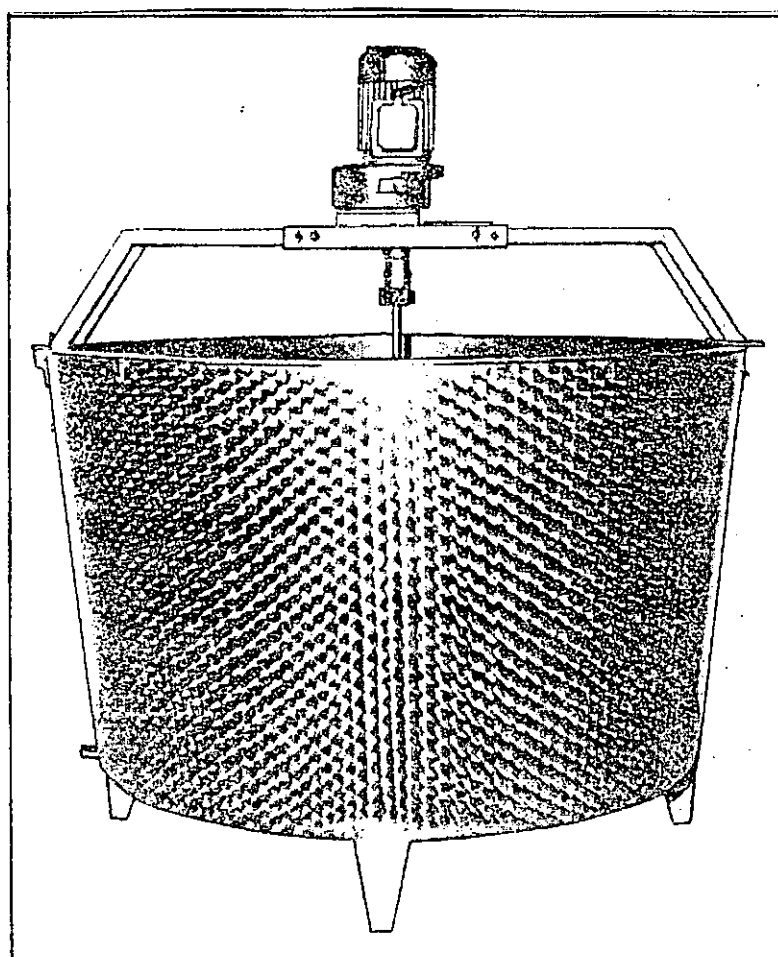
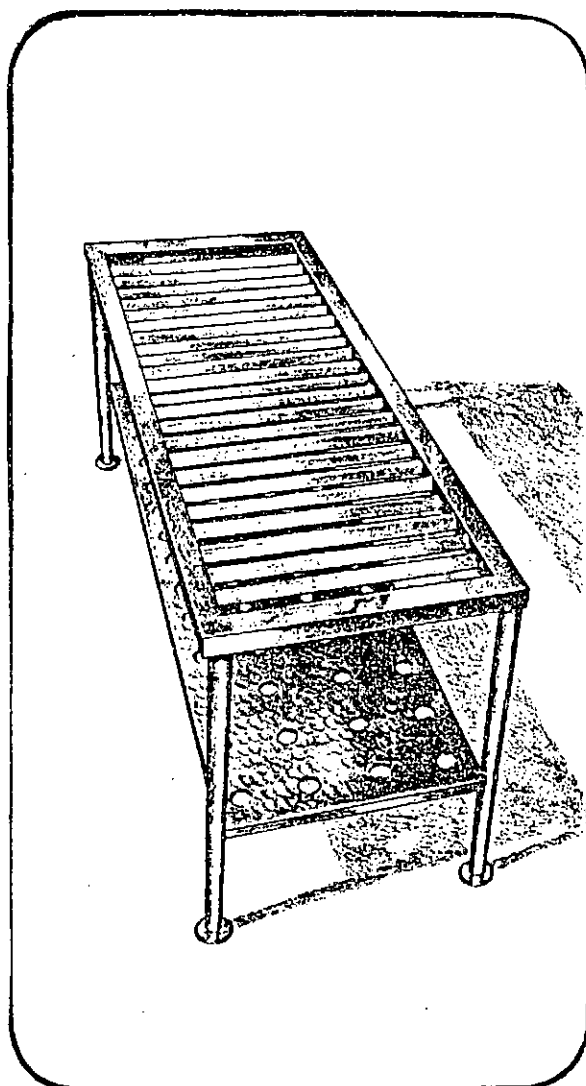
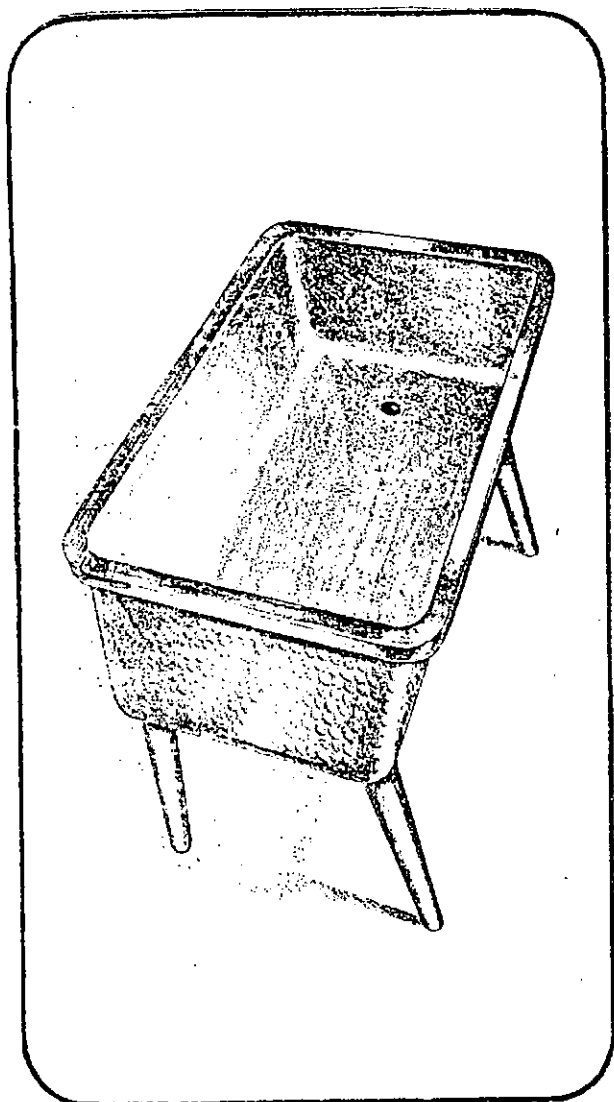
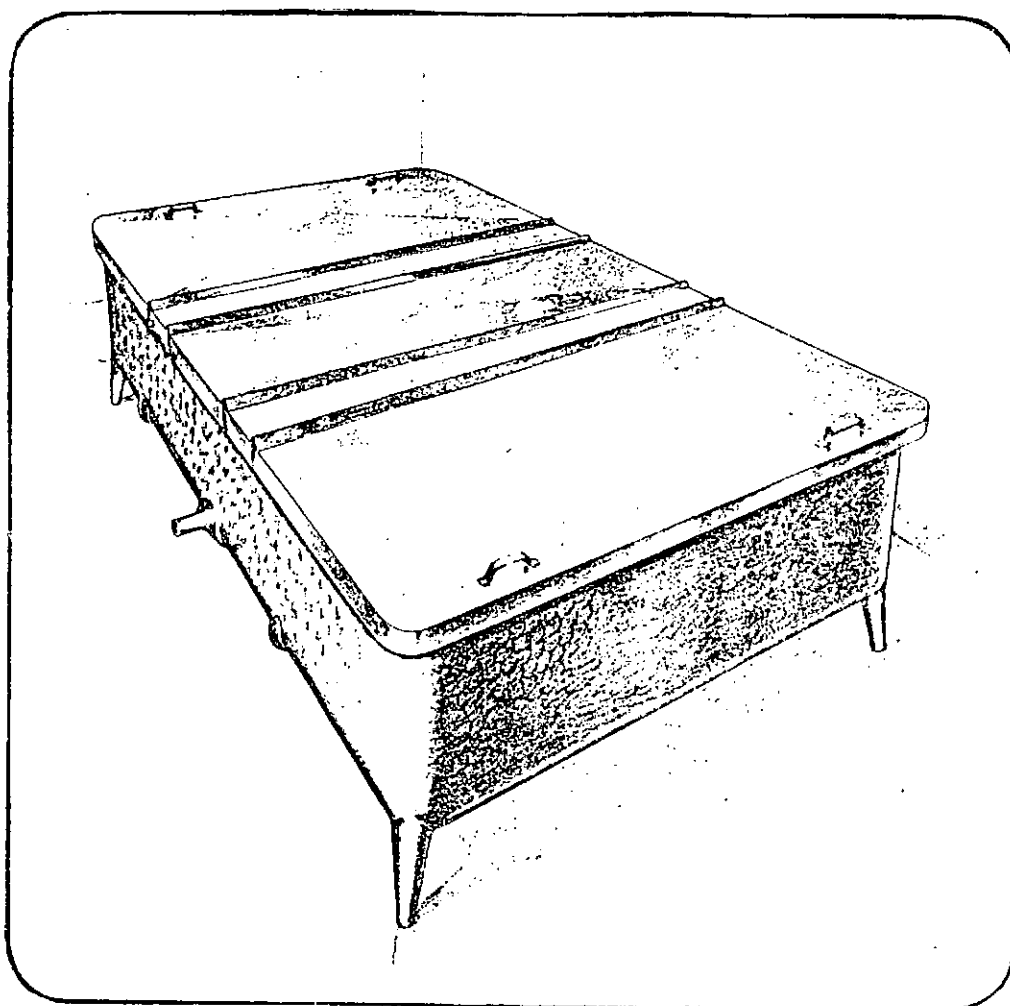


DIAGRAMA N° 18 - PILETA DE LAVADO.



MESA DE DESUERADO.

DIAGRAMA N° 19 - TANQUE DESUERADOR



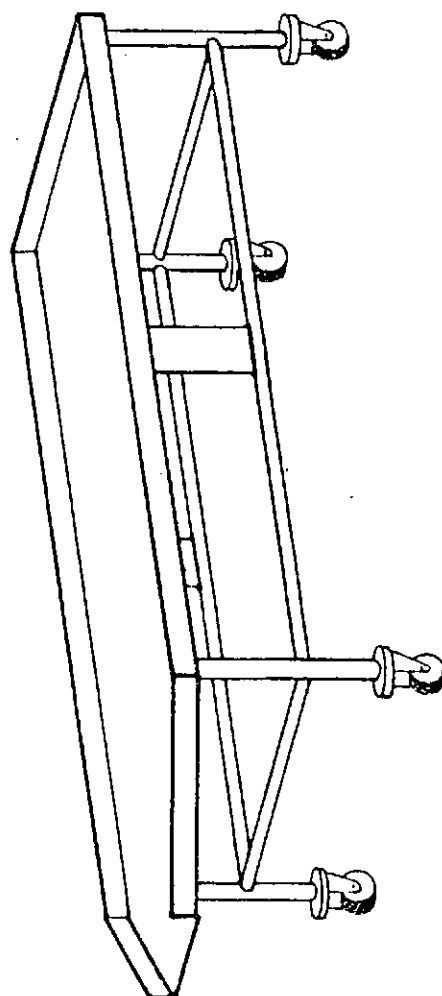
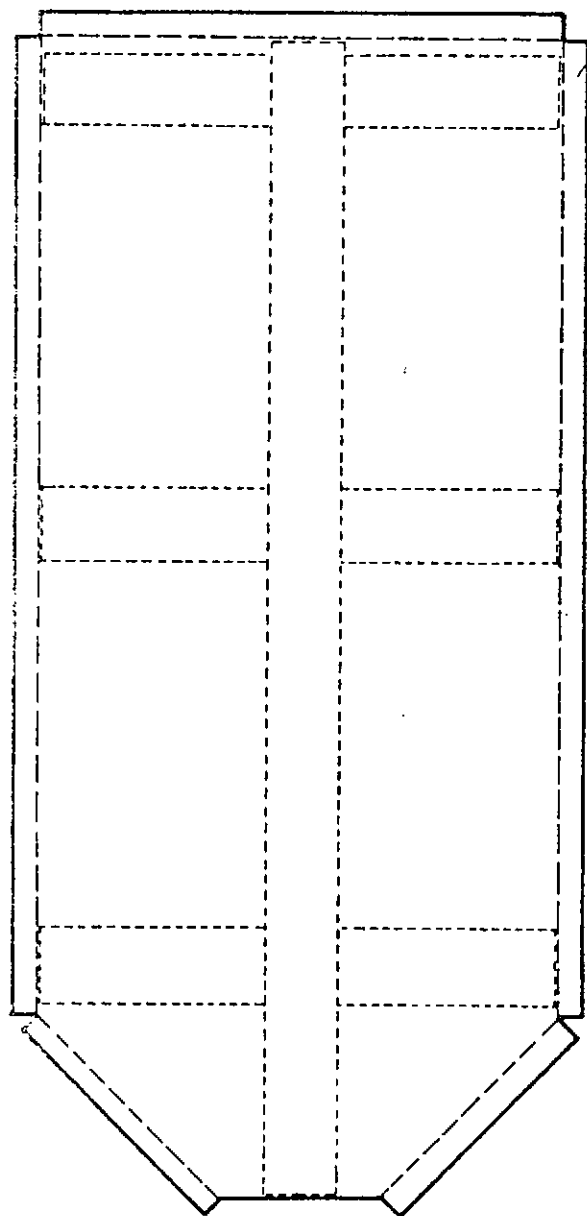


DIAGRAMA N.º 21 - PRENSA MANUAL VERTICAL.

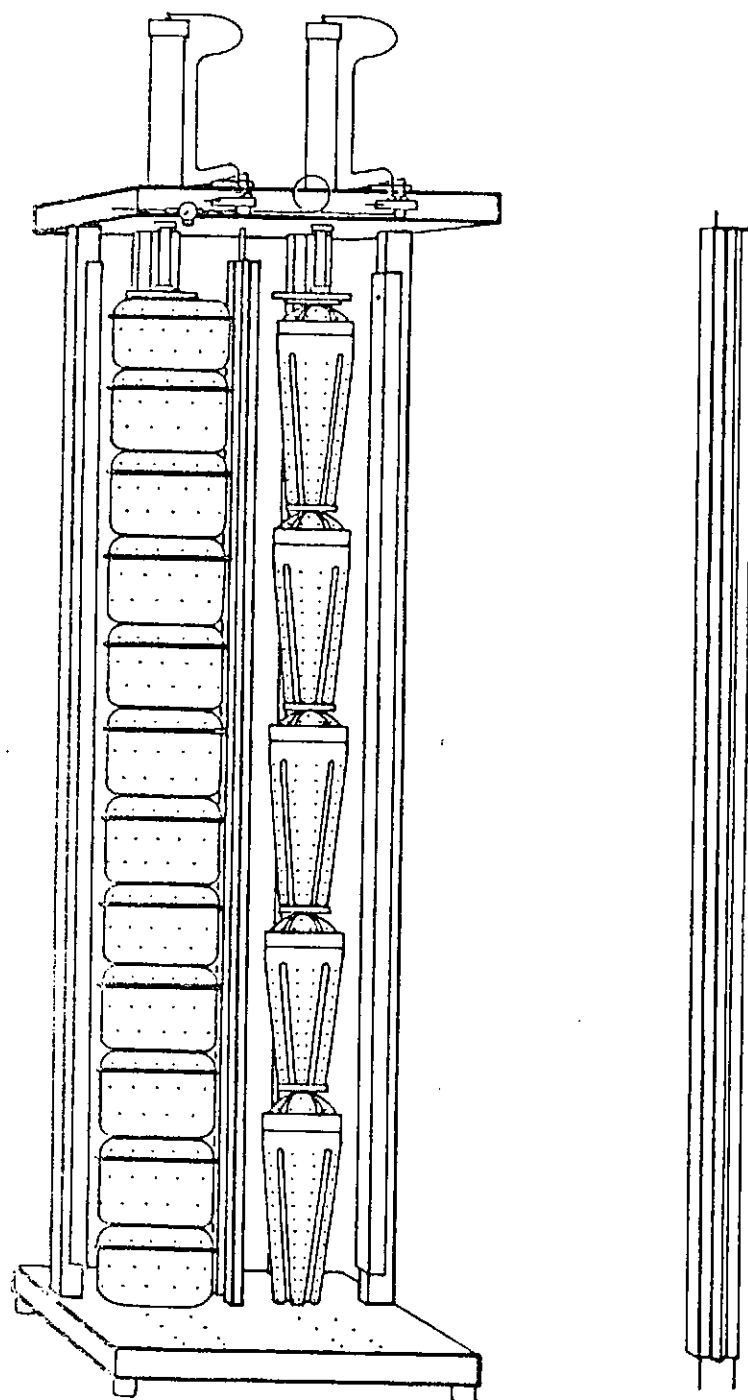
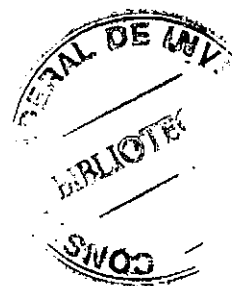
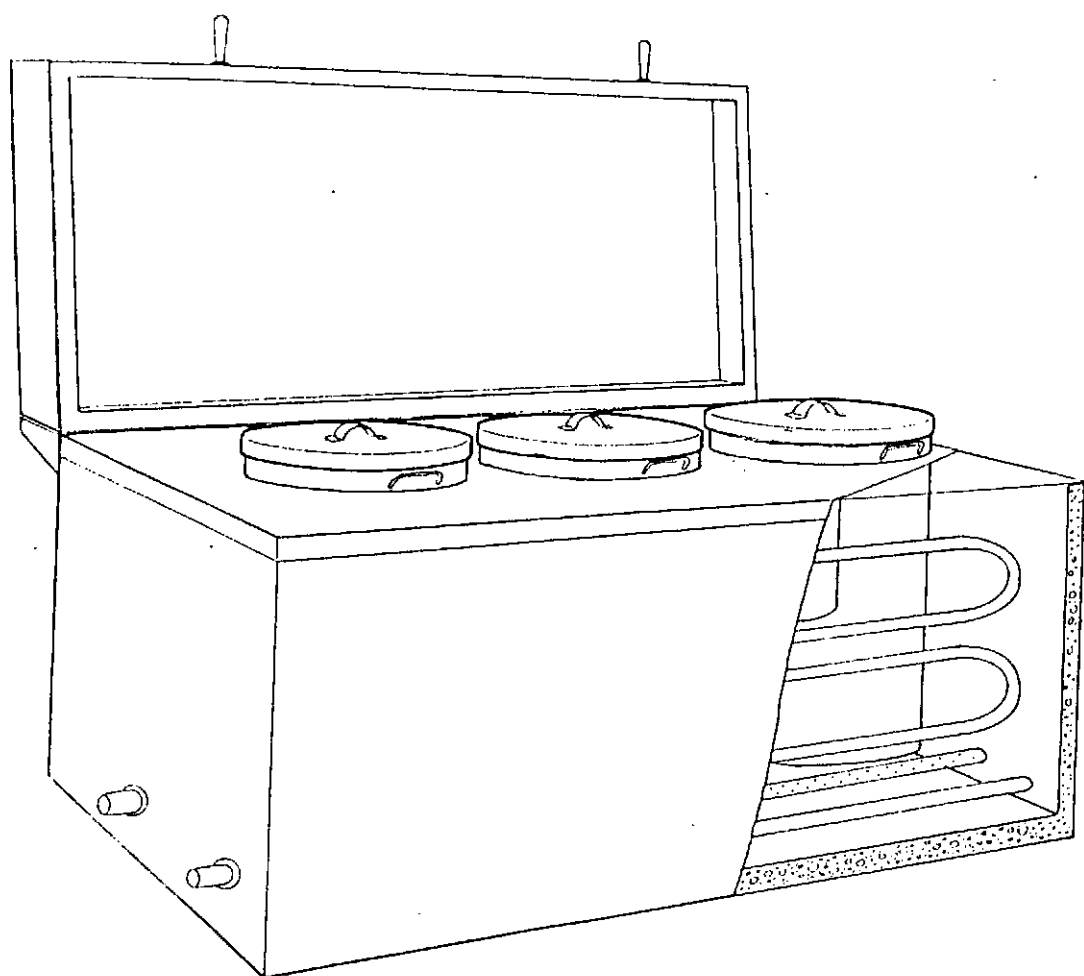
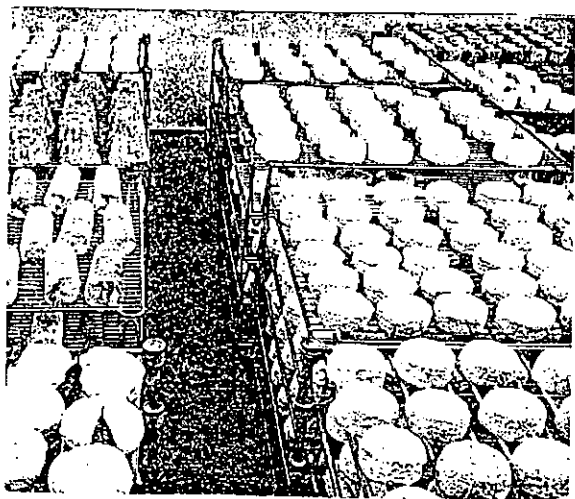
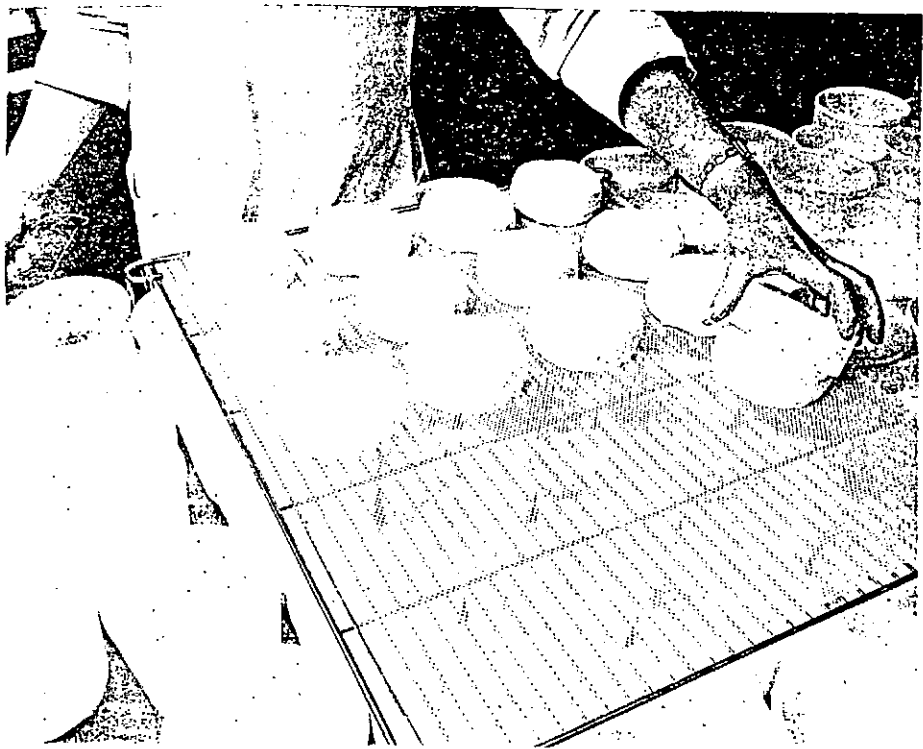


DIAGRAMA N° 22 - EQUIPO DE SALADO.



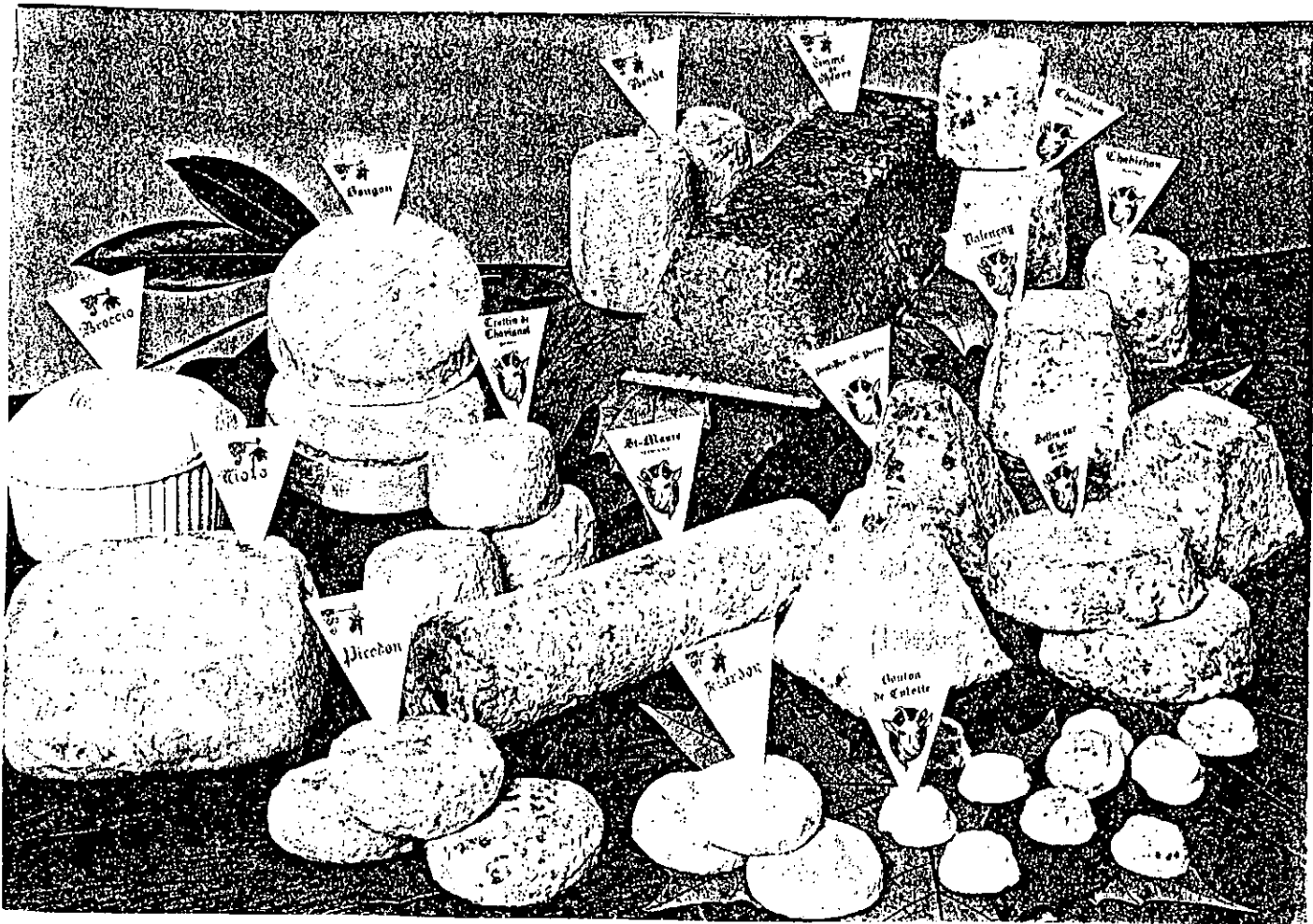


Fotografía N° 57 : Bandejas de maduración  
de quesos caprinos. -



Fotografía N° 58: Desmoldado de quesos caprinos y  
colocación en bandejas





Fotografía N° 59: Distintas presentaciones de quesos de cabra franceses regionales.-

### 7.5. Planta de Elaboración.

Introducción: Se determinará para este estudio, la disposición física relativa de las áreas destinadas a producción, análisis químicos, estacionamiento de quesos, oficina, maduración, circulación y servicios.

Se han tenido en cuenta aspectos que hacen a la economía, seguridad, crecimiento, Control de la Producción, priorizando las estructuras ya realizadas, adecuándolas y sin descuidar la legislación vigente.

Las áreas de producción, recepción, pasteurización, cuajada y prensado, se las ubicó teniendo en cuenta los procesos productivos, aceptando siempre usar las instalaciones existentes, propuestas por la contraparte provincial.

La sala de maduración y salado se la dota de elementos aislantes, se cierra la ventana y se levantan azulejos hasta 1,80 mts. de altura. Las oficinas y las salas de análisis (laboratorio) se las ubicó de forma tal que estuvieran independizadas de la zona productiva y separadas de las áreas sucias.

Esta distribución se detallan en los diagramas N° 23. Distribución del área de operaciones; Diagrama N° 24. Distribución en Planta (donde se ubican el equipamiento con su numeración correspondiente); y diagrama N° 25 Circulación del producto.-

DIAGRAMA Nº 23 - DISTRIBUCION DE AREA DE OPERACIONES.

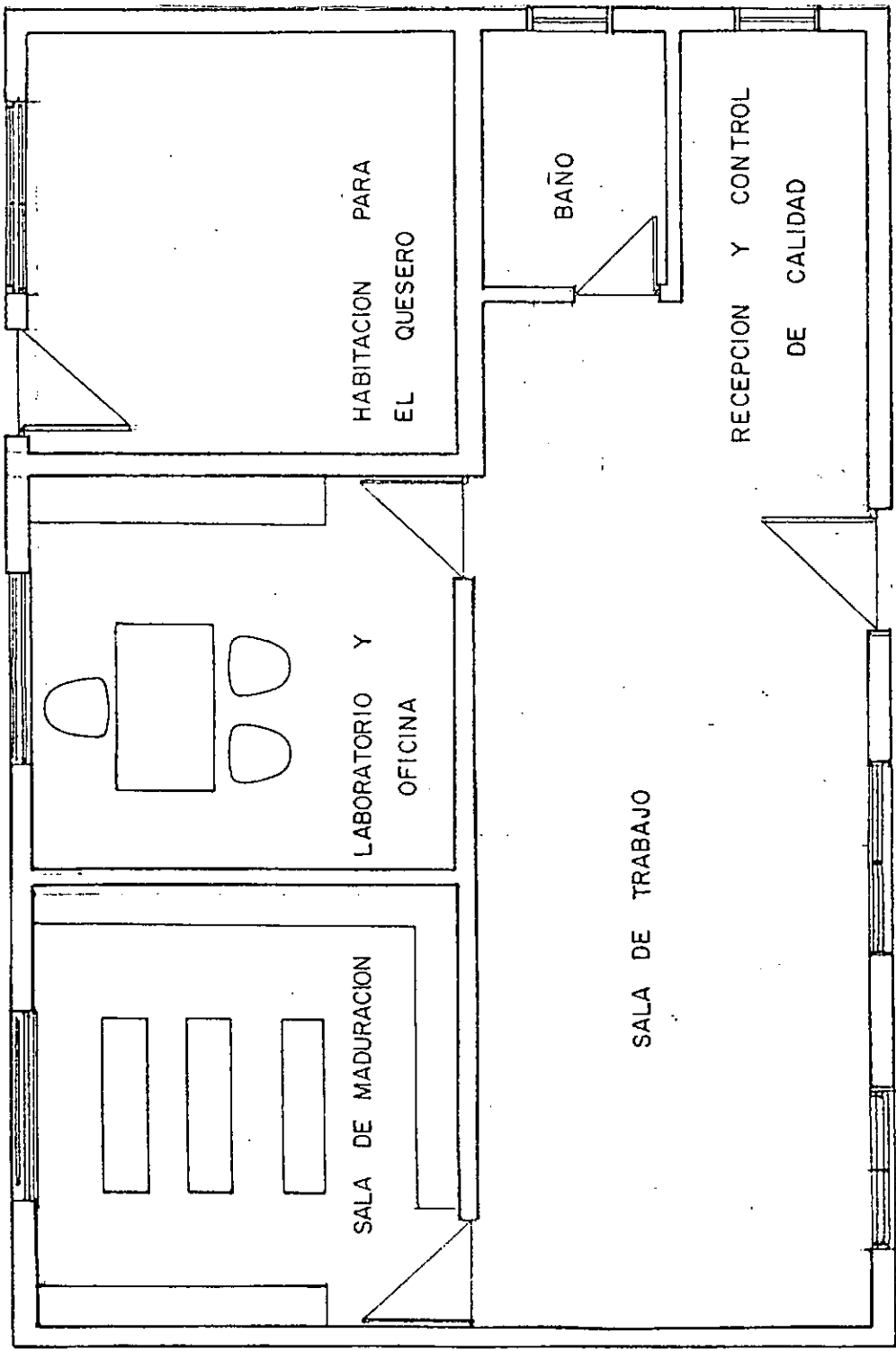
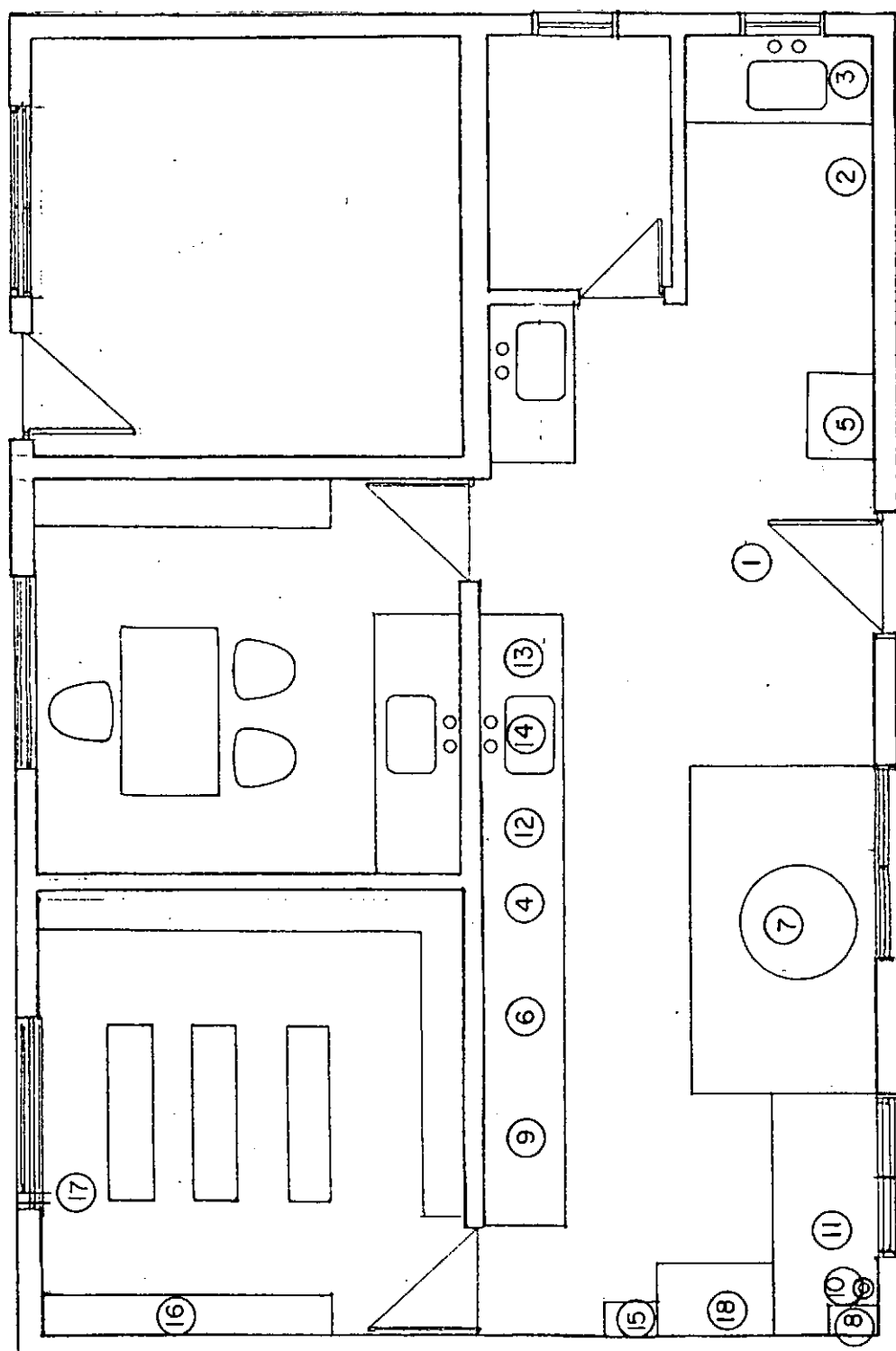


DIAGRAMA N° 24 - UBICACION DE LOS ELEMENTOS PARA LA ELABORACION DEL QUESO (EN PLANTA).

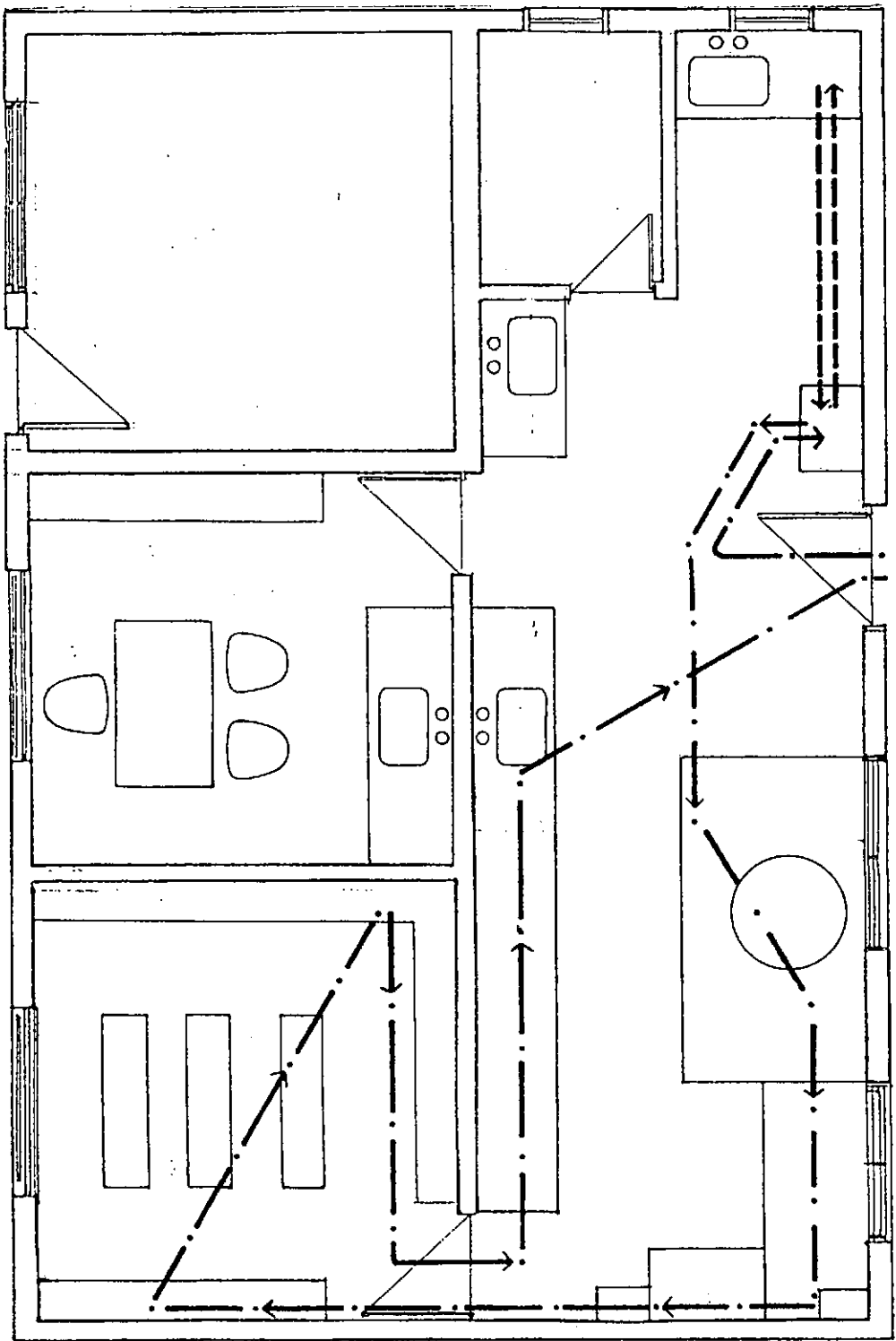


LA NUMERACION CORRESPONDE AL DETALLE EFECTUADO EN EL PUNTO 7.4.-

DIAGRAMA N° 24

- 1 - Recepción de tarros lecheros
- 2 - Agitador manual para tarros lecheros
- 3 - Mesada y elementos para análisis
- 4 - Filtro para leche
- 5 - Balanza Reloj
- 6 - Filtro Ulax
- 7 - Tanque pausterizador
- 8 - Calderín vertical a gas
- 9 - Mechero a gas para Baño María
- 10 - Bombo de circulación
- 11 - Tanque desuerador y de moldeo
- 12 - Moldes
- 13 - Pileta para lavado
- 14 - Lienzos para quesos
- 15 - Prensa
- 16 - Saladero
- 17 - Equipo de frío
- 18 - Mesa de moldeo

DIAGRAMA 25 - CIRCULACION DEL PRODUCTO.



## 7.6. Normas Generales Permitidas.

A continuación se hace un breve resumen de la legislación existente para quesos y su comercialización; extractado del código alimentario nacional.

CAPITULO I. Ambito de aplicación

## Artículo 1º:-

Uno - Las presentes normas generales de definición, denominación y características abarcan a todos los productos de fabricación y consumo nacionales designados por quesos y quesos fundidos.

Podrán estipularse requisitos más específicos en normas individuales o de grupos de quesos y de quesos fundidos, en cuyo caso se aplicarán dichos requisitos a la variedad particular ó grupos de quesos fundidos con independencia de las normas de carácter general establecidas por la presente disposición.

Dos - Lo dispuesto en las presentes normas no exime del cumplimiento de lo estipulado en otras disposiciones de distinto carácter.

## CAPITULO II. Quesos

## Artículo 2º Definición

Se entiende por queso el producto fresco o madurado obtenido por separación del suero después de la coagulación de la leche natural, de la desnatada o parcialmente, de la nata del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos.

## Artículo 3º Denominaciones.

Uno - Las denominaciones utilizadas para designar las distintas variedades de queso sólo podrán aplicarse a aquellos productos que se ajusten a la definición de queso dada en el artículo 2º y que posean las características atribuídas normalmente a tales variedades.

Dos - Los quesos que no tengan una denominación concreta o aquellos que aún teniéndola no estén protegidos por una norma individual de composición y características específicas, salvo los casos en los que el propio nombre del queso indique ya una especialidad tradicionalmente conocida como de elaboración con leches distintas a la vaca, que se fabriquen con leche de oveja, leche de cabra o con mezclas entre sí y con la de vaca deberán incluir en su denominación, después de la palabra queso o del nombre de la variedad de que se trate, la indicación de la especie o especies animales de las que proceda la leche empleada, en caracteres perfectamente claros y legibles, de las mismas dimensiones que las utilizadas para el resto de la denominación.

Tres - De acuerdo con su contenido en grasa, expresado en porcentaje sobre el extracto seco, los quesos se denominarán como sigue:

Doble graso: El que contenga un mínimo del 60 por 100.

Extragraso: El que contenga un mínimo del 45 por 100.

Graso: El que contenga un mínimo del 40 por 100.

Semigraso: El que contenga un mínimo del 20 por 100.

Magro: El que contenga menos del 20 por 100.

Las denominaciones "graso", "extragraso" y "doble graso" podrán utilizarse a voluntad del fabricante, pero las de "semigraso" y "magro" deberán indicarse obligatoriamente en los quesos según corresponda. Igualmente será obligatorio indicar el porcentaje mínimo de grasa sobre el extracto seco si éste es inferior al 45 por 100.

Tanto los porcentajes aludidos como los calificativos correspondientes se indicarán en cifras y caracteres perfectamente claros y legibles.

Quedan exceptuadas de lo anterior aquellas variedades de queso protegidas por las normas individuales de composición y características específicas, que deberán atenerse a lo que en ellas se estipule.



Artículo 4º Adiciones autorizadas.

Podrán añadirse las sustancias que se indican a continuación, a condición de que no tengan por objeto sustituir a ninguno de los componentes de la leche:

Uno - Cuajo u otras enzimas coagulantes autorizadas y fermentos lácticos apropiados de acuerdo con el tipo, clases y calidad del queso.

Dos - Cloruro sódico: En dosis limitadas por la práctica normal de fabricación.

Cloruro cálcico: En dosis máxima de 200 miligramos por kilogramo de leche.

Tres - Hongos autorizados para las clases de queso que normalmente los lleven.

Cuatro - Caroteno en dosis máxima de 600 miligramos por kilogramo de queso y aquellos otros colorantes que se incluyan en las listas positivas del Código Alimentario Nacional.

Cinco - Colorantes especialmente autorizados en las referidas listas positivas para colorear la corteza.

Seis - Aceite de oliva y aceites minerales de calidad medicinal, especialmente preparados y autorizados para impregnar la corteza.

Siete - Ceras, parafina o sustancias plásticas, autorizadas por el Código Alimentario Nacional, para el recubrimiento de la corteza.

Ocho - Humo aplicado directamente a la corteza en el proceso de ahumado, y siempre que no se utilice para enmascarar defectos.

Nueve - Acido sórbico y sus sales de sodio y potasio, en dosis máximas de 1.000 miligramos por kilogramo de queso, calculada como ácido sórbico.

Acido propiónico y sus sales de sodio y potasio, en dosis máxima de 1.000 mi-

ligramos por kilogramo de queso, calculada como ácido propiónico.

La utilización de estas sustancias fungicidas se limitará a tratamientos superficiales de la corteza o al material de cobertura.

Diez - Sustancias aromáticas y condimentos que no procedan de la leche, tales como las especias, y se hallen autorizadas, en proporción tal que el queso continúe siendo el componente principal y que en la denominación del producto se declare la presencia de la sustancia añadida, "queso con...." (aquí, el nombre de dicha sustancia), a menos que su presencia sea una característica tradicional del queso.

Once - Otras sustancias inocuas necesarias para la fabricación que se hallen incluidas en las listas positivas del Código Alimentario Nacional.

Doce - A los quesos protegidos por normas individuales de composición y características específicas solamente podrán adicionárseles aquellas sustancias que se indiquen en las mismas.

#### Artículo 5º Prohibiciones.

En el curso de la preparación y venta de quesos se prohíbe:

Uno - Utilizar para la elaboración de toda clase de queso materias primas que estén adulteradas o alteradas, así como las consideradas extrañas a su composición.

Dos - Emplear leche no pasterizada para la elaboración de quesos que hayan de expedirse al consumo antes de los tres meses siguientes a su fabricación.

Tres - Cualquier manipulación en la elaboración del queso que tienda a sustituir total o parcialmente la grasa natural de la leche utilizada en su fabricación por grasas distintas.

Cuatro - La adición de agentes conservadores no autorizados.

Cinco - La adición de sustancias destinadas al aumento de peso.

Seis - La venta de productos análogos al queso en los que la totalidad de la materia grasa no provenga exclusivamente de la leche.

Siete - La venta de quesos adulterados, alterados, contaminados o parasitados.

Ocho - La tenencia y venta de queso rallado o en polvo a granel.

Nueve - La venta de queso fraccionado, siempre que pueda dudarse de la identificación del mismo.

Diez - El empleo de humos líquidos o condensados.

Once - Todo empleo de indicaciones o presentación de etiquetas, envases, embalajes, documentos comerciales y medios de publicidad que sean susceptibles de crear en el ánimo del consumidor cualquier clase de confusión sobre la naturaleza, composición u origen del producto.

#### Artículo 6º Envasado.

Uno - Los materiales utilizados para envasado y embalado de los quesos deberán ser apropiados y autorizados y no contener sustancias peligrosas, prohibidas o que alteren las características organolépticas.

Dos - El queso rallado o en polvo sólo podrá venderse bajo envoltura de origen con la rotulación reglamentaria.

Tres - En el envase del queso preenvasado, es decir, el dividido en porciones o en trozos y listo para el consumo envasado fuera de la vista del consumidor, deberá figurar la rotulación reglamentaria, pudiendo sustituirse el nombre de la Entidad productora o envasadora por el del vendedor, garantizando y responsabilizándose quien realice el preenvasado de la calidad del producto y del cumplimiento por el mismo de todos los requisitos y disposiciones exigidos.

El preenvasado del queso deberá efectuarse de acuerdo con buenas prácticas co-

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

merciales y condiciones que permitan mantener la pureza del queso durante el período normal de almacenamiento y comercialización.

Artículo 7º Rotulación o etiquetado.

Uno - La rotulación o etiquetado de los quesos, en cada pieza preparada para la venta al consumidor, recogerá, en caracteres bien visibles, las siguientes especificaciones:

- a) La denominación del queso conforme a las prescripciones de los apartados uno y dos del artículo 3º
- b) La indicación correspondiente a su contenido graso, de acuerdo con lo preceptuado en el apartado tres del artículo 3º
- c) La indicación de "rallado" o "en polvo", respectivamente, en el caso de presentarse en estas formas.
- d) El nombre y dirección de la Entidad productora, o, en su caso, envasadora, con la salvedad apuntada en el apartado tres del artículo 6º
- e) El lugar de producción.

Dos - Quedan exceptuados de lo dispuesto en el apartado anterior de las presentes normas los quesos elaborados en explotaciones agrarias con su propia producción láctea, y por ellas mismas vendidos directamente al consumidor o a la industria fundidora.

Por consiguiente, cuando tales quesos no se vendan directamente al consumidor o a la industria fundidora, deberán cumplimentar, para su comercialización, los requisitos que establece el apartado anterior, si bien en su etiquetado se podrá realizar la sustitución del nombre y dirección de la Entidad productora por la de aquella que realice la comercialización en alguna de sus escalas, garantizando y responsabilizándose ésta, en tal caso, de la calidad del producto y del cumplimiento por el mismo de todos los requisitos y disposiciones exigidos.

## 8. Costos del Subproyecto.

Tal como se ha expresado en el punto 6 los requerimientos monetarios del proyecto serán imputados de acuerdo al Subproyecto que corresponda.

En este caso se trata de un subproyecto de elaboración de queso de leche de cabra.

Todos los valores utilizados en el presente estudio se expresan a precios de Febrero de 1987.

## 8.1. Subproyecto Elaboración de queso de leche de cabras.

## 8.1.1. Inversiones:

- i. Mejora - construcciones
- i.i. Maquinaria y equipos

## i. Mejora - construcciones.

Dentro de las inversiones requeridas para la puesta en funcionamiento, se encuentran refacciones y construcciones.

Se considera para el calculo la refacción terminada, Mano de Obra y Materia Prima, por trabajos a realizar son las siguientes:

- Construcción de una habitación para quesero, cuyas dimensiones son de 3 x 3,50 mts.: A 1.200
- Se dotó de elementos aislantes a la sala de maduración y salado; se cierran las ventanas, levantan azulejos hasta 1,80 mts; en todo el perímetro de la planta.

Se acondiciona el piso con su correspondiente inclinación para facilitar el escurrimiento

A 1.300

Total de construcción y mejora A 2.500.-

ii. Maquinaria y equipos

En este rubro se incluyen las dimensiones correspondientes al equipamiento para elaboración del queso, ya tratado en el punto 7.4. se detallan en el cuadro 4 4.

Maquinaria y equipos	A 9.322
Instalación 15%	A <u>1.398</u>
	A 10.720

8.1.2. Gastos operativos.

Para la cuantificación de los gastos operativos se consideran los derivados directamente de la implementación de la fábrica de elaboración. Los considerados son: costos fijos de fabricación, costos generales de fabricación variables, materias primas y personal.

En cuanto al costo fijo se establecen A 1.000 anuales, en realidad aunque no es un monto muy elevado; casi el 40% representa una previsión por imprevistos. Los costos generales de fabricación variables son porcentualmente incrementados de acuerdo a la cantidad de leche a trabajar, lo mismo ocurre con la variable Materia Prima. Los datos sobre Producción de leche y su conversión en queso fueron suministrados en el tomo I del presente estudio con el cuadro A y B.

En cuanto al rubro personal consideramos para los años 1 y 2 la remuneración de medio día de trabajo y hasta el año 7 jornada completa los años 8, 9 y 10 se adicionan un plus del 20% por mayor dedicación.

Se estableció una remuneración mensual de A 500 (se incluyen todos los aportes y cargas sociales correspondientes).

8.1.3. Costos consolidados del proyecto

La sumatoria total anual de los costos del proyecto y sus costos operativos se vuelcan en el cuadro 47

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Cuadro N° 46

Inversiones; Equipamiento de Elaboración.

Nro.	Descripción Elementos	Cantidad	Imp. Uni- tario	Imp. Total
1	Tarro aluminio 50 lts.	8	87	696
2	Agitador manual de tarros	1	21	21
3	Instrumentos para análisis	1	125	125
4	Filtros para tarros	1	19	19
5	Balanza reloj	1	321	321
6	Filtro U lax	1	16	16
7	Tanque pasteurizador y acces.	1	2.040	2.040
8	Calderín para circulación	1	450	450
9	Tarro para fermentos	3	10	30
10	Tanque desuerador 50 Kg.	1	649	649
11	Moldes, 1 Kg-2 juegos	2	280	560
12	Pileta para lavado	1	72	72
13	Liencillo para quesos	-	85	85
14	Prensa manual	1	70	70
15	Tanque para salado	1	663	663
16	Equipo de frio	1	2.730	2.730
17	Mesa de trabajo	1	418	418
18	Calderín, termo tanque	1	232	232
19	Bandejas plásticas	50	250	125



Cuadro N° 47.

Costos consolidados del Subproyecto: Elaboración de quesos de leche de cabra.

CONCEPTO	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>Inversiones</u>		13.220										
Construcciones		2.500										
Maquinarias y equipos		9.322										
Instalación		1.398										
<u>Costos Operativos</u>												
GGFF			1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
GGFV			1.600	2.400	3.600	4.900	7.000	10.000	16.000	21.000	26.000	32.000
Personal			3.600	3.600	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	7.200	7.200	7.200
Materia Prima												
TOTALES			6.200	7.000	10.600	11.900	14.000	17.000	23.000	29.200	34.200	40.200

25 44



Producción potencial de leche de cabra (en litros).

Año	Cabaña		Escuela 1	Escuela 2	Productor 1	Productor 2	Total
1	910	910	910	910	910	910	5.460
2	1.780	1.780	1.780	1.780	1.780	1.780	10.680
3	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890	17.340
4	6.940	6.940	6.940	6.940	6.940	6.940	41.640
5	15.010	15.010	15.010	15.010	15.010	15.010	90.060
6	33.000	33.000	33.400	33.400	33.400	33.400	201.400
7	38.900	38.900	38.150	38.150	38.150	38.150	230.400
8	41.600	41.600	40.900	40.900	40.900	40.900	246.800
9	42.600	42.600	41.900	41.950	41.950	41.950	253.000
10	43.000	43.000	42.500	42.500	42.500	42.500	256.000

Fuente: Estimación propia en base a datos del Estudio Cría de Ganado Caprino Lechero.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Cuadro N° 49

Producción potencial de queso de leche de cabra.

Año	lts/Año	lts/día	Kg.queso/día	Kg.queso/año
1	5.460	26,0	3,25	682,5
2	10.680	50,8	6,35	1.335,0
3	17.340	82,5	10,31	2.167,5
4	41.640	198,3	24,78	5.205,0
5	90.060	428,8	53,60	11.257,5
6	201.400	959,0	119,87	25.175,0
7	230.400	1.097,1	137,13	28.800,0
8	246.800	1.175,2	146,90	30.850,0
9	253.000	1.204,7	150,87	31.625,0
10	256.000	1.219,0	152,37	32.000,0

1 Kg. de queso cada 8 litros de leche = 12,5%.

Fuente: Estimación propia en base a datos del Estudio Cría de Ganado Caprino lechero.-

ANEXO IV

## Norma IRAM 14 015

## QUESOS

## Método de determinación de la materia grasa

A - NORMAS A CONSULTAR

A-1 La extracción y preparación de la muestra se establece en la norma IRAM 14 002.

B - ALCANCE DE ESTA NORMA

B-1 Esta norma establece los métodos de determinación del contenido de materia grasa en quesos.

B-2 En esta norma se describen los siguientes métodos de ensayo:

- a) Método 1 o de Rosse Gütlieb, modificado (G-1/16), en el cual la materia grasa se extrae con éter, y debe ser empleado en casos de discrepancia.
- b) Método 2 o de Gerber Siegfeld, modificado (G-18/31). Se trata de un método de butirométrico, y es más práctico y rápido que el método 1. Se describen las dos variantes del método:
  - b<sub>1</sub>) método 2a (G-18/24) cuando el contenido de grasa no es menor del 30%.
  - b<sub>2</sub>) método 2b (G-25/32) cuando el contenido de grasa es menor del 30%.

G - MÉTODOS DE ENSAYOMÉTODO 1 - Aparatos

G-1 Para determinar el contenido de materia grasa en quesos es necesario disponer de los siguientes elementos:

- a) estufa, con control de temperatura, que permita operar a 100 C a 104 C
- b) bañomaría hirviente
- c) tubos de extracción de Röhrig o similares
- d) cristalizador
- e) dsecador de vacío
- f) vaso de precipitación de 50 ml

#### Reactivos

G-2 Para determinar el contenido de materia grasa es necesario disponer de los siguientes reactivos:

- a) Acido clorhídrico (d = 1,125 a 15 C)
- b) Etanol 96% en volumen
- c) Eter etílico libre de peróxidos, con punto de ebullición entre 34 C y 35 C.
- d) Eter de petróleo, con un rango de ebullición comprendido entre 40 C y 60 C.
- e) Fragmentos de piedra pómez, libres de grasa o arena gruesa

#### Procedimiento

G-3 Antes de efectuar la determinación de materia grasa debe quitarse la corteza o la superficie mohosa del queso. Entonces se ralla o se empasta la muestra de acuerdo a sus características, mezclándola cuidadosamente.

G-4 Se pesan alrededor de 3 g del producto así preparado, con la precisión del 0,001 g y se coloca la muestra en el vaso de precipitación.

G-5 Se añaden 10 ml de ácido clorhídrico, y se calienta en bañomaría hirviente, agitando cuidadosamente con varilla, hasta disolver completamente el queso.

G-6 Se mantiene durante 20 min. el vaso en bañomaría hirviente, con ayuda de un soporte, y luego se enfría con agua corriente.

G-7 Se transfiere el líquido al tubo de extracción y se lava el vaso con 10 ml de etanol por porciones, incorporándolas al tubo. Se tapa el mismo y se mezcla cuidadosamente el contenido.

G-8 Se agregan 25 ml de éter etílico, se cierra el aparato de extracción, se agita vigorosamente y luego se invierte el recipiente en forma alternada durante 1 min.

G-9 Se agregan 25 ml de éter de petróleo, se cierra el aparato y se repite la agitación como se describe en G-8.

G-10 Se deja reposar por lo menos 2 h, hasta que la capa etérea sea perfectamente límpida y esté completamente separada de la capa acuosa.

G-11 Se colocan unos gramos de piedra pómez o arena gruesa en un cristizador y se mantiene en estufa hasta obtener una pesada constante, la cual se efectúa con la precisión del 0,001 g. Se transfiere cuantitativamente la capa etérea al cristizador, cuidando no pasar ninguna porción de la capa acuosa.

G-12 Se realiza una segunda extracción, usando 30 ml de una mezcla de partes iguales de éter etílico y éter de petróleo y se transfiere cuantitativamente la capa etérea al cristizador.

G-13 Se realiza una tercera extracción, usando 20 ml de la mezcla anterior y operando de la misma manera (ver G-12).

G-14 Se evaporan cuidadosamente los disolventes, evitando en todo momento el contacto con la llama.

G-15 Luego de separar los disolventes, se seca la materia grasa durante 1 h en un desecador de vacío a una temperatura de 70 C, con una presión menor de 50 mm de mercurio, o bien a presión ordinaria en una estufa a una temperatura de 102 C a 105 C. En casos de discrepancia, debe utilizarse la primera forma de operar.

G-16 Se deja enfriar a temperatura ambiente y se pesa con la precisión del 0,001 g. Se continúa el proceso de desecación con pesadas sucesivas hasta peso constante (cuando se emplea vacío) o hasta obtener un pequeño incremento de peso (cuando se trabaja en condiciones ordinarias). En este último caso, debe tomarse la última pesada anterior al incremento de peso para calcular el contenido de materia grasa.

#### Cálculo

G-17 El contenido de materia grasa en quesos se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$M = \frac{G_1 - G_2}{G} 100$$

siendo:

- M el contenido de materia grasa, en por ciento
- G<sub>1</sub> el peso del cristalizador con la grasa y piedra pómez o arena, en gramos
- G<sub>2</sub> el peso del cristalizador con la arena o piedra pómez, en gramos
- G el peso de la muestra, en gramos.

METODO 2a - Aparatos

G-18 Para efectuar la determinación de materia grasa en quesos mediante este método es necesario disponer de los siguientes elementos:

- a) butirómetro para crema
- b) bañomaría
- c) centrífuga

Reactivos

G-19 Para efectuar la determinación de materia grasa en quesos mediante este método es necesario disponer de los siguientes reactivos:

- a) Acido sulfúrico ( $d = 1,82$ )
- b) Alcohol amílico

Procedimiento

G-20 Se pesan con la precisión del 0,001 g, en la copita del butirómetro, 5 g de queso rallado. Si el queso a analizar es de pasta dura, es decir los destinados específicamente a ser rallados, se pasa la muestra al tapón perforador y se cierra el butirómetro por la parte inferior.

G-21 Por la abertura superior se agregan 10 ml de ácido sulfúrico, 9 ml de agua destilada y 1 ml de alcohol amílico. Se cierra, se agita y se coloca en baño maría a 70 C.

G-22 Se deja 10 min. y cuando el ácido está a la temperatura del baño, se sacude fuertemente hasta disolución completa.

G-23 Se centrifuga durante 5 ming. a una velocidad de 1000 v/min. a 1200 v/min. y se calienta a bañomaría a 70 C durante 3 min. Debe producirse una separación completa; si la separación de la grasa no es completa se vuelve a calentar, se mezcla y se centrifuga.



### Cálculo

G-24 La lectura efectuada en el butirómetro da directamente el contenido porcentual en grasa butirométrica, cuando se utilicen 5 g de muestra. Si se utilizaron 2,5 g de muestra, la lectura debe multiplicarse por dos.

### METODO 2b - Aparatos

G-25 Para efectuar la determinación de materia grasa en quesos mediante este método es necesario disponer de los siguientes elementos:

- a) butirómetro para leche
- b) bañomaría
- c) centrífuga

### Reactivos

G-25 Para efectuar la determinación de materia grasa en quesos mediante este método es necesario disponer de:

- a) Acido sulfúrico ( $d = 1,82$ )
- b) Alcohol amílico

### Procedimiento

G-27 Se pesan en el butirómetro 2,260 g de queso rallado con la aproximación del 0,001 g, en el caso de los quesos duros, y desmenuzados en el caso de los quesos blandos. Se agregan 10 ml de ácido sulfúrico, 9 ml de agua destilada y 1 ml de alcohol amílico.

G-28 Se agita suavemente hasta disolución total y se calienta en bañomaría a 70 C.

G-29 Se deja 10 min. y cuando el ácido está a la temperatura del baño se sacude fuertemente hasta disolución completa.

G-30 Se centrifuga durante 5 min. a una velocidad de 1000 v/min. a 1200 v/min.

G-31 Se coloca nuevamente en bañomaría a 70 C durante 3 min. y se lee la capa de grasa acumulada en la parte superior.

#### Cálculo

G-32 El contenido de materia grasa se calcula aplicando la fórmula siguiente:

$$M = \frac{11,33 \ v}{2,260} = 5 \ v$$

siendo:

M el contenido de materia grasa, en por ciento

v valor leído en el butirómetro

11,33 11 x 1,030, siendo 11,33 el peso de 11 g de leche, cantidad para la cual fue ideado el butirómetro

#### ANTECEDENTES

En el estudio de esta norma se han tenido en cuenta los antecedentes siguientes:

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION - INTERNATIONALE DE LAITERIE  
FIL - IDF 5:1959 - Détermination de la Matière Grasse du Fromage  
et du Fromage Fondu d'après la méthode de  
Selmid

B.S. - BRITISH STANDARDS INSTITUTION

B.S. 770-1962 - Methods for the chemical analysis of cheese

## NORMA 14 014

## QUESOS

Método de determinación de la  
humedad y del residuo secoA - NORMAS A CONSULTAR

A-1 La forma de muestreo se establece en la norma IRAM 14 002.

B - ALCANCE DE ESTA NORMA

B-1 Esta norma establece el método de determinación de la humedad y del residuo seco en quesos.

G - METODOS DE ENSAYO

## APARATOS

G-1 Para determinar la humedad y el residuo seco en quesos es necesario disponer de los siguientes elementos:

- a) arena gruesa, lavada con ácido clorhídrico y enjuagada con agua hasta reacción negativa de cloruros, secada y calcinada y enfriada en desecador.
- b) cápsula de porcelana de 6 a 8 cm de diámetro o cristalizador de vidrio con varilla de vidrio.
- c) estufa que permita trabajar a una temperatura de 100 a 104 C.

## PREPARACION DE LA MUESTRA

G-2 La muestra se prepara según la norma IRAM 14 002, teniendo en cuenta que si los quesos a analizar son duros deben ser rayados, y si son blandos o semiblandos deben ser cortados en trozos, en forma de cubos de 3 a 5 mm de lado.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

G-8 La diferencia en el resultado final, para determinaciones efectuadas por duplicado por un mismo operador, no debe ser mayor que 0,10%.

G-9 El contenido de residuo seco se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$R = 100 - H$$

siendo:

R el residuo seco, en por ciento

H la humedad, en por ciento

## ANTECEDENTES

En el estudio de esta norma se han tenido en cuenta los antecedentes siguientes:

A. Winton y K.B. Winton - Análisis de alimentos, pág. 975

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION

ISO/TC 34 Sc 5 (Secretariat 5) August 1960 - Determination of dry matter in cheese and processed cheese.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION - FAO Norma N°A6 (1962).

APENDICE D - Método normalizado para la determinación del extracto seco del queso.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION - B.S.I. 770: 1952

Methods of the chemical Analysis of cheese.

FEDERATION INTERNATIONALE DE LAITERIE - INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION

Determination de la matiere seche du fromage et du fromage fondu.

## PROCEDIMIENTO

G-3 Se coloca en la cápsula o cristizador una capa de arena y la varilla de vidrio y se seca en estufa hasta peso constante con la precisión del 0,001 g.

G-4 Se colocan alrededor de 3 g de muestra y se vuelve a pesar con igual precisión.

G-5 Se homogeiniza la masa de queso con la arena, mediante el empleo de la varilla, cuidando de no provocar pérdidas de material y se mantiene luego en estufa a una temperatura de 100 a 104 C durante 4 hs. Se deja enfriar en desecador y se pesa con la precisión del 0,001 g. Cuando se trabaja con muestras que produzcan una masa pastosa a 104 C, en lugar de secar con estufa, es recomendable conservarla en desecador, durante 16 hs., a temperatura de laboratorio. El contenido de la cápsula o cristizador debe mezclarse periódicamente.

G-6 Se repite el proceso de desecación y pesada, con intervalos de 30 min., hasta peso constante.

## CALCULO

G-7 El contenido de humedad se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$H = \frac{G_1 - G_2}{G} 100$$

siendo:

- H la humedad, en por ciento
- G<sub>2</sub> el peso de la cápsula, arena y varilla, con el residuo seco, en gramos
- G<sub>1</sub> el peso de la cápsula con arena, varilla y muestra, en gramos

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES****INFORME**

Continuando con el plan de estudio, el subcomité de productos lácteos ha encarado el estudio de la determinación de humedad y residuo seco en quesos, dada la importancia de dichas determinaciones. El contenido de humedad permite verificar si el queso contiene cantidades anormalmente altas de humedad, incidiendo desventajosamente en el precio que se le cobra al consumidor, quien recibe un peso neto inferior al correcto.