

MINIQUESERIAS ARTESANALES MODERNAS



FRANCISCO FERNANDEZ-CUETO MIRA

Elaborador de quesos

BENITO FERNANDEZ RODRIGUEZ-ARANGO

Ingeniero Agrónomo



MINIQUESERIAS ARTESANALES MODERNAS

INTRODUCCION

Los quesos artesanos tienen gran aceptación entre el público en general, tanto nacional como extranjero, si bien es cierto que hasta hace poco tiempo su producción era muy pequeña y, por tanto, su salida al mercado muy segura.

La elaboración del queso artesano ofrece algunos inconvenientes, entre los cuales destacan:

Disponibilidad de tiempo

Los métodos de elaboración artesanal tradicionales precisan mucho tiempo por parte del quesero que, sumado, en la mayoría de los casos, al necesitado para el manejo de la explotación ganadera, requieren el empleo de varias personas o el desarrollo de jornadas de trabajo muy prolongadas. Antiguamente el escaso desarrollo del mundo rural, con deficientes comunicaciones y pocos lugares de encuentro y de recreo, traía como consecuencia una gran disponibilidad de tiempo y la necesidad de utilizar métodos de conservación de los productos perecederos hasta su consumo o comercialización. Hoy día, y en mayor medida para los jóvenes, el tiempo y su trabajo es algo valorado y dosificable como en cualquier otra actividad.

Requerimientos sanitarios

La elaboración tradicional no garantiza en muchos casos un producto fiable, sanitariamente hablando. Así, la utilización de leches crudas para quesos con menos de dos meses de maduración ya ha producido desagradables casos de transmisión de brucelosis a los consumidores (fiebres de Malta), en detrimento de su fama y, por tanto, de su demanda. Este inconveniente se va paliando en zonas



Fig. 1. – Es preciso compatibilizar lo manual con lo moderno sin perder el carácter artesano.



cada vez más numerosas por las campañas de saneamiento ganadero que desarrollan las Administraciones, aunque por otro lado, la mayor movilidad de las ganaderías, con considerable intercambio de animales y lugares de compra cada vez más lejanos, trae consigo la “importación” de nuevas enfermedades.

En consecuencia, la defensa de la salud del consumidor requiere, por parte de los servicios sanitarios, un control mediante la obligatoriedad del Número de Registro Sanitario, para cuya consecución la quesería debe pasar una inspección rigurosa previa, además de las periódicas, como en cualquier otra empresa agroalimentaria. Hay instalaciones artesanas tradicionales que no reúnen las condiciones requeridas, por lo que deben remodelarse o desaparecer.

Normalización

Hay quesos artesanos muy buenos y otros muy malos. Es corriente que un consumidor compre otro queso a un mismo elaborador porque le ha encantado el anterior, y se encuentre con que no tiene la misma calidad (textura, sabor, etc.). Esto, que algunos dicen que es el encanto de lo artesano, para otros es un fraude, ya que pagando el

mismo precio, se encuentra con un producto deficiente. Cuando la venta es esporádica en el lugar de elaboración a gente de paso, las consecuencias son poco detectables a muy corto plazo; pero si se utilizan canales comerciales establecidos, el consumidor se queja al comercio donde lo adquirió, que es su lugar habitual de compra, y el propietario deja de comercializar ese producto. *Cuando un consumidor aprecia un queso y vuelve a comprarlo, quiere y espera obtener la misma calidad.*

Volumen

Buena parte de los diferentes tipos de quesos artesanos que se producen en España ven ligada su comercialización a períodos de tiempo determinados, y más concretamente al desplazamiento de personas a las zonas donde se elaboran por motivos turísticos (estivales o invernales), relaciones profesionales, etc. Sin embargo, la producción láctea de las explotaciones originarias puede prolongarse durante todo o gran parte del año. Ello obliga a recurrir, en muchos casos, a los circuitos comerciales habituales, bien directamente o a través de intermediarios. Estos circuitos, antes de lanzar un producto a su venta quieren asegurarse de que en caso de tener éxito haya un abastecimiento continuado y suficiente. En muchos casos este compromiso no puede ser suscrito por las queserías artesanales, al no disponer de instalaciones adecuadas para la transformación de la cantidad requerida, en buenas condiciones de calidad y sanidad.

Por otro lado, el sector lácteo español, así como el europeo, atraviesa un momento delicado, con una fuerte reconversión que genera problemáticas diversas. La asignación de cuotas lecheras, con imposibilidad de ser rebasadas bajo pena de fuertes sanciones económicas, va a dejar a un determinado número de explotaciones con unas posibilidades de producción insuficientes para alcanzar unos ingresos familiares dignos con la venta de la leche. Ello obligará a diversificar las producciones o a intentar obtener un valor añadido mediante la transformación en productos lácteos elaborados.

A los que tengan la tentación de dedicarse a la elaboración artesanal mediante pequeñas queserías modernas dirigimos esta publicación, con el ánimo de que les sea de utilidad para resolver algunas dudas y teniendo presente que se ha huido del rigor científico para hacerla más divulgativa y práctica.



CONCEPTO DE QUESERIA ARTESANAL

La utilización de la palabra artesano o artesanal para calificar un queso nos plantea de entrada la compleja cuestión de definir o delimitar qué es o cuáles son las características o normas que debe cumplir la elaboración de un queso para que pueda calificarse como tal.

Se puede adoptar un criterio **cuantitativo** y decir, por ejemplo: son artesanos los quesos elaborados de una forma manual en cantidades no superiores a 500 ó 1.000 litros diarios.

También se puede optar por una clasificación **cuantitativa**: son artesanos los quesos elaborados utilizando únicamente leche cruda, cuajo y sal.

Una tercera vía sería: artesano es aquel queso que ha sido elaborado en la propia **granja** por el ganadero que produce la leche.

Todas y cada una de las definiciones tienen sus partidarios y sus detractores.

La fórmula más oficialista es la contenida en el R.D. 1520/82 sobre Ordenación y Regulación de la Artesanía, en cuyo artículo 1º se define como “la actividad de producción, transformación y reparación de bienes o prestación de servicios, realizada mediante un proceso en el que la intervención personal constituye un factor predominante, obteniéndose un resultado final individualizado que no se acomoda a la producción industrial, totalmente mecanizada o en grandes series”. Las disposiciones reguladoras de esta actividad en las diferentes Comunidades Autónomas de España y en los países de nuestro entorno tienen como base común, casi general, la necesaria presencia e intervención del artesano/propietario en la actividad. Asimismo, estas disposiciones suelen regular la existencia de registros artesanos con listas, catálogos o repertorios de las diferentes actividades.

Verdaderamente la idea que todos tenemos de artesano es la de un producto muy ligado a la tierra, elaborado en pequeñas cantidades, *hecho en casa*, a la manera del país, y que es diferente en cada comarca. Esto lo asociamos a producto singular *hecho con mimo* y, por tanto, de alta calidad. Pero el prestigio de la palabra artesano ha sido utilizado por las grandes marcas comerciales para dar “gato por liebre”, y hoy la palabra está casi vacía de significado.

Quizás la mejor opción para los ganaderos sería adoptar una categoría ajena al criterio artesano, que se utiliza con éxito en otros países : *hecho en la granja*.

Al concepto de *quesería artesanal* le suelen acompañar además características específicas:

- Integración entre una o varias explotaciones ganaderas y la quesería, que implica habitualmente: a) Compartir la misma ubicación; b) La transformación de la leche obtenida en la propia explotación/es, aunque se complemente con otras; c) La pertenencia del artesano a las unidades familiares titulares de las explotaciones.
- Limitación de las cantidades producidas.
- Ausencia, salvo excepciones, de ciertos procesos industriales como la clarificación de la leche, desnatado o añadido de nata, homogeneización de los glóbulos grasos, pasteurización mediante placas, etc.
- Excepto cuajo, sal y fermentos lácticos, ausencia de aditivos o espesantes.

**Cuadro 1. QUESOS CON DENOMINACION DE ORIGEN Y GENERICA
(Datos de producción 1990)**

CONSEJO REGULADOR	Cabezas productoras	Queserías	Leche entregada (.000 litros)	Queso producido (.0000 kg)
Cabrales	5.405	129	3.007,3	148,9
Cantabria	2.600	6	3.518,9	338,3
Idaizábal	233.772	13	3.982,7	606,9
Liébana	4.409	31	556,2	62,5
Mahón	7.863	111	20.554,9	2.390,8
Manchego	424.998	62	12.931,1	2.586,2
Roncal	39.000	10	2.422,0	350,0
TOTAL	718.047	362	46.983,4	6483,8
Fuente: INDO. Publicado en Anuario 91-ILE				



IMPORTANCIA DEL SECTOR

En España la elaboración artesanal de quesos tiene tradicionalmente gran importancia, siendo buena muestra de ello el alto número de variedades existentes, y de queserías donde se elaboran. Las queserías acogidas a las siete denominaciones de origen y una de calidad genérica (en transformación a denominación de origen) sobrepasan las 360, pudiendo calificarse casi todas como artesanales (cuadro 1)

La leche destinada a la elaboración de estos quesos ronda el 10% de la producida en España para el conjunto de las especies ganaderas utilizadas. En la figura 2, y con datos del año 1990, se puede observar cómo un 9,8% de la leche de cabra se destina a la elaboración de quesos en la propia granja. En el caso del ovino, figura 3, este porcentaje aumenta hasta el 11,3%. En el vacuno, ver figura 4, este concepto queda englobado dentro del 9% de la leche vendida directamente en la granja, siendo difícil desglosar las cantidades despachadas en forma de leche y las transformadas en queso en la explotación.

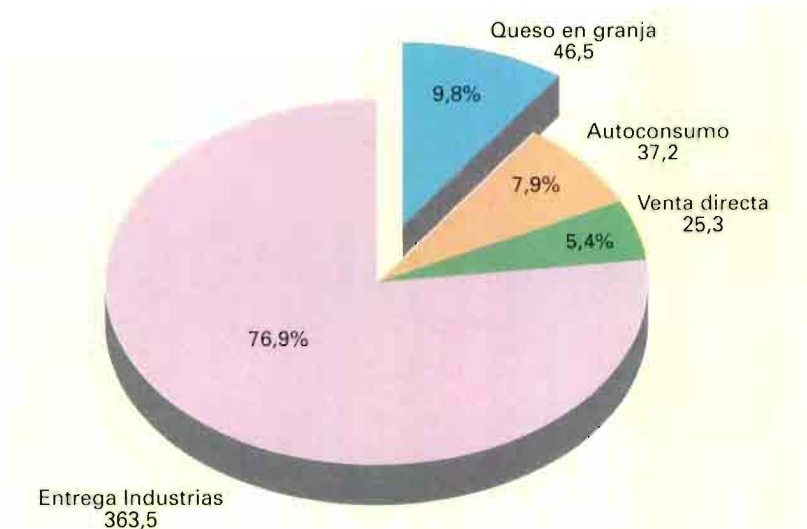


Fig. 2.- Destino de la producción de leche de cabra.
(Venta en granja de quesos (.000 tm).

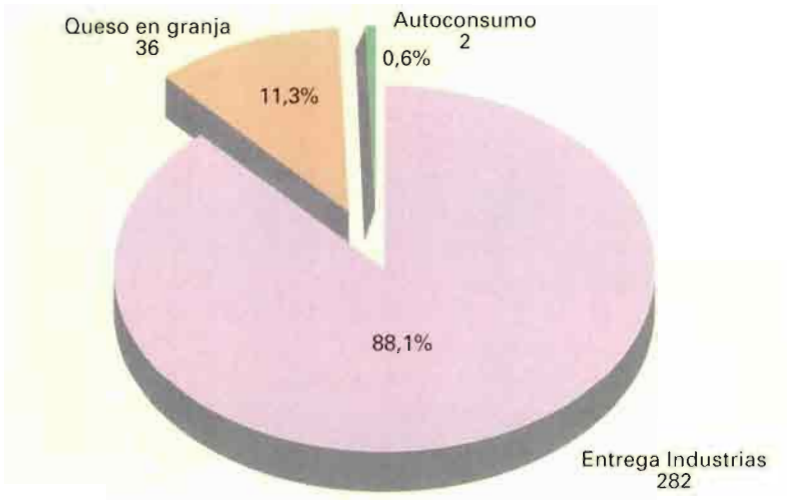


Fig. 3.- Destino de la producción de leche de oveja.
(Venta en granja de quesos (.000 tm)).

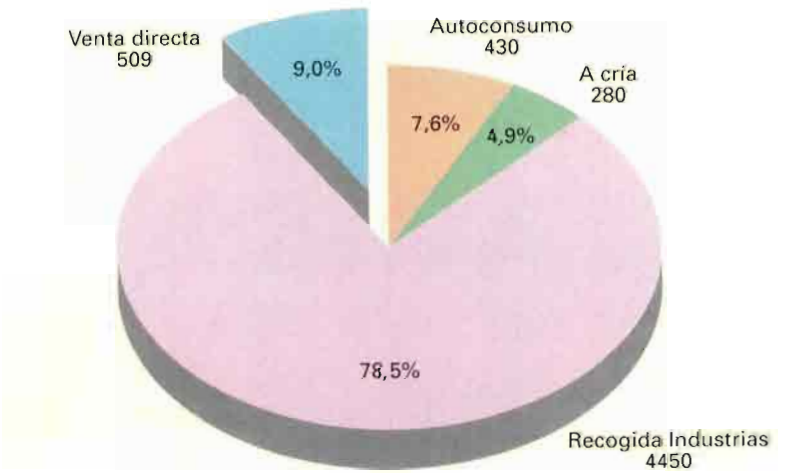


Fig. 4.- Destino de la producción de leche de vaca.
(Venta en granja de quesos (.000 tm)).



PROCESO DE FABRICACION

No se pretende aquí describir los procesos bioquímicos y microbiológicos que se desarrollan en la elaboración de los quesos. Sobre ello hay gran número de publicaciones de calidad, destacando dentro de esta colección "Principios básicos para la fabricación de quesos" de MEDINA, M. (1987), donde se describen y analizan cada una de las fases. Estas, de forma esquemática, quedan reflejadas en la figura 5 interrelacionadas con las instalaciones más características utilizadas en cada una de ellas. Su descripción, discusión y rentabilidad son el objetivo fundamental de este trabajo.

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS Y DOTACIONES DE LAS MINIQUESERIAS

De forma general todas las dependencias que componen la quesería deberían cumplir las siguientes características:

- Las paredes enlucidas exteriormente, y en su interior revocadas y alicatadas en su totalidad. Las esquinas redondeadas para facilitar la limpieza, evitando las acumulaciones de suciedad.



Fig. 5.-Esquema de las fases de elaboración y material utilizado en las miniqueserías.

-
- El suelo de material impermeable, antideslizante y lavable fácilmente, que sea resistente a los ácidos, así como sus juntas, para lo que se utilizan resinas antiácido, debido al fuerte efecto abrasivo del suero; con pendiente suficiente para facilitar la recogida de las aguas de lavado en arquetas de desagüe con sumidero de sifón o similar, que impida la entrada de animales a través de él.
 - El techo dotado de un cielo raso con su parte inferior pintada a base de productos plásticos antihumedad, de fácil limpieza y desinfección.
 - Las ventanas protegidas, normalmente con malla, para evitar la entrada de insectos u otros animales.
 - La instalación eléctrica totalmente exterior, protegida e impermeable, con los puntos de luz estancos.
 - La fontanería con agua fría y caliente, dotada de grifería accionada con el pie o el codo u otros sistemas no manuales.

Hay otros factores de mucha importancia a la hora de plantear la construcción de miniqueserías. Destacando entre ellos:

- La elaboración de quesos requiere mucha higiene y ello conlleva la utilización de gran cantidad de agua para el lavado. Es importante contar con un suministro adecuado. De forma general, se consideran unas necesidades de 5 litros de agua por cada kilo de queso elaborado, aunque podrían reducirse con una buena administración.
- El agua puede ser un vehículo de contaminación muy importante en la elaboración de los quesos, por lo que hay que resaltar la necesidad de desinfección mediante clorado o tratamiento alternativo.
- El uso abundante del agua hace de las queserías lugares normalmente húmedos y frescos, por lo que es conveniente dotarlas de una insolación y ventilación adecuadas con buenos ventanales y pertinente orientación, buscando el máximo de exposición solar en las horas previstas de trabajo. Lo normal será situar el eje longitudinal en la dirección este-oeste.
- La utilización de equipos voluminosos tales como los tanques de frío, cubas de cuajar, etc., necesitan de accesos suficientes en número y tamaño al interior de la quesería, para los posibles cambios, reparaciones, etc.



Fig. 6.– Material necesario para análisis de la leche.

DEPENDENCIAS Y EQUIPAMIENTO

Las dependencias aquí consideradas son los lugares donde se desarrollan una o varias fases de la elaboración quesera. Pueden tener tabicación separada o formar varias de ellas parte de un mismo local.

Las dependencias, sus características específicas y el equipamiento de que constan, pueden resumirse como sigue:

Sala de recepción

Normalmente coincidirá con la lechería de la explotación ganadera, por lo que puede existir ya. En ella la leche se recoge en un tanque refrigerador que la mantiene a 4°C, mediante un equipo de frío y un agitador, a ser posible con descarga directa desde la conducción de ordeño.

Debe estar dotada del material necesario para el análisis de la leche, especialmente si se integra para la producción quesera leche procedente de otras explotaciones. El minilaboratorio suele montarse sobre una encimera o mesa y estar dotado para la realización de las



Fig. 7.– Cuba de cuajar pasteurizadora de forma rectangular, tanque de frío y bomba de trasiego.

siguientes pruebas: comprobación de una pasteurización efectiva, en su caso, acidez, densidad y grasa. Este equipo constaría de butirómetros, pipetas, termolactodensímetro, acidímetro, cuentagotas, reactivos, centrífuga a ser posible eléctrica, material de limpieza y equipo para la “prueba de las fosfatasa” o equivalente.

Sala de elaboración

Es la más importante de las dependencias, donde se desarrolla la mayoría de los procesos que dan origen al queso; en muchos casos ella sola recibe la denominación de quesería. Debe tener suficiente amplitud para permitir el trabajo cómodo de al menos dos personas. Es importante que se pueda circular alrededor de la cuba de cuajar.

Consta esencialmente de cuba o tanque de cuajar, mesa de trabajo, prensa y depósito de salmuera o saladero.

La *cuba de cuajar* es un recipiente en el que se vierte la leche para ser calentada a la temperatura de coagulación, y donde se cuaja; posteriormente se corta, se desuera y se separa el suero de la cuajada.



Este recipiente, como casi todo en la quesería, debe ser de acero inoxidable. Las cubas pueden ser cilíndricas o con forma rectangular. Las que están equipadas con liras mecánicas suelen ser rectangulares, con sus extremos de forma semicircular para que puedan girar las liras y las paletas del agitador, aunque existen modelos mecanizados que son totalmente rectangulares. En las cubas cilíndricas cabe la posibilidad, si la cuajada es muy dura, de que se gire al intentar cortarla, inconveniente que no tienen las rectangulares. La profundidad no debe ser excesiva, para llegar fácilmente al fondo con la mano .

El sistema de calentamiento se realiza a través de una doble pared que forma una cámara por la que se hace circular vapor (en queserías medianas o grandes) o agua caliente (en pequeñas queserías). No se calienta directamente la leche, sino mediante agua o vapor de agua.

A la hora de adquirir una cuba de cuajar se deben estudiar detenidamente las prestaciones que ésta ofrece y su diseño, en función del uso que se pretende hacer de ella. En pequeñas queserías la cuba de cuajar se utiliza también como pasteurizador, calentando la leche a 63°C, manteniéndola así 30 minutos y bajando posteriormente a temperatura de coagulación. Es muy importante que la leche alcance las temperaturas requeridas rápidamente y, para ello, son necesarias dos cosas:

- Que el agua de la doble pared alcance una temperatura alta y la mantenga durante el tiempo necesario. Para esto, la caldera tiene que ser suficientemente potente, de manera que todo el agua pase a su través de forma uniforme, no formándose bolsas de aire o de agua fría en la cámara. Para facilitar esto se suele hacer circular el agua por un serpentín tubular que rodea la cuba por el interior de la cámara. El espacio de la cámara que no está ocupado por el serpentín se rellena con aceite mineral o con agua, dejando un orificio en la parte alta para poder rellenarlo cuando sea necesario. De este modo el agua de la caldera gira por un tubo uniformemente movido por la bomba.
- Que el calor y, posteriormente, el frío se distribuyan de forma homogénea por toda la leche. Esto se logra sin dificultad en la fase de calentamiento, ya que la leche se mueve hacia arriba. Pero una vez pasados los 30 minutos, la leche debe enfriarse a la temperatura de coagulación y para ello es conveniente removerla, ya que al hacer circular agua fría por el serpentín, el fondo y hasta media altura de



Fig. 8.– Mesa de trabajo con doble balda.

la cuba se enfría, pero la parte superior permanece caliente. Este inconveniente viene acentuado debido a que la cámara sólo ocupa normalmente el fondo y la parte baja de la pared, para que cuando la cuba no esté totalmente llena no se pierda calor por la parte alta de forma innecesaria. Es aconsejable que la cuba esté equipada con un agitador mecánico, ya que en caso contrario, tendrá que dedicar el quesero alrededor de una hora a esta labor manual. Lo dicho se refiere a cubas pequeñas que son las que utilizan agua en lugar de vapor, evitándose en las grandes queserías por el uso de pasteurizadores dotados de intercambiadores de placas, mucho más rápidos pero de alto precio.

También es importante instalar un termostato que esté sumergido en la leche para que apague la caldera y avise que se ha alcanzado la temperatura programada.

El termómetro, necesario para detectar la temperatura de coagulación, es importante que sea antichoque, pues en caso contrario, su rotura es frecuente y puede ocasionar serios problemas, especialmente si ocurre dentro de la leche.



Fig. 9.– Prensa vertical de muelles, con cuatro columnas.



Las calderas equipadas con quemadores de gasóleo son en la actualidad el sistema idóneo y más económico para estos fines, aunque la instalación sea algo más cara que la de gas.

Mesa de trabajo. Es también de acero inoxidable y suele tener dos pisos, pero su forma varía mucho e incluso puede no existir. Se utiliza para posar los moldes, colocar los paños, dar vuelta a los quesos dentro del molde, etc. Es importante que esté diseñada de forma que desagüe bien, no se encharque y que sea de fácil limpieza.

Prensa. Sólo necesaria para la elaboración de quesos prensados. Los modelos de prensa han ido variando a lo largo del tiempo desde un simple peso que se pone encima del molde hasta las modernas prensas neumáticas.

En la actualidad, las queserías pequeñas tienen prensas accionadas por muelles o por contrapesos. En ellas, generalmente, los moldes se apilan verticalmente y la graduación de la intensidad del prensado se hace de forma intuitiva y aproximada.

En las queserías medianas y grandes las prensas son neumáticas, accionadas por un compresor de aire. La intensidad del prensado se

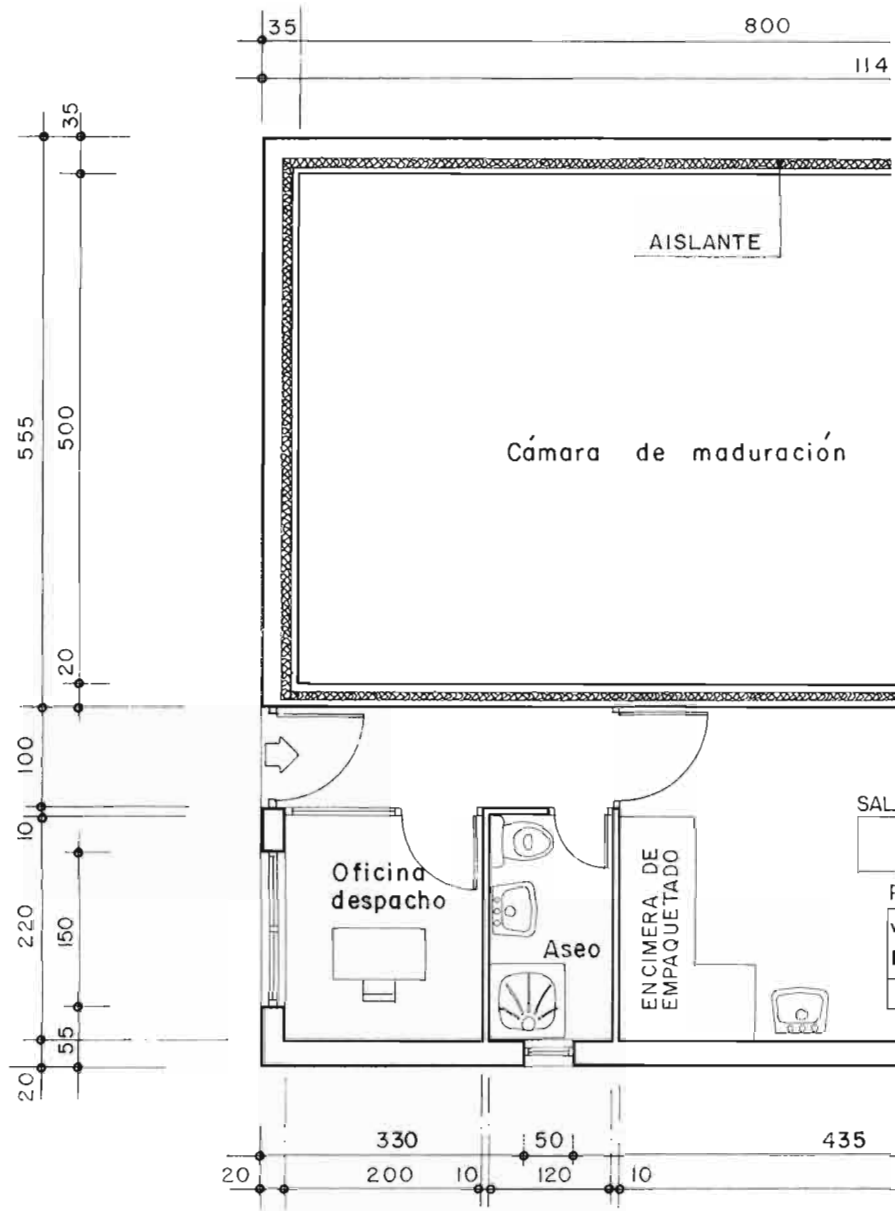
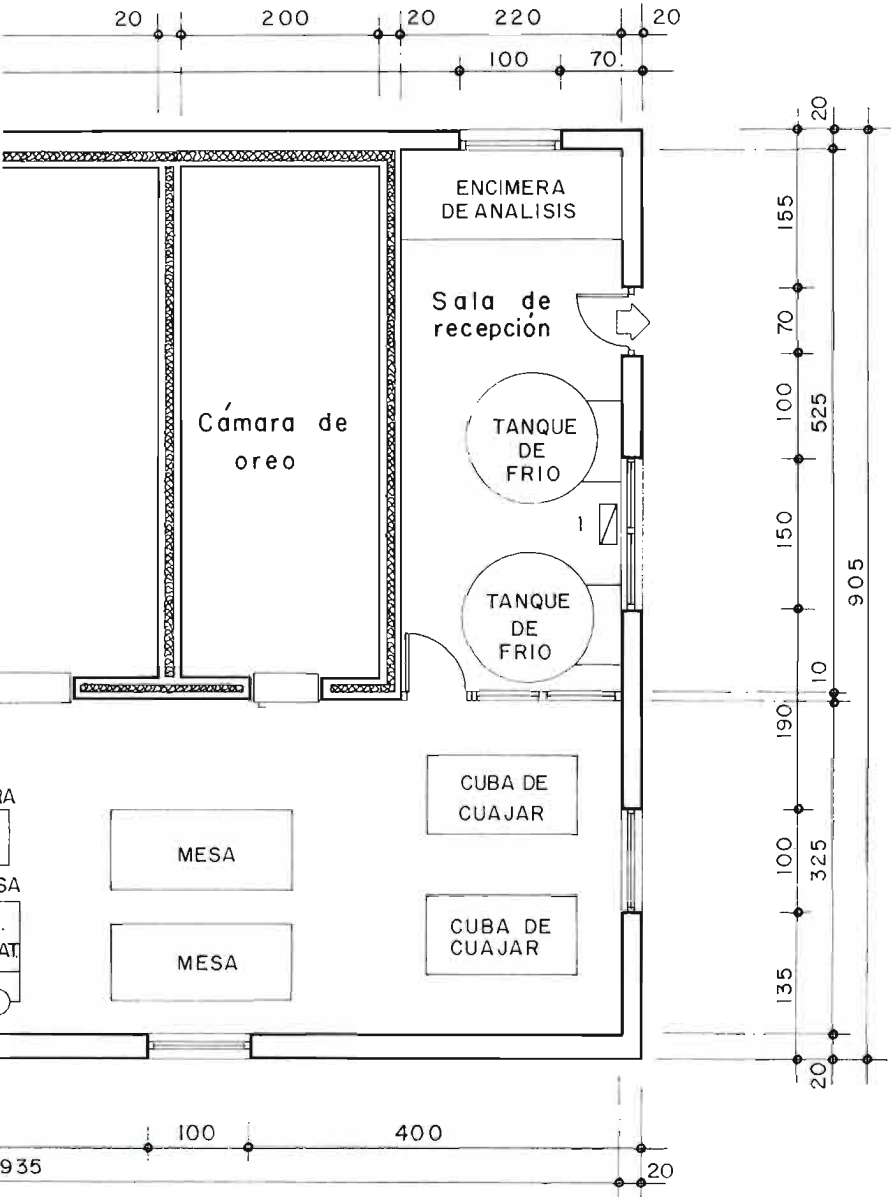


Fig. 9.- Croquis de una miniquesería de dos cadenas de tr



iento para diferentes tipos de leche de 500 l/día cada una.



Fig. 11.—Depósito de salmuera, rejilla y malla. En sus ruedas se observan los inconvenientes de no estar fabricados en acero inoxidable.

regula mediante válvulas y presostatos, observándose en el manómetro la presión que se está ejerciendo sobre los quesos. Pueden ser verticales o, más corrientemente, horizontales.

Se debe insistir en que el material no inoxidable siempre da trabajo y parece sucio, causando mal efecto aunque esté limpio.

Depósito de salmuera o saladero. En las queserías donde se realiza la salazón manualmente, los saladeros consisten en una habitación con anaqueles o repisas en las que se colocan los quesos para esparcirles la sal y voltearlos. Estas salas, en las queserías bien equipadas, están refrigeradas.

El salado en salmuera se realiza en uno o varios recipientes que contienen agua salada a una concentración adecuada. En ellos se sumergen los quesos para su salado. Estos recipientes son de materiales inoxidables: acero, poliéster, P.V.C. También están refrigerados o se mantienen dentro de la cámara de oreo o de maduración. En este caso, es conveniente que tengan ruedas y tapa. Lo primero permitirá pasarlos a la cámara, evitando la necesidad de dotarlos de uni-



dad condensadora y evaporador, pudiendo pasar los quesos directamente de la salmuera a las baldas. Se debe disponer de una pequeña rampa para librar el marco de la puerta. La tapa impedirá que se modifiquen las condiciones de humedad relativa de la cámara, además de impedir la propagación de contaminaciones de la salmuera. Los quesos se deben mantener totalmente sumergidos en la salmuera mediante rejillas inoxidables. Utilizando estas rejillas se pueden poner varias capas o pisos de quesos en un mismo recipiente. En el caso de que debido a la presión que ejercen hacia arriba los quesos se les produzcan marcas, se puede intercalar además una plancha de malla mosquitera de plástico, para que no los deforme. La concentración de la salmuera se mide con un densímetro pesa-sales que debe haber en la quesería.

En la sala de elaboración suele haber también otros útiles y equipos:

Bomba de trasiago. Se utiliza básicamente para pasar leche del tanque de frío a la cuba, pero también se puede utilizar para evacuar el suero. Aunque resultan mucho más caras, es interesante que

Fig. 12. – Vista general de una quesería, con las liras y el agitador en primer plano.



sean de *aspiración* para poder extraer la leche de la ollas, en su caso, o el suero de la cuba. Toda ella debe ser inoxidable, incluso la carcasa.

En el diseño de la quesería se puede disponer que la sala de recepción, la ubicación de la cuba de cuajar y la superficie donde se coloca el recipiente para el suero estén en diferentes niveles, de mayor a menor según el orden citado, con el objeto de que el trasiego se efectúe por gravedad. Esto, en la mayoría de los casos, no es posible sin encarecer de forma importante la construcción y obstaculizar otros procesos.

Liras. Son una especie de raquetas con cuerdas de accro inoxidable. Constan de cuadro y mango. Se utilizan para cortar la cuajada. Las hay con los alambres horizontales y con los alambres verticales. Generalmente se corta primero con la horizontal y se termina con la vertical. Es interesante que la longitud de su cuadro sea algo mayor que la altura de la cuba para que cuando ésta esté llena se pueda cortar la cuajada sin tener que repetir los pases. Se deben evitar los mangos de



Fig. 13.— Moldes, tapas, paños y otros elementos de las queserías.



masiado cortos, pues cuando se cortan cuajadas grandes o duras (por ejemplo, de oveja) hay que realizar una fuerza considerable y es conveniente disponer de longitud suficiente para apalancar. El mango, en estos casos, debe ser como mínimo tan largo como el cuadro.

Moldes. Tienen gran importancia de cara al aspecto externo de los quesos. Los moldes para queso prensado implican el uso de tapas que en la actualidad, son de P.V.C. o material similar, requiriendo el uso de paños para que el queso no toque el molde, además de darle a la corteza su aspecto característico.

Los paños. Sin paños los quesos no prensan, ya que la cuajada se comprime contra el material plástico y no deja salir el suero. Gracias al paño, el suero se desliza entre el queso y el molde. En caso de ser quesos que no se prensan, los moldes no necesitan paño. Los mejores paños son las gasas específicas para queserías.

Los quesos con pleita de manchego -dibujo del perímetro- se prensan primero con paño, y después se les quita para lograr un buen acabado.

Sala de empaquetado

No tiene por qué ser necesariamente una sala independiente, pudiendo encontrarse en la misma sala de elaboración, cercana a la cámara, o en la oficina-despacho si existiera. Debe constar del material necesario para el acabado, pesado y etiquetado (parafinado, papel envoltorio, embalaje de madera, etc.), con una buena presencia si se despacha directamente al público, caso muy normal en este tipo de queserías.

Cámaras

Son locales aislados, de ambiente controlado (temperatura, humedad y ventilación) en donde solamente debe haber lo necesario para almacenar los quesos correctamente y poderlos voltear con comodidad.

Al instalar cámaras para estas queserías, se suele recurrir a las empresas pequeñas que se dedican a las instalaciones frigoríficas y que no suelen estar muy informadas acerca de los requisitos de la maduración del queso. Por eso es conveniente para el quesero conocer lo que deben instalar.

La cámara de oreo debe tener un sistema de frío como cualquier otra cámara y, además, otro que permita rebajar la humedad del aire cuando ésta sea excesiva. El movimiento del aire debe estar contro-



Fig. 14. – Acceso a las cámaras de maduración y oreo con una cuba de extremos redondeados en primer plano.

lado, ser uniforme, llegar a todos los puntos donde haya quesos y su velocidad ser la adecuada, ya que si es alta puede resecar demasiado y agrietar los quesos. Esto también puede ocurrir si el ambiente es excesivamente seco. Los ventiladores no deben parar nunca, aunque se detenga la unidad de frío.

En la cámara de maduración tiene que existir un mecanismo que permita elevar la humedad ambiental cuando ésta sea baja.

Todas estas variables deben ser controladas y variadas por el quesoero. Para ello tiene que disponer en las cámaras de un termostato variable y un humidostato. Esto se le debe advertir y exigir a la empresa instaladora.

Dos quesos con una elaboración idéntica pueden ser totalmente diferentes con sólo madurarlos a humedades distintas. No sólo eso, sino que la mayor parte de los defectos se producen en la maduración, causados por humedad deficiente o excesiva o por movimiento de aire muy fuerte o muy débil.

Las medidas interiores de las cámaras deben ser estudiadas antes de hacer la obra, en función de la producción y de cómo se vaya a



Fig. 15. – Disposición de soportes y baldas de madera en el interior de una cámara de maduración.



hacer la distribución de los anaqueles u otro sistema de ordenación de los quesos. En cuanto a la producción, hay que recordar que convencionalmente se admite que para fabricar un kilo de queso fresco son necesarios 10 litros de leche de vaca (3% de grasa) ó 7 litros de leche de cabra (4% de grasa) ó 5 litros de leche de oveja (7% de grasa). Para la disposición de las baldas y la altura de la cámara hay que tener en cuenta el fácil acceso a los quesos para su volteo periódico y la necesidad de una adecuada ventilación para todos los quesos. También hay que decidir qué material se va a utilizar: baldas de madera, cajas de P.V.C., etc. Para ello debe tenerse en cuenta que sea de fácil limpieza y que no se le adhieran los quesos.

Es conveniente que los equipos de las cámaras se instalen en el exterior para evitar ruidos y vibraciones. Para ello se pueden colocar en una caseta construida al efecto.

Aseo

La mayoría de las normativas sanitarias sobre este tipo de queserías lo incluye como obligatorio. Lo más normal es que esté dotado de

lavabo, taza sanitaria y plato de ducha, con agua fría y caliente. Su acceso no debe ser directo desde la sala de elaboración.

Oficina

En ella se llevarán todos los asuntos relacionados con la gestión de la actividad: contabilidad, encargos, calendario de elaboración, etc.

DEFECTOS

Al estudiar el equipamiento de las miniqueserías es muy conveniente conocer los defectos que su mal diseño o mal uso pueden infligir a los quesos.

Previamente hay que tener en cuenta que un queso defectuoso no tiene por qué ser un mal queso, simplemente no es el que suponíamos. Es decir, puede resultar que un queso que tradicionalmente no tiene ojos aparezca con ellos, o viceversa; o un queso que suele tener ojos aparezca con ellos pero de tamaño y forma diferentes a los que le son propios, considerándose todos estos casos como defectos y, sin embargo, no afectar a su buena calidad. La corteza arrugada, que es un defecto que ocurre a veces por una maduración inadecuada, no lo es en otros quesos que suelen tenerla así.

Dado que hay dos partes claramente diferenciadas en el proceso de fabricación, los defectos pueden tener su origen en la elaboración o en la maduración; aunque hay una tercera posibilidad bastante frecuente y es que el defecto está originado por una leche inadecuada para hacer quesos (ácida, contaminada, etc.).

Los defectos más comunes son los siguientes:

- Los *ojos* (agujeros en la masa del queso) pueden ser mecánicos y de fermentación. Los ojos mecánicos están originados por una mala compactación de la masa, originada de una forma voluntaria o involuntaria. Hay quesos, como el manchego o el cabrales, en los que se hace un “despizque” manual de la cuajada al ponerla en los moldes, con la intención de que esto produzca una pasta más abierta, con ojos mecánicos. Estos ojos suelen tener formas y tamaños irregulares.

Los ojos de fermentación son producidos por microorganismos productores de gas. Su forma y tamaño depende del tipo de mi-



Fig. 16.- Hay que diferenciar los "ojos" producidos por contaminación microbiana (regulares) de los debidos a una deficiente elaboración (irregulares).

croorganismo que los produce. Unos producen ojos grandes como el del queso Emmental (vulgarmente llamado Gruyere) y otros los producen pequeños, llamados “mil ojos”. Pero se debe saber que los ojos de fermentación que tienen formas regulares, pequeños o grandes, ovalados o esféricos, no tienen relación con el prensado, y no es necesario el prensado para obtener quesos sin ojos; de hecho quesos que no se prensan, como el Camembert, no suelen tenerlos. La prensa imprime al queso la forma del molde, pero no es fácil que haga desaparecer los ojos mecánicos que se producen por llenar los moldes con una cuajada seca, fría y mal compactada.

- La *hinchazón de los quesos* es debido a un número excesivo de ojos. Puede ser precoz o tardía.

La precoz se produce en las primeras horas de fabricación, en la salmuera, en la prensa o incluso en la cuba de cuajar. Suele estar producida por bacterias coliformes y su gravedad depende de lo intensa que sea. En general es un problema de higiene. La pasteurización de la leche y la refrigeración de los locales son las armas más eficaces cuando la leche no reúne las condiciones higiénicas que debiera.

La hinchazón tardía es un problema mucho más grave, es quizá el problema más grave en quesería. Aparece pasados los primeros quince días de maduración y, en ocasiones, es tan intensa que los quesos revientan. Suele estar producida por una fermentación butírica y aún hoy sigue siendo problemática. En general se la asocia con la leche de animales que consumen ensilado, pero también se produce a veces por otras causas. La bacteriostasia es hoy en las grandes industrias el método más eficaz para su prevención. La gravedad del problema radica en que los quesos tienen un fuerte sabor que les confiere el gas y suelen venderse a bajísimo precio a las industrias que fabrican queso fundido. Además cuando comienza a aparecer el problema suele haber en la cámara muchas remesas en el mismo estado, que se irán hinchando en días sucesivos.

- A veces los quesos salen de la *salmuera* poco firmes y en pocas horas se van aplastando y tomando aspecto de tortas, más o menos planas. Esto se debe generalmente a que la salmuera está poco concentrada, tiene poca sal; esta debe ser gruesa. La concentración de



la sal se mide con el pesa-sales, y se debe reponer la que se van llevando los quesos al salarlos. Otras veces una cara de los quesos tiende a arrugarse mientras el resto del queso no lo hace. Suele deberse esto a que se dejan flotar los quesos en la salmuera y una cara queda mal salada o sin salar, ya que permanece fuera de la solución. Los quesos deben quedar totalmente sumergidos durante el salado.

- Cuando durante la maduración comienzan a aparecer *grietas* en los quesos, lo primero que debe pensarse es en que la cámara está muy seca o el aire del ventilador es muy fuerte o demasiado directo hacia la zona. De no ser así, puede pensarse también en que los quesos han sido prensados de una forma brusca dándoles mucha presión desde el principio. El prensado debe ser paulatino, comenzando con poca presión y aumentándolo en una o dos veces. Un prensado brusco cierra el exterior del queso y no deja prensar el interior dando lugar a defectos. También la leche ácida da origen alguna vez a grietas en la corteza.
- Un *exceso de humedad* puede hacer que la corteza del queso se arrugue, se separe del queso y comience a pudrirse. Esto se evita con un buen oreo antes de pasar a la cámara de maduración y con una humedad y una ventilación adecuadas. La falta de movimiento del aire origina un fuerte sabor a humedad.
- A veces ocurre que en los primeros días de maduración la corteza se pone resbaladiza; se dice que tiene "*remelo*" o "*repelo*". Esto suele estar originado por una salmuera poco concentrada o con un pH alto. La forma de evitarlo es añadir sal, si falta, o suero o, algún acidulante para aumentar la acidez y, como siempre, un buen oreo.
- La *mosca del queso* y otras moscas pueden poner huevos en las grietas u orificios de los quesos, y cuando nacen las larvas penetran en el interior. En quesos prensados y de corteza dura sólo puede ocurrir en los que, por algún defecto, se han agrietado. Esto es más frecuente en quesos "mantecosos" o "cremosos". Hoy en día en las queserías con las ventanas protegidas con malla mosquitera, y donde los quesos maduran en cámaras, este defecto no existe o es rarísimo. En cualquier caso los quesos parasitados por "gusanos" no sólo no son mejores, como se decía antiguamente, sino que su venta está prohibida por la ley.

- Otros parásitos más frecuentes son los *ácaros*. Estos parasitan la corteza y, si el queso es de pasta abierta (con ojos), también pueden entrar al interior. Su presencia se advierte por un polvillo marrón que sueltan los quesos alrededor de donde están posados y también por un olor característico. La utilización de baldas de madera en las cámaras favorece la presencia de los ácaros. La limpieza rigurosa y sistemática de las tablas ayuda a combatirlo. No es un problema grave si no adquiere dimensiones exageradas, pero los quesos tienen las cortezas oradadas y deben ser bien lavados antes de su venta.

ESTUDIO ECONOMICO

Aunque las características constructivas y los materiales del equipo recomendables sean comunes para todas las miniqueserías, sus dimensiones y cantidad varían con la capacidad productiva que se pretende y con el tipo o tipos de quesos que se vayan a elaborar. Las inversiones a realizar en el caso más complejo, que supondría la elaboración de quesos frescos y curados, así como las superficies orientativas que requieran cada una de las dependencias, se indican a continuación:

a) Construcciones e instalaciones	Superficie (m ²)
-Aseo	2 - 3
-Oficina-venta	4 - 5
-Sala de recepción-análisis	8 - 10
-Sala de elaboración	Mayor de 13
-Sala de empaquetado	4
-Cámara de oreo	variable
-Cámara de maduración	variable
-Instalación eléctrica	-
-Instalación energética (gas o gas-oil)	-
-Caseta grupos cámaras	1 - 2

b) Equipamiento

- Minilaboratorio de análisis
- Agitador mecánico
- Cuba de cuajar pasteurizadora o cuba y pasteurizador de placas.
- Liras y agitador manual
- Bomba sanitaria de trasvase

e) *Etiquetas y envoltorios*. La mayor parte de estos quesos irán tan solo etiquetados, pero habrá casos en que se envolverán en redoci-llas, papel celofán, cartón impreso, etc. En cualquier caso, este gasto será relativamente reducido y su expresión será $P \cdot p_5$

Siendo p_5 : precio de la etiqueta más el envoltorio

f) *Material de laboratorio, limpieza y varios*. Su cuantificación económica se expresa como $P \cdot 0,000025 \cdot z$.

g) *Impuestos y otros gastos generales*. Se reflejan aquí la contribu-ción, la licencia fiscal, gastos de gestoría, etc. Es muy variable según los casos, aunque en general independiente de la producción. Por ello se expresa como una constante (C).

Sumando todos los gastos y teniendo en cuenta que $x = y + z$, el precio del kilo de queso, de forma aproximada, vendría dado por la siguiente fórmula:

Precio kg de queso \simeq

$$\frac{x(i+0,13)+0,17.z+P[1/\eta(p_1+p_2+0,01.p_3)+0,03.p_4+p_5]+0,000025.P.z+C}{0,9 P}$$

$$+ \frac{M.O.}{0,9.P} + \frac{1}{P} (B.E. + C.Co. + V.C.I.)$$

donde todas son variables ya mencionadas anteriormente excepto:

M.O.: coste de la mano de obra

B.E.: beneficio empresarial

C.Co.: costes de comercialización

V.C.I.: valor del capital inmovilizado

NOTA. *El factor 0,9P corresponde a un 10 por 100 de pérdidas en los quesos.*

Estos últimos son costes muy variables y deben ser fijados por el quesero, ya que puede ocurrir en muchos casos que la mano de obra, el beneficio empresarial y la comercialización converjan en la mis-ma persona, el quesero. El valor del capital inmovilizado representa-do por el almacenamiento del producto durante un período más o menos prolongado, depende de cada caso particular (tiempo de ma-duración, capitalización propia, etc.).



Hay factores que, comparativamente, influyen mucho menos que el resto sobre el precio, de tal forma que se comete una pequeña variación al eliminarlos de la fórmula, lo que permite simplificarla así:

Precio kg queso =

$$\frac{1}{0,85.P} [(i+0,13)x + 0,17.z P(0,0000025.z + \frac{p_1}{\eta}) + C + M.O. + 0,9(B.E. + C.Co. + V.C.I.)]$$

ajustándola mediante un incremento aproximado de un 15 por 100.

SUPUESTO PRACTICO. Se considera la construcción íntegra de una quesería con capacidad para transformar 500 l/día de leche de vaca en queso curado, atendida por el ganadero artesano con los siguientes índices y precios:

x=	4.425.000	p ₁ = 32 pta /l
y=	1.725.000	p ₂ = 1,2 pta/cc.
z=	2.700.000	p ₃ = 47 pta/ud.
i =	7%*	p ₄ = 35 pta/kg
η=	1/10	p ₅ = 2 pta/etiqueta
P=	10.400 kg.	C = 200.000 pta

* Interés base en la línea de mejora de estructuras actualmente en vigor (R.D. 1887/91), al que se pueden acoger estas inversiones.

Aplicando la fórmula con los tres últimos factores iguales a cero, resulta un precio de 494,30 pesetas por kilo de queso. Ese sería el precio mínimo de partida vendiendo el producto en la propia quesería para no ganar ni perder dinero, sin considerar la mano de obra propia ni el beneficio del negocio. Fijándose un sueldo determinado como quesero, el beneficio que estime como aceptable y añadiéndole los costes de comercialización, si los hubiera, resultaría el precio de venta del queso. Al venderse con dos meses de maduración, no se estima el valor del capital inmovilizado por ser reducido.

BIBLIOGRAFIA

CANUT, E (1988). Manual de quesos, queseros y quesómanos. Ed. Temas de Hoy. Madrid.

CANUT, E. y NAVARRO, F. (1990). Catálogo de quesos españoles. M.A.P.A.

CENZANO, I. (1990). Manual de Tecnología Quesera. AMV Ediciones. Madrid.

COMPAIRE-FERNANDEZ (1976). Quesos. Tecnología y control de calidad. Publicaciones de Extensión Agraria. Madrid.

DILANJAN, S.CH. (1976). Fabricación de quesos. Ed. Acribia. Zaragoza.

MEDINA, M (1987). Principios básicos para la fabricación de quesos. Hojas Divulgadoras de Extensión Agraria. Madrid.

MORENO, R. (1988). Defectos y alteraciones de los quesos. Ed. Junta de Andalucía.

VEISSEYRE, R (1980). Lactología Técnica. 2a edición. Ed- Acribia. Zaragoza.



MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION

INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA Y DESARROLLO AGRARIO

DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y COOPERACION

Corazón de María, 8 - 28002-Madrid