

**FORMULACION Y ELABORACION DE QUESO DOBLE CREMA HILADO  
CON FRESA EN ALMIBAR**

**NUBIA GUACANEME JIMÉNEZ**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO AL COMITÉ EVALUADOR CÓMO  
REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE TECNÓLOGA DE ALIMENTOS**

**DIRECTORA:  
FLOR MYRIAM MEJÍA B.  
INGENIERA DE ALIMENTOS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
CREAD FACATATIVÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
FACATATIVÁ  
2004.**

**FORMULACION Y ELABORACION DE QUESO DOBLE CREMA HILADO  
CON FRESA EN ALMIBAR**

**NUBIA GUACANEME JIMÉNEZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
CREAD FACATATIVÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
FACATATIVÁ  
2004.**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

**FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO**

**Facatativá, Octubre de 2004.**

**DEDICO:**

A mi hija Daniela y a mis Padres

## **AGRADECIMIENTOS**

- A la UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD.  
Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Departamento de Ingeniería de alimentos.
- A: FLOR MYRIAM MEJÍA Ingeniera de alimentos. Por su asesoría y dedicación para que se llevara a cabo este proyecto.
- A: Todas aquellas personas que de una u otra forma brindaron su apoyo y colaboración para ser posible la realización de este trabajo.

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto se desarrolló tomando como base la dificultad que presentan algunos niños para consumir productos lácteos, por esta razón se elaboró un nuevo producto: queso con fresa en almíbar; teniendo en cuenta que el queso es uno de los alimentos de más alto valor nutricional.

Se desarrollaron cuatro ensayos con formulación diferente para elaborar el queso doble crema adicionado de fruta, pero en todos los casos la presentación no fue apta para comercialización, aunque las características organolépticas del producto como olor y sabor fueron aceptadas por los consumidores.

Este estudio se inició con un análisis general del entorno regional del municipio de Sibaté. Posteriormente encontramos el estudio de mercadeo que analiza la oferta y la demanda del producto, el precio, el sistema de comercialización y las materias primas; para establecer posibilidades reales de competir en un nuevo mercado.

En el estudio técnico definimos el tamaño y localización del proyecto, proceso de producción, tecnología utilizada y costos de producción.

## JUSTIFICACIÓN

El propósito de este proyecto es la elaboración de un producto lácteo innovador, nutritivo, rico y natural, que va dirigido a todos niños que presentan dificultad para consumir lácteos en especial el queso.

Cómo innovación encontramos la mezcla de la fruta con el queso, los cuales se producen en una buena cantidad en la región, de esta forma queremos aprovechar la fácil disponibilidad de la materia prima, contribuyendo a aumentar aun más su consumo, de igual forma nos asegura la influencia positiva en la parte económica tanto para el productor cómo para el consumidor e intermediarios que intervienen en la parte comercial aumentando sus ingresos y nivel de vida.

Tanta es la importancia económica de esta fruta que en el municipio existe una cooperativa llamada ASOFRESI, encargada de canalizar y promover la producción comercialización y consumo.

En cuanto a la formación profesional, nos permite crear nuevas ideas tecnológicas, que conlleven al desarrollo de microempresas y de cierta forma evaluar la realidad del entorno para llevar soluciones en situaciones de problema.

## **1. RESUMEN DEL PROYECTO**

Localizamos el municipio de Sibaté en el Departamento de Cundinamarca, con una temperatura media de 14° C, una altitud de 1700 m.s.n.m. una extensión de 120 km<sup>2</sup> y una población de 27.000 habitantes, de los cuales el 10% se dedica al sector agropecuario, el 20% son comerciantes y el restante son empleados, desempleados, pensionados o sin ninguna ocupación.

Las principales actividades económicas del municipio son: flores, agricultura, ganadería, avicultura, industria de lácteos, empresa privada y el embalse del Muña, el cual es generador de energía.

Aún así su principal necesidad es la conservación del medio ambiente: la descontaminación del embalse del Muña, reforestación, protección a los nacederos y cuencas hidrográficas, racionalizar las siembras en los páramos y el uso de pesticidas; actividades que están a cargo de entidades como: CODENSA, El Plan Municipal de Salud, Cabildo Verde y la UMATA.

## **2. ESTUDIO DE MERCADEO**

### **2.1. OBJETIVOS**

- ❖ Describir las características del producto terminado
- ❖ Establecer la oferta y la demanda del nuevo producto
- ❖ Determinar los canales de comercialización del producto.

### **2.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

Este producto se clasifica en un bien de consumo directo, es una variación del queso doble crema común, pero adicionado de fresa, con un gran valor nutritivo tanto de la leche como de la fruta.

### 2.2.1. Definición del queso

Es un derivado lácteo, obtenido de la separación de las proteínas de la leche, las cuales se agrupan y forman la cuajada. Esta separación se realiza por medio de la adición de bacterias o enzimas como el cuajo.

### 2.2.2. Importancia del queso

- ✓ Contiene nutrientes claves como: proteínas, calcio, fósforo y zinc.
- ✓ Ayuda a la digestión y al buen funcionamiento cardíaco y sanguíneo.
- ✓ Por su contenido de vitamina E favorece la regeneración de la piel
- ✓ Aporta vitaminas A, B y D al organismo
- ✓ Excelente alternativa para lograr una alimentación balanceada, ya que su contenido en azúcar, sal y grasa es bajo.

**Tabla 1. Composición química del queso doble crema**

<b>Componentes</b>	<b>%</b>
Agua	36
Grasa	21
Proteína	34
Carbohidratos	3
Ceniza	6.0
Calcio mg	700
Fósforo mg.	500
Hierro	1.0
Vitamina A U.I.	800
Tiamina mg.	0.10
Riboflavina mg.	0.50
Niacina mg.	0.2

Fuente: Tabla nutricional de alimentos ICBF

**Tabla 2. Características físicas deseadas**

<b>Item</b>	<b>Características</b>
Color	Rosado pálido
Olor	Característico de la fresa
Sabor	Dulce y característico de la fresa
Apariencia	Semiblanda y uniforme
Presentación	250 grs y 500 grs
Forma	Redonda
Empaque	Polietileno de baja densidad

**Tabla 3. Características técnicas de calidad**

Calidad	Calidad apta para consumo humano, sensorial, físico orgánica y microbiológicamente
Control	B.P.M., HACCP en producción y almacenamiento
Empaque	Polietileno de baja densidad
Conservación	Refrigeración a una temperatura de 4 – 6°C.

Fuente: IMVIMA normas y procedimientos reglamentarios de Industria de alimentos 2002.

## **2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.**

### **2.3.1. Zona de comercialización.**

La zona de comercialización del producto es el municipio de Sibaté, ubicado en el departamento de Cundinamarca. Limita con los municipios de Fusagasuga, Pasca, Silvana y con la ciudad de Bogotá. Los municipios y ciudades mencionados son importantes plazas de mercado, además de su cercanía en caso de que se justificara expandir la zona de comercialización.

### **2.3.2. Segmentación Demográfica del mercado**

La producción está dirigida a consumo familiar e individual para satisfacer necesidades básicas nutricionales en los estratos 3 y 4. el estrato 2 no se tomó debido a la baja capacidad de adquisición y bajos ingresos que lo caracteriza.

### **2.3.3. Segmentación Geográfica**

El municipio donde se desarrolla el proyecto es de clima frío, cuenta con la garantía de disponibilidad de materia prima a largo plazo, precios competitivos, presencia de mercado y la posibilidad de expansión debido a su cercanía a la capital y los municipios que lo rodean.

### **2.3.4. Determinación del volumen de la demanda**

#### **2.3.4.1. Obtención de la población objetivo**

El total de habitantes del municipio de Sibaté es de 27.000, distribuidos así:

Estrato 1 = 8.100 habitantes

Estrato 2 = 6.770 habitantes

Estrato 4 = 12.130 habitantes

Cómo el producto va dirigido al estrato 3 y 4, de un universo finito de 27.000 se tomó una población universo objetivo de 18.900 habitantes.

#### 2.3.4.2. Aplicación de la encuesta

Para la obtención de la demanda potencial se utilizará el método de la encuesta, por ser el procedimiento más común y confiable para obtener los datos y determinar el tamaño de la muestra. Se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times P \times Q \times Z^2}{N \times e^2 \times P \times Q \times Z^2}$$

n = tamaño de la muestra

N = Población o universo

P = 0.5 posibilidad de éxito

Q = 0.5 posibilidad de fracaso

Z = 1.96 valor crítico

e = Error estimado (0.1)

$$n = \frac{18.900 \times 0.05 \times 0.5 \times 3.84}{18.900 \times 0.01 \times 0.5 \times 0.5 \times 3.84} = \frac{18144}{181.44} = 100$$

Tamaño de la muestra = 100 encuestas

Las encuestas fueron realizadas en los diferentes barrios del municipio, establecimientos y vivienda en los estratos 3 y 4 sin discriminar edad o sexo.

2.3.4.3. Formato de la encuesta

1. Consume queso?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

2. Cada cuanto consume queso?

Diario \_\_\_\_\_ Semanal \_\_\_\_\_ Quincenal \_\_\_\_\_ Mensual \_\_\_\_\_

3. Qué tipo de queso consume con más frecuencia?

Campesino \_\_\_\_\_ Doble crema \_\_\_\_\_

4. Lo consume solo o acompañado de otro producto?

Solo \_\_\_\_\_ Con otro producto \_\_\_\_\_

5. Le gustaría que existiera en el mercado queso dulce con sabor a fruta

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

6. Qué fruta le agrada más?

Fresa \_\_\_\_\_ Mora \_\_\_\_\_ Piña \_\_\_\_\_ Naranja \_\_\_\_\_

7. Qué presentación prefiere comprar?

250 grs \_\_\_\_\_ 500 grs \_\_\_\_\_ 1000 grs \_\_\_\_\_

8. Qué tipo de empaque le gustaría?

Polietileno \_\_\_\_\_ Papel cerado \_\_\_\_\_ Recipiente Plástico \_\_\_\_\_

9. Estaría dispuesto a pagar un excedente sobre el precio normal por el queso dulce con sabor a fruta?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

10. En qué sitio compra el queso normalmente?

Tienda \_\_\_\_\_ Supermercado \_\_\_\_\_ Plaza \_\_\_\_\_

2.3.4.4. Tabulación de la encuesta

1. Consume queso?

<b>Item</b>	<b>No. personas</b>		<b>%</b>
Consumo	Si	97	97
	No	3	3

2. Cada cuanto lo consume

<b>Item</b>	<b>No. personas</b>	<b>%</b>
Diario	4	4.1
Semanal	53	54.7
Quincenal	27	27.8
Mensual	13	13.4

3. Qué tipo de queso consume más?

<b>Item</b>	<b>No. personas</b>	<b>%</b>
Campesino	39	40.2
Doble crema	58	59.8

4. Lo consume solo o con otro producto?

<b>Item</b>	<b>No. personas</b>	<b>%</b>
Solo	7	7.2
Otro producto	90	92.8

5. Le gustaría que existiera en el mercado queso dulce con fruta?

<b>Item</b>	<b>No. personas</b>		<b>%</b>
Gusto	SI	81	83.5
	NO	16	15.5

6. Qué fruta le gusta más?

Item	No. personas	%
Fresa	39	48.2
Mora	12	14.8
Piña	11	13.6
Naranja	19	23.4

7. Qué presentación prefiere comprar?

Item	No. personas	%
250 grs	14	17.3
500 grs	54	66.7
1000 grs	13	16

8. Qué tipo de empaque le gustaría?

Item	No. personas	%
Polietileno	68	84
Papel cerado	4	4.9
Recipiente plástico	9	11.1

9. Estaría dispuesto a pagar un excedente por el precio del queso dulce con sabor a fruta?

Item	No. personas		%
Precio	SI	62	76.5
	NO	19	23.5

10. En qué sitio compra el queso normalmente?

Item	No. personas	%
Tienda	44	54.3
Supermercado	32	39.5
Plaza	5	6.2

#### 2.3.4.5. Análisis de la encuesta

1. De 100 personas entrevistadas 97 consumen queso (97%) y 3 no lo consumen (3%). Como hubo 3 respuestas negativas no prosiguió el cuestionario para ellas, se siguió trabajando con 97 habitantes.

2. De 97 habitantes el 4.1% consumen queso diariamente, el 54.7 % consumen queso semanalmente, el 27.8% lo consumen cada 15 días y 13.4% lo consumen cada mes. Esto nos da una idea de la periodicidad de consumo más frecuente.
3. La mayoría de habitantes el 59.8% consumen queso doble crema y un 40.2% lo prefiere campesino.
4. El 92.8 % consume el queso en compañía de otro producto (chocolate, agua de panela, bocadillo y arequipe entre otros), el 7.2% lo prefiere solo. Esto puede significar la aceptación del nuevo producto al estar elaborado con otro ingrediente.
5. El 83.5% es decir 81 personas coincidieron en que les gustaría probar un queso dulce con sabor a fruta; por esta razón se sigue el cuestionario con este número de habitantes. El 16% dijo no gustarle.
6. Al preguntar que fruta le gustaría más que acompañara el queso el 48.2% prefirió fresa, el 14.8% mora, el 13.6% piña y 23.4% naranja.
7. Un 66.7% compra el queso por una libra, seguido de un 17.3% que compra por media libra y el 16% prefiere comprar por un kilo, lo que nos indica que la presentación más regular de compra es la de una libra.
8. El 84% de las personas prefiere el empaque tradicional de polietileno, el papel cerado lo conocen muy poco y lo prefieren un 4.9% y una cantidad considerable le gustaría el recipiente plástico, pero por costos solamente lo aceptaron el 11.1%.
9. El 76.5% coincidió que si el producto lo amerita por su alta calidad, presentación y sabor pagaría un excedente. El 23.5% no lo pagaría.



Quincenal 27.8%  
 Mensual 13.4%

Población		%	=	Hab	
15308	X	4.1	=	627.63	Diario
15308	X	54.7	=	8373.47	Semanal
15308	X	27.8	=	4255.62	Quincenal
15308	X	13.4	=	2051.27	Mensual

#### 2.3.4.8. Consumo aparente

Se toma la presentación de libra por ser la más predominante que se compra

Habitantes		Presentación		Periodicidad	=	Kgs/ mes
627.63	X	500 grs	X	30 días	=	9414.45
8373,47	X	500 grs	X	4 semanas	=	16746.94
4255.62	X	500 grs	X	2 quincenas	=	4255.62
2051.27	X	500 grs	X	1 mes	=	<u>1025.63</u>
				Total	=	31442,62

Cómo la mayoría de la encuesta se realizó casa por casa se tomó un promedio de 4 personas por familia

$$\underline{31442.62 \text{ kg}} = 7860.66 \text{ Kg /mes}$$

4 hab.

Se aspira inicialmente a un 10% de participación en el mercado es decir: 786 Kg / mes

26 Kg / día

#### 2.3.4.9. Proyección de la demanda

Los datos de consumo obtenidos se calcularon en base al queso doble crema, pero la demanda obtenida del queso dulce con

sabor a fruta por ser un producto nuevo en el mercado, por esta razón no existe competencia directa ni ofertantes.

## **2.4. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN**

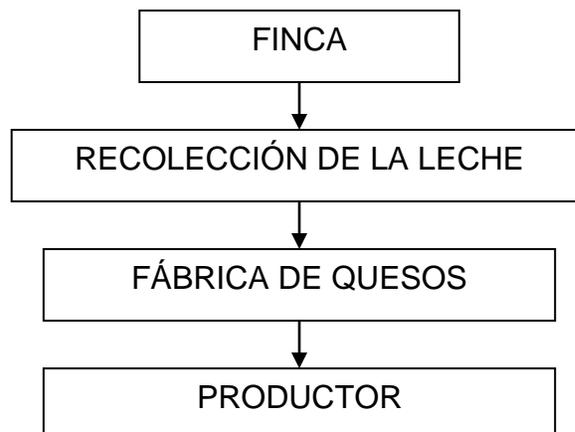
Es el conjunto de actividades relacionadas con la circulación de bienes o servicios desde el sitio de producción hasta el consumidor final.

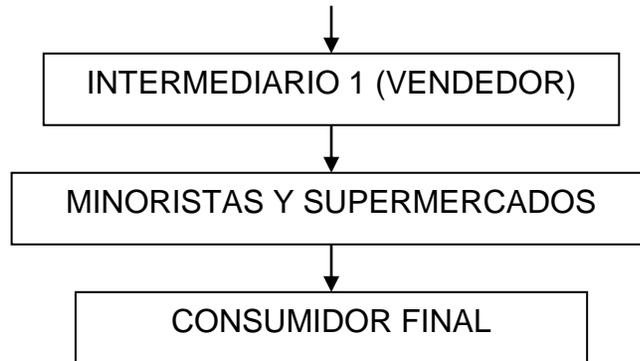
### **2.4.1. Canales de distribución.**

Están constituidos por intermediarios, que son los que llevan el producto a los consumidores. Pueden ser: distribuidores minoristas, mayoristas, supermercados o puntos específicos de venta. En cada uno de ellos se manejan precios, condiciones y utilidad diferente dependiendo de la cantidad de compra.

El tipo de canal de distribución que se utilizará en este proyecto será de una sola etapa es decir un intermediario que a su vez será el vendedor y que llevará el producto directo de la fábrica a las tiendas y supermercados.

### **2.4.2. Estrategia de distribución**





### 2.4.3. Estrategia de venta

Por ser un producto nuevo no se espera que lo compren de contado inicialmente; se trabajará con crédito de 8 días en tiendas y de 15 a 30 días en supermercados. Se manejarán descuentos especiales por introducción del producto, venta de contado y cantidad comprada

### 2.4.4. Estrategia Publicidad

Es indudable que por ser un producto novedoso y no estar dentro del consumo de primera necesidad se debe hacer una agresiva campaña de lanzamiento y promoción.



#### **2.4.5. Mercado de materias primas**

El abastecimiento de leche es diario, procede de fincas cercanas y se puede obtener llegando hasta las fincas de los productores de leche o haciendo contratos con ellos para que lleven la leche hasta el sitio de fabricación. El transporte se hace por vía terrestre por medio de cantinas de 40 litros. En cuanto a la fresa contamos con la mejor disponibilidad pues el municipio es el primer productor de fresa en la región; se transportan en cajas plásticas estilo Carulla y su recolección se hace día por medio.

### **3. ESTUDIO TÉCNICO**

#### **3.1. OBJETIVOS**

- Identificar las características de las materias primas utilizadas
- Describir el proceso de producción, determinando los P.C.C.
- Elaborar el diagrama de flujo del proceso productivo H.A.A.CP..
- Realizar los balances de materia y energía correspondientes
- Definir tipo de empaque
- Determinar los costos de producción.

#### **3.2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS E INSUMOS**

##### **3.2.1. Leche cruda fresca**

Es el producto íntegro del ordeño completo de una hembra lechera, sana y bien alimentada.

Químicamente se define como una mezcla compleja de sustancias alimenticias, orgánicas e inorgánicas y que juegan un papel básico en la nutrición humana, por esta razón se considera un alimento muy completo. La leche se caracteriza por ser un líquido opaco, más

viscoso que el agua, de sabor ligeramente azucarada y de olor poco acentuado.

**- Composición de la leche**

Depende de la raza, edad, etapa de lactancia, método de ordeño, estado de salud, clima y forma de alimentación.

**Tabla 4. Composición de la leche**

Componente	%
Agua	88
Grasa	3.3
Proteína (caseína y Albúmina)	3.4
Lactosa (Azúcar)	4.6
Ceniza	0.7
Calcio mg.	120
Fósforo mg.	95
Hierro mg.	0.2
Vitamina A U.I.	150
Tiamina mg.	0.04
Riboflavina mg.	0.18
Niacina mg.	0.1
Ácido ascórbico	2

Fuente: Tabla de composición de alimentos colombianos. Instituto de Bienestar Familiar. 1992

**Tabla 5. Características fisicoquímicas de la leche**

Parámetro	Unidad
Densidad	1.028-1.034 gr/cc
Punto de congelación	-0.55°C
Calor específico	0.93° cal/grs °C
Acidez en grados °th	16-18°th
Índice de refracción a 20°C	1.35
Ph	6.5-6.6

Fuente: Secretaría de Agricultura y Desarrollo del campo. Biblioteca del campo 1997.

**Tabla 6. Propiedades físicas de la leche**

<b>Item</b>	<b>Características</b>
Sabor	Dulce
Olor	Inoloro
Color	Blanco- amarillo opaco
Viscosidad	1.35

### **3.2.2. Cultivo de la fresa**

La palabra fresa se deriva de Frezrer, ingeniero francés que llevó el fruto desde Chile a Europa, le fue dado por el Rey Luis XIV como tributo a su navegante explorador de las costas chilenas. El término francés es Fraïsg,. La fresa pertenece a la familia de las rosáceas.

La fresa es un cultivo hortícola de alta rentabilidad y compatible con muchas especies de hortalizas, ampliamente cultivada en Cundinamarca, en los municipios de: Sibaté, Subachoque, Chocontá, Funza, Mosquera, Rosal, Facatativá y Cajicá.

Recientemente se ha incrementado el área cultivada por la gran demanda de fruta fresca, en jugo, mermelada, pasteles y confitería entre otros, debido a su alto valor nutritivo, sobretodo en vitamina C, azúcar, carbohidratos y minerales. La fresa es procesada por las industrias San Jorge, Suizer, productos La Rosa, Fruco y California.

Los climas fríos con temperaturas entre 12 –18°C son los más aconsejables con lluvias entre 700 y 900 m.m. anuales, las bajas temperaturas por debajo de 10°C afectan notablemente el cultivo.

La fresa se da muy bien en suelos franco-arenosos con buen contenido de materia orgánica.

Se propaga generalmente por medio de estolones, que se producen en toda la planta.

El sistema de siembra es por hileras de 1.20 m, y su densidad es de 60.000 plantas por Ha.

Se utiliza cobertura de plástico sobre el surco, para evitar el contacto de los frutos con el suelo, limita el ataque de plagas y enfermedades y conserva la humedad. Su renovación se hace cada 2 años aproximadamente.

**Tabla 7. Composición química de la fresa**

Componente	%
Calorías	32
Niacina	0.3
Agua	89.9
Proteína	0.8
Grasa	0.5
Carbohidratos	6.9
Fibra	1.4
Cenizas	0.5
Calcio mg.	28
Fósforo mg.	27
Hierro mg.	0.8
Vitamina A U.I.	30
Tiamina mg.	0.03
Riboflavina	0.07
Acido ascórbico mg	60

**Fuente:** Tabla de composición de alimentos colombianos. I.C.B.F.

### 3.2.3. Cuajo

También llamado renina, es una enzima con gran poder de coagulación sobre la leche. Es una sustancia extraída de los cuajares de los rumiantes jóvenes sacrificados antes del destete. La renina se extrae industrialmente por maceración de los cuajares secos en una salmuera al 10% de sal común, adicionada de antisépticos tales como: ácido bórico, ácido benzaico y timol entre otros.

El cuajo es impuro y contiene sobre todo pepsina cuando se obtiene directamente del cuajar bovino. Su actividad se genera espontáneamente en PH inferior a 6 y a una temperatura máxima de 40°C y mínima de 20°C.

#### **3.2.4. Azúcar**

Sustancia Sólida dulce obtenida de la caña. En la industria de alimentos es utilizada para mejorar sabor, y textura, para mayor valor nutricional y cómo conservante, compuesta en más de 90% por hidrato de carbono.

**Tabla 8. Composición química del azúcar**

<b>Componente</b>	<b>%</b>
Agua	0.5
Carbohidratos	99.3
Cenizas	0.2
Hierro mg	0.4
Tiamina mg	0.10
Riboflavina mg	0.05

**Fuente:** tabla de composición de alimentos colombianos ICBF

### **3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

#### **3.3.1. Formulación estandarizada del queso dulce con fruta natural.**

#### **3.3.2. Recepción de la materia prima**

La leche llega en cantinas de 40 lts y se hacen las pruebas de calidad: % de grasa, Plt y acidez

#### **3.3.3. Filtrado**

Se pasa la leche tanto fresca cómo ácida por un lienzo para eliminar impurezas.

#### **3.3.4. Leche fresca**

Debe tener una acidez de 16-18 ° th y una temperatura promedio de 16 a 20°C, con la cual se alcanza la acidez adecuado para la elaboración de este queso.

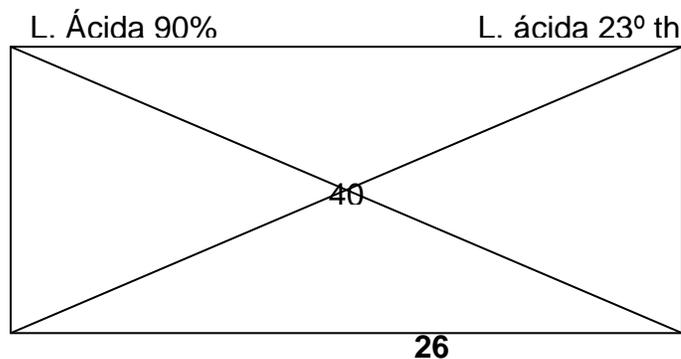
### 3.3.5. Leche ácida

Se obtiene por maduración natural en un tiempo promedio de 2 a 5 días, a temperatura ambiente hasta que alcance una acidez de 90° Th y un pH de 4 a 5.

### 3.3.6. Estandarización de la acidez.

Se debe llegar a una acidez deseada mediante la mezcla de la leche cruda fresca y la leche ácida. Para determinar la acidez procedemos así:

Se toman 10cc de leche, se le agregan 3 gotas de fenoltaleína y se le va agregando hidróxido de sodio al 0.01 N mediante una bureta, hasta que tome una coloración rosada pálida. Luego se mide el volumen de NaOH desplazado y se determinan los grados de acidez de la muestra. Este mismo procedimiento se hace con la leche fresca y se dibuja un cuadro de pearson para saber las cantidades de leche correspondiente tomando cómo acidez deseada 40°th y cómo tamaño de la muestra para el queso 10 libras de leche.



L. fresca 17ºth

L. fresca 50ºth

Esto nos indica:                      50 litros L.F. →      23 litros LA

10 litros L.F. →      X

X= 4.6 litros de leche ácida

Para obtener una acidez de 40º th en una mezcla de 10 litros de leche fresca se requieren 4.6 litros de leche ácida.

### **3.3.7. Pasteurización**

Después de que se obtiene la mezcla de las dos leches con sus cantidades correspondientes se pone a calentar a 72°C por 15 segundos para eliminar posibles microorganismos presentes.

### **3.3.8. Adición del cuajo**

Se baja la temperatura a 35°C y se adiciona el cuajo líquido al 0.1% disuelto previamente en agua destilada. Se agita suavemente manteniendo la temperatura y se deja reposar por 10 minutos hasta que se coagule la leche.

### **3.3.9. Calentamiento y agitación**

Se va elevando la temperatura a 45°C agitando continuamente, con el fin de adquirir consistencia en el grano para facilitar el desuerado.

### **3.3.10. Desuerado**

Consiste en separar el suero de la masa

### **3.3.11. Hilado**

Se calienta y agita la cuajada en una paila ancha hasta fundirla uniformemente, para obtener una pasta elástica y maleable, el hilado termina al estirar la pasta de queso con la ayuda de la pala, sin que se rompa, formándose elástica, sin grumos, lisa y brillante.

### **3.3.12. Adición de la fruta.**

Se hace durante el proceso de hilado al 1% respecto al peso de la leche, se va mezclando poco a poco hasta integrar la fruta completamente.

### 3.3.13. Moldeo

Da la forma y tamaño deseado, mediante moldes de P.V.C. circulares, los cuales son previamente estandarizados para 250 gr y 500 gr, sin embargo la pasta es pesada antes de ser moldeada

### 3.3.14. Enfriamiento

Se deja en el molde por 12 horas al medio ambiente, volteando periódicamente.

### 3.3.15. Empaque

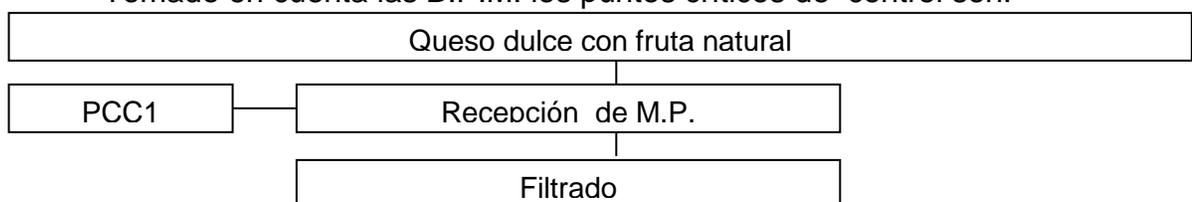
Después de sacar el molde y dejarlo enfriar se empaca en plástico de baja densidad y se sella.

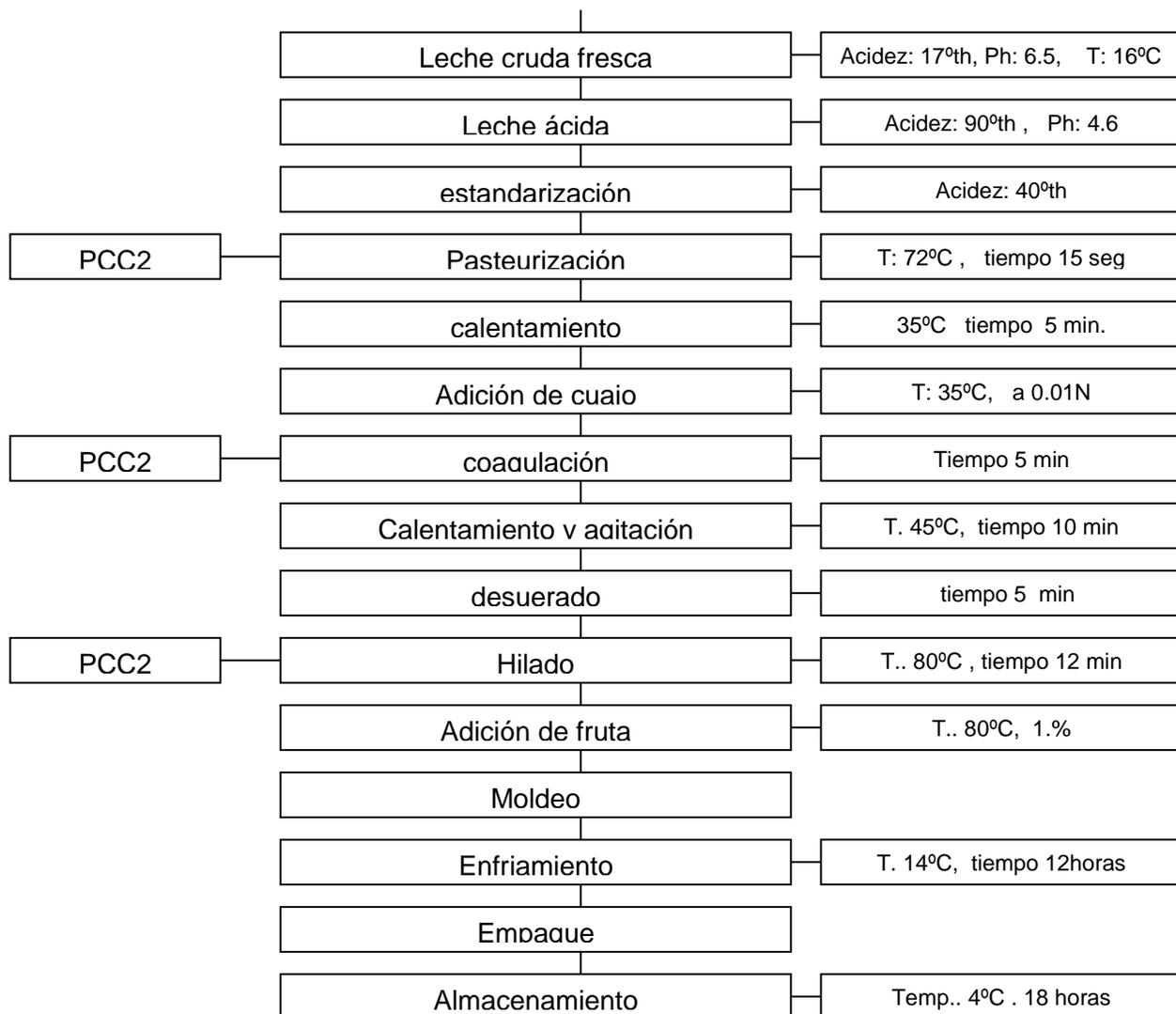
### 3.3.16. Refrigeración

Se refrigera a 4° C, su vida útil es promedio de 1 mes.

## 3.4. DIAGRAMA HACCP

Tomado en cuenta las B.P.M. los puntos críticos de control son:





### 3.5. ENSAYOS EXPERIMENTALES

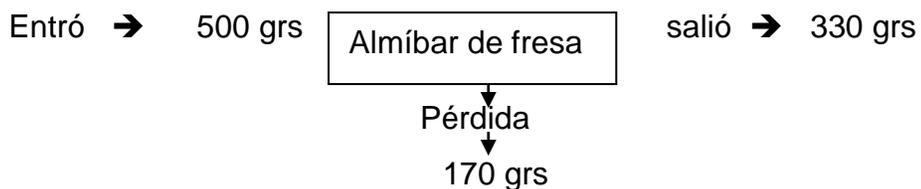
Se realizan 4 ensayos, utilizando la misma leche fresca y ácida, haciendo una variación en la adición de dulce, color y acidez. Para sacar el peso real, se toma en cuenta la densidad de la materia prima en este caso se multiplica por 1.03

### 3.5.1. Formulación estandarizada del almíbar de fresa

Tabla No. 9 Formulación del Almíbar

Ingrediente	Grs	%
Fresa	250 grs	50
Azúcar	250 grs	50
Total	500 grs	100

#### Balance de materia



$$\text{Rendimiento} = \frac{330 \times 100}{500} = 66\%$$

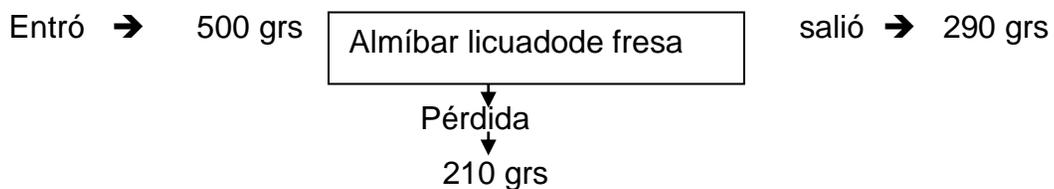
tiempo de cocción: 30 minutos

### 3.5.2. Formulación estandarizada del almíbar licuado

Tabla No. 10 Formulación del almíbar licuado de fresa

Ingrediente	Grs	%
Fresa	250 grs	50
Azúcar	250 grs	50
Total	500 grs	100

#### Balance de materia



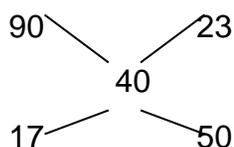
$$\text{Rendimiento} = \frac{290 \times 100}{500} = 58\%$$

500

tiempo de cocción: 30 minutos

### 3.5.3. Ensayo No.1 Queso con fresa en almíbar

Estandarización



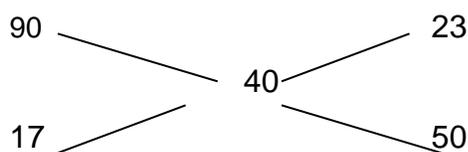
Tamaño muestra: 9 litros de leche  
base de cálculo: 9364,5 grs

**Tabla 11. Formulación del queso con almíbar de fresa**

<b>Ingrediente</b>	<b>Gr,</b>	<b>%</b>
Leche fresca	6180	65.97
Leche ácida	3090	32,98
Fresas en almíbar	90	1
Cuajo	4.5	0.05

### 3.5.4. Ensayo 2 Queso con licuado de fresas en almíbar más color

Estandarización



tamaño de la muestra: 9 litros de leche  
base del cálculo: 9367,85 gr

**Tabla 12 . Formulación de queso con con licuado de fresa en almíbar**

<b>Ingrediente</b>	<b>Gr</b>	<b>%</b>
Leche fresca	6180	65.97
Leche ácida	3090	32.98
Licuado de fresas en almíbar	90	0.1
Cuajo	4.5	0.049
Color	0.5	0.005

Total	9.364.5	100
-------	---------	-----

### 3.5.5. Ensayo 3 queso con licuado de fresas en almíbar

Tamaño de la muestra 14 lts de leche

Base de cálculo 14567 grs

**Tabla 13. Formulación queso con licuado de fresa en almíbar**

Ingredientes	Gramos	%
Leche fresca	10300	70.68
Leche ácida	4120	28.27
Licuado de fresas en almíbar	140	1
Cuajo	7	0.05
Total	14567	100

### 3.5.6. Ensayo 4 Queso con almíbar de fresa (sin fruta) más color

Tamaño de la muestra: 12 litros de leche

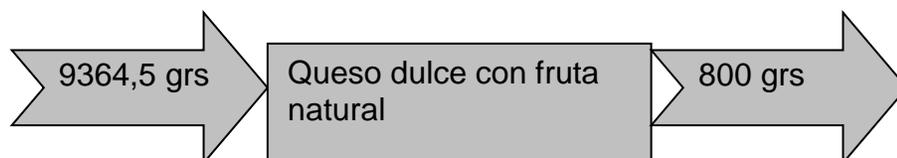
Base de cálculo: 12487 grs

**Tabla 14. Formulación Queso con almíbar de fresa (sin fruta) más color**

Ingredientes	Gramos	%
Leche fresca	9270	74.2
Leche ácida	3090	24.7
Almíbar de fresa	120	0.99
Cuajo	6	0.049
Color	1	0.008
Total	12487	100

## 3.6. BALANCE DE MATERIA

### 3.6.1. Ensayo 1

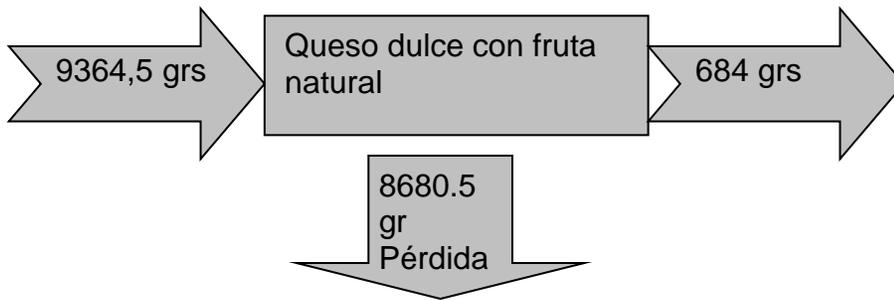




Rendimiento:  

$$\frac{800\text{gr} \times 100\%}{9364.5 \text{ gr}} = 8.5\%$$

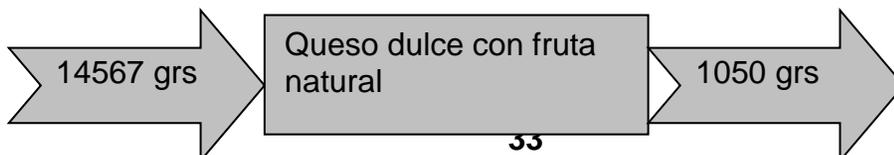
### 3.6.2. Ensayo 2



Rendimiento:  

$$\frac{684\text{gr} \times 100\%}{9364.5 \text{ gr}} = 7.3\%$$

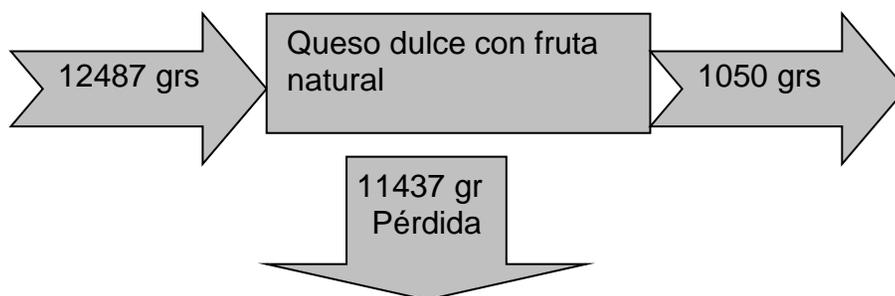
### 3.6.3. Ensayo 3





Rendimiento:  
 $\frac{1050\text{gr} \times 100\%}{14567 \text{ gr}} = 7.2\%$

### 3.6.4. Ensayo 4



Rendimiento:  
 $\frac{1050\text{gr} \times 100\%}{12487 \text{ gr}} = 8.4\%$

## 3.7. DETERMINACIÓN DEL BALANCE DE ENERGÍA DEL PRODUCTO

**Tabla No. 15 Composición química del almíbar de fresa**

Item	% Carboh	% Protein	% grasa	% ceniza	%agua
Fresa	6.9	0.8	0.5	0.5	89.9
Azúcar	99.3	0.0	0.0	0.2	0.5

Se pasan los porcentajes a gramos tomando cómo base 250 grs de fresa y 250 grs de azúcar. Se suman los datos del azúcar más los datos de la fresa para hallar la composición química del almíbar, pero se toma cómo base 250 grs.

Item	gr Carboh	gr Protein	gr grasa	gr ceniza	Gr.agua
Almíbar de fresa	95.58	0.72	0.45	0.63	5.76

**Tabla 16. Composición química del queso doble crema**

Item	% Carboh	% Protein	% grasa	% ceniza	%agua
Queso	3	34	21	6	36

Se toma cómo base el peso del ensayo 2 para hallar el Cp del producto:

$$\begin{array}{l}
 684 \text{ grs} \rightarrow 100\% \\
 X \rightarrow 3\%
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 X = 20.52 \text{ grs de carbohidratos}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 684 \text{ grs} \rightarrow 100\% \\
 X \rightarrow 34\%
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 X = 232.56 \text{ grs de proteína}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 684 \text{ grs} \rightarrow 100\% \\
 X \rightarrow 21\%
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 X = 143.64 \text{ grs de grasa}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 684 \text{ grs} \rightarrow 100\% \\
 X \rightarrow 6\%
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 X = 41.04 \text{ grs de ceniza}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 684 \text{ grs} \rightarrow 100\% \\
 X \rightarrow 36\%
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 X = 246.24 \text{ grs de agua}
 \end{array}$$

Item	gr Carboh	gr Protein	gr grasa	gr ceniza	Gr.agua
Almíbar	95.58	0.72	0.45	0.63	5.76

de fresa					
Cuajada	17.82	201.96	124.74	35.64	213.84
Total	113.4	202.68	125.19	38.02	219.6
Ttl %	16.57	29.63	13.3	5.5	32.1

Según formato de Dickerson 1969

$$C_p = 1.424 \times \%C + 1.549 \times \%P + 1.675 \times \%G + 0.837 \times \%Ce + 4.187 \times \%H_2O$$

$$C_p = 1.424 \times 0.165 + 1.549 \times 0.296 + 1.675 \times 0.133 + 0.837 \times 0.055 + 4.187 \times 0.321$$

$$C_p = 2.3 \text{ kgs. J/kg.}^\circ\text{C}$$

Se multiplica por 0.239 para pasar a Kilo calorías

$$C_p = 0.55 \text{ K cal / Kgs.}^\circ\text{C}$$

$$C_p \text{ del agua} = 0.93 \text{ Kgs}^\circ\text{C}$$

Entonces

$$: \quad Q = m \times c_p \times (T_2 - T_1)$$

$$Q_1 = \text{calentamiento a } 72^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = m \times c_p \times (T_2 - T_1)$$

$$Q_1 = 9.270 \text{ Kg} \times 0.93 \text{ K cal} (72-16)^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = 482.78 \text{ K cal}$$

$$Q_2 = \text{Calentamiento} = 35^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = m \times c_p \times (T_2 - T_1)$$

$$Q_2 = 9,270 \text{ Kg} \times 0.93 \text{ K cal} \times (35-72)^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = -318,98 \text{ Kcal}$$

$$Q_3 = \text{Calentamiento y agitación} = 45^\circ\text{C}$$

$$Q_3 = m \times c_p \times (T_2 - T_1)$$

$$Q_3 = 9.2745 \text{ kg} \times 0.93 \text{ K cal} \times (45 - 35)^\circ\text{C}$$

$$Q_3 = 86.25 \text{ K cal}$$

$$Q_4 = \text{calentamiento por hilado} = 80^\circ\text{C}$$

$$Q_4 = m \times c_p \times (T_2 - T_1)$$

$$Q_4 = 0.0684 \text{ kg} \times 0.055 \text{ K cal} \times (80 - 45)^\circ\text{C}$$

$$Q_4 = 13.17 \text{ K cal}$$

$Q_5 =$  enfriamiento al medio ambiente =  $14^\circ\text{C}$

$$Q_5 = m \times c_p \times (T_2 - T_1)$$

$$Q_5 = 0.684 \text{ Kg} \times 0.55 \text{ K cal} \times (14-80)^\circ\text{C}$$

$$Q_5 = - 24.82 \text{ K cal}$$

$Q_6 =$  Refrigeración a  $4^\circ\text{C}$

$$Q_6 = m \times c_p \times (T_2 - T_1)$$

$$Q_6 = 0.684 \text{ Kg} \times 0.055 \text{ K cal} \times (4-14)^\circ\text{C}$$

$$Q_6 = - 3.76 \text{ K cal}$$

$$Q \text{ total del producto} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$Q \text{ total} = 234.64 \text{ K cal}$$

### 3.8. Determinación del Balance de energía de los equipos

#### 3.8.1. Estufa

1 puesto

gas propano

tiempo promedio = 102 minutos

40 lb de gas	→	21600 min	
X	→	102 min	X = 0.188 lb gas

1 lb gas	→	454 grs	
0.188 lb/gas	→	X	X = 85.75 gr

1 mol de gas	→	44 gr	
X	→	85.75 gr	X= 1.948 mol

1 mol gas	→	526.78 cal	
1.948 mol	→	X	X= 1026.68 cal

### 3.8.2. Licuadora

110 v.

1.4 amp

tiempo= 0.5 mint

1 wtt = 1J / sg

$W = \text{voltios} \times \text{amper} \times t$ $= 110 \times 1.4 \times 30 \text{ sg}$ $X = 4620 \text{ J/sg}$
---

$1\text{J} \rightarrow 0.2389 \text{ cal}$ $4620 \rightarrow X$ $X = 1103.71 \text{ cal}$
---

### 3.8.3. Nevera

115 voltios

1.7 amp

tiempo 18 h =>> 1080 mint = 64800 sg

$W = 115 \times 1.7 \times 64800 \text{ sg}$ $= 12668400 \text{ J}$
---

$$\begin{aligned}
 1 \text{ J} &\rightarrow 0.2389 \text{ cal} \\
 12668400 \text{ J} &\rightarrow X \\
 X &= 3026480 \text{ cal}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q \text{ total del Equipo} &= X_1 + X_2 + X_3 = 3028610.3 \text{ cal} \\
 &= 3028.6 \text{ K cal.}
 \end{aligned}$$

Q Total del proceso

$$Q_t = 234.64 \text{ K cal} + 3028.6 \text{ K cal}$$

$$Q_t = 3263.24 \text{ K cal}$$

Cómo los consumos de energía fueron muy similares se hizo una sola descripción del cálculo tomando los datos del ensayo 2. Los otros 3 se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 17. Resultados generales del balance de energía**

<b>Ensayo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Rendimiento	8.5%	7.3%	7.2%	8.4%
Consumo proceso	234.64 K cal	232.05 K cal	365.23 K cal	309.67 K cal
Consumo equipo	3028.6 Kcal	3028.6 K cal	3028.6 k cal	3028.6 K cal
Total en K cal	3263.24	3260.65	3393.83	3338.27

### 3.9. RESULTADOS

**Tabla 18. Análisis organoléptico ensayo 1**

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>
Color	Blanco cremoso – opaco
Olor	Característico de la leche y fresa
Sabor	A leche y fresa

Textura	Dura, cuarteada
Apariencia	La fruta queda desecha dentro del queso, pierde su color y no es agradable

**Tabla 19. Análisis organoléptico ensayo 2**

Item	Descripción
Color	Rosado pálido difuso el color se concentra hacia los lados
Olor	Ligeramente a fresa
Sabor	Dulce a leche y ligeramente a fresa
Textura	Dura
Apariencia	Con grietas por falta de prensado, se notan las semilla de la fresa no es agradable

**Tabla 20. Análisis organoléptico ensayo 3**

Item	Descripción
Color	Blanco crema
Olor	A leche, ligeramente a fresa
Sabor	Dulce a leche y ligeramente a fresa
Textura	Dura, muy compacta
Apariencia	Homogénea, se notan las semillas de la fresa

**Tabla 21. Análisis organoléptico ensayo 4**

Item	Descripción
Color	Rosado fuerte y uniforme
Olor	A leche y fresa
Sabor	Dulce a leche y fresa
Textura	Dura y compacta
Apariencia	El color se concentra hacia los lados y en el centro queda color crema.

**FIGURA No.1.**

**ENSAYO 1 QUESO CON FRESA EN ALMÍBAR**

**FIGURA No. 2**

**ENSAYO 2 QUESO CON LICUADO DE FRESAS EN ALMÍBAR MÁS  
COLOR**

**FIGURA No. 3**

**ENSAYO 3 QUESO CON LICUADO DE FRESAS EN ALMÍBAR**

**FIGURA No.4**

**ENSAYO 4. QUESO CON ALMÍBAR DE FRESA (SIN FRUTA) MÁS  
COLOR**

### **3.10. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **3.10.1. Ensayo 1**

- ✓ El rendimiento fue de 8.5%
- ✓ De 9000 ml de leche + 90 ml de fresas en almíbar se obtuvo 800 gr de queso dulce con fruta.

- ✓ El rendimiento no es muy alto comparado con un 12% de un queso doble crema normal.
- ✓ El color no es característico del queso que se pretende obtener es decir un rosado claro, esto quiere decir que la fruta en el almíbar no alcanza a dar color.
- ✓ El olor se percibe muy ligeramente y con el tiempo lo pierde totalmente, al almíbar no da el aroma deseado.
- ✓ El sabor dulce se conserva, pero el de la fruta se pierde con el tiempo y sabe a un queso común doble crema.
- ✓ La textura es demasiado dura, lo que nos indica poca humedad, la superficie se ve rajada por resecamiento de la corteza
- ✓ La apariencia de la fruta dentro del queso no es muy agradable, pierde toda forma y color y se ve completamente desecha. Además no queda distribuida uniformemente se observa pérdida de grasa.

### **3.10.2. ENSAYO 2**

- ✓ El rendimiento fue de 7.3 %
- ✓ El rendimiento es muy bajo comparado con el 12% de un queso doble crema normal
- ✓ El color rosado es demasiado pálido y difuso para el deseado, no es uniforme y se concentra hacia los lados.
- ✓ El olor se percibe muy ligeramente y se pierde con el tiempo.
- ✓ El sabor dulce se conserva y el de la fruta se alcanza a percibir pero muy suave
- ✓ La textura es muy dura, lo que indica poca humedad en el queso, por esta razón se reseca la corteza y se raja.
- ✓ La apariencia no es muy agradable se observan grietas y las semillas de la fruta.
- ✓ Se observa pérdida de grasa.

### **3.10.3. ENSAYO 3**

- ✓ El rendimiento fue de 7.2%
- ✓ De 14000 ml de leche + 140 gr. de licuado de fresa en el almíbar se obtuvo 1050 gr. de queso dulce.
- ✓ El rendimiento es muy bajo comparado con el normal de un queso doble crema del 12%
- ✓ El color característico del queso normal, pues no se le adiciona colorante como el anterior, lo que nos indica que el licuado de fresa en almíbar no da color.
- ✓ El aroma a fruta se percibe muy ligeramente y se pierde con el tiempo.
- ✓ El sabor se conserva dulce, en un comienzo el sabor a fresa es fuerte pero se pierde ligeramente.
- ✓ La textura es muy dura y compacta, queda uniforme en la parte posterior pero en el interior y por debajo se observan ligeras grietas por falta de prensado, contiene poca humedad.
- ✓ La apariencia es muy parecida al doble crema común, pero se observan las semillas de la fruta.
- ✓ Se observa pérdida de grasa

### **3.10.4. ENSAYO 4**

- ✓ El rendimiento fue de 8.4%
- ✓ De 9000 ml de leche + 120 ml de almíbar de fresa sin semilla se obtuvo 1050 gr de queso dulce.
- ✓ El rendimiento no es muy alto comparado con el 12% normal de un queso doble crema.
- ✓ El color obtenido fue un rosado fuerte y uniforme debido a que se le adiciona color, al momento de mezclar la leche, al principio fue un rosado claro como se quería pero con la acción del

calentamiento se concentró el color hacia los lados y en el centro quedó color crema, el rosado es demasiado fuerte para el tono deseado pues el color atrae pero no se ve muy natural.

- ✓ El olor característico de la leche y la fresa, pero esto debido a que se le agregó unas gotas de esencia. de fresa, al comienzo era muy fuerte pero con tiempo se atenuó un poco.
- ✓ El sabor se conserva dulce y con sabor ligero a fresa
- ✓ La textura es dura y muy compacta, lo que nos indica falta de humedad, pero al igual que los anteriores tiene pérdida de grasa.

### 3.11. DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

**Tabla 22. Maquinaria y equipo**

<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Cantidad</b>
Tina de recepción de la leche	100 litros	1
Estufa con quemadora		1
Tina para maduración	50 lts	1
Tina para la cuajada	100 lts	1
Tina para el desuerado	100 lts	1
Mesa para moldeo		1
Refrigerador	11 pies	1
Báscula	20 kgs	1
Balanza granera		1
Termómetro		1

**Tabla 23. Utensilios**

<b>Utensilios</b>	<b>capacidad</b>	<b>cantidad</b>
Paila en acero inoxidable	50 lts	1
Agitador		2
Moldes de PVC	250 grs y 500 grs	10

Bandejas		5
Colador plástico		2
Cantinas	50 lts	5
Filtro de lienzo		1
Cucharas		5
Recipientes de plástico		5

### 3.12. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Cómo en el estudio se determinó que ninguno de los cuatro ensayos era aun comercialmente viable. Solamente se hallarán los costos de producción del producto.

#### Planilla de producción

#### Producto ensayo No. 1

Nombre	Cantidad	Unidad	Vr. Unit	Vr. Total
Leche	9	Litros	500	4950
Fresa	68	Gr	0.8	54.4
Azúcar	68	Gr	0.9	61.2
Cuajo	4.5	Gr	25	112.5
Total \$				5.178

Tiempo : 102 minutos

Valor hora: \$1483

Costo = \$2.521

Costo total \$5.178

Mano de obra \$ \$2.521

Vr neto \$ \$7.299

Entonces 800 grs → 7699 X = \$9.624 g

1000 grs → X

El ensayo No. 2 tiene los mismos costos del ensayo No. 1.

### Planilla de producción

#### Ensayo 3

Nombre	Cantidad	Unidad	Vr. Unit	Vr. Total
Leche	14	Litros	500	7000
Fresa	106	Gr	0.8	84.8
Azúcar	106	Gr	0.9	95.4
Cuajo	7	Gr	25	175
Total \$				7355

Tiempo 102 minutos

Vr. Hora: \$1483

Costo : \$2521

Costo: \$7355

Mano de obra. \$1521

Vr. Neto \$9876

Entonces: si 1050 → 9876      X = \$9405

1000 → X

### Planilla de producción

#### Ensayo 4

Nombre	Cantidad	Unidad	Vr. Unit	Vr. Total
Leche	12	Litros	500	6000
Fresa	91	Gr	0.8	72.8
Azúcar	91	Gr	0.9	81.9
Cuajo	6	Gr	25	150
Total \$				6304

Tiempo : 102

Vr. Hora: \$2483

Costo \$2521

Costo \$6304

Mano de obra. \$2521

Vr.\_Neto            \$8825

Entonces            1050            →    8825            X= 8404.7  
                          1000            →    X

## CONCLUSIONES

El rendimiento de los 4 ensayos oscila entre un 7.2% y un 8.5% inferior a los estándares, si se compara con el rendimiento de un queso normal doble crema: 12% - 14% elaborado con la misma leche fresca y ácida.

El bajo rendimiento se debe probablemente a la concentración de azúcar del almíbar, pues al estar compuesta por sacarosa se carameliza y endurece. Otra causa puede ser la pectina presente en la fruta, pero esto solo lo sabremos practicando un nuevo estudio analizando nuevos parámetros.

La falta de humedad del queso con fresa como producto final, presenta dureza y superficie agrietada, que no da un aspecto apropiado.

La fresa en almíbar, ya sea licuado o natural no aporta color, si queremos obtener un ligero color rosado se deberá adicionar de forma artificial, pero teniendo en cuenta que al momento de ser sometido a calor este se concentra.

La pérdida de grasa puede ser originada por la temperatura alta de la pasteurización, pues se desnaturaliza la caseína presente y no hay buena homogenización

El aroma propia de la fresa en almíbar es muy volátil, en un principio se percibe perfectamente pero con el tiempo se va perdiendo, cosa que no ocurrió con el queso al que se le adicionó esencia de fresa.

El sabor a fresa se percibió muy poco, en cambio el dulce se conservó perfectamente.

La textura de los 4 quesos elaborados fue demasiado dura, esto debido probablemente a la poca humedad no logrando una superficie lisa y brillante

cómo es normal para este tipo de producto. Esta característica de dureza no permite porcionar fácilmente el queso.

La apariencia no homogénea, poco agradable en el interior del queso, en los ensayos fue general. En el primer ensayo al momento del hilado la fresa se deshace totalmente, perdiendo su color y forma. El tercer ensayo fue el que mejor apariencia presentó.

Se notó que con el tiempo de maduración en los 4 ensayos la apariencia se mejoraba y el color se veía más uniforme

A pesa que los 4 ensayos no cumplen con todas las normas de evaluación sensorial y física, la gente que degustó el producto coincidió en que el sabor era agradable y rico.

Con los resultados obtenidos, se observó que vale la pena seguir nuevos ensayos para mejorar los inconvenientes encontrados pues el producto si gustó.

El consumo de energía utilizado en cada uno de los 4 ensayos fue muy similar

## **RECOMENDACIONES**

- Hacer análisis más profundos de las probables causas de dureza y bajo rendimiento del queso, elaborando nuevos ensayos.
- Hacer posteriores estudios con otros tipos de fruta que sean más resistentes al manipuleo en el proceso de elaboración, estas podrían ser piña o melocotón.
- Se podría ensayar utilizando leche descremada para evitar la pérdida de grasa.
- No es recomendable usar azúcar para preparar el almíbar, pues esta se endurece con el calor por el contenido de sacarosa. Sería mejor utilizar glucosa, que endulza pero no se carameliza.
- Por los comentarios obtenidos vale la pena seguir mejorando este novedoso producto por que en realidad le gustó a la gente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ALMANZA FABRICIO, Barrera Eduardo. Tecnología de leches y derivados.  
UNAD

G.V. RECLITIS. Balance de materia y energía Editorial Mc Grau Hill.

CHARLEI. Tecnología de alimentos. Procesos, químicos y físicos en la  
preparación de alimentos. Editorial Limusa

BIBLIOTECA DEL CAMPO. Conservación de alimentos lácteos, Editorial  
Disloque 1995.

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR. Tabla de  
Composición de Alimentos Colombianos. 1992

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Hortalizas, Manual de  
Asistencia Técnica 1985.

INVIMA. Normas y procedimientos reglamentarios de la industria de  
alimentos 2002.

VEISSEYRE ROGER. Lactología Técnica. Editorial Acribia. Zaragoza  
España. 1990.

RESNICK Robert, Halliday David. Física Editorial CECSA 1978

SINGH. Paul, Heldam Dennis Introducción a la Ingeniería de alimentos  
editorial ACRIBIA S.A. 1998

## **CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN

6

JUSTIFICACIÓN	7
1. RESUMEN DEL PROYECTO	8
2. ESTUDIO DE MERCADEO	8
2.1. OBJETIVO	8
2.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	8
2.2.1. Definición del queso	9
2.2.2. importancia del queso	9
2.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	10
2.3.1. Zona de comercialización del producto	10
2.3.2. Segmentación demográfica del mercado	11
2.3.3. Segmentación geográfica	11
2.3.4. Determinación del volumen de la demanda	11
2.3.4.1. Obtención de la población objetivos	11
2.3.4.2. Aplicación de la encuesta	11
2.3.4.3. Formato de la encuesta	12
2.3.4.4. Tabulación de la encuesta	13
2.3.4.5. Análisis de la encuesta	15
2.3.4.6. Población objetivo real	16
2.3.4.7. Obtención de la demanda potencial	16
2.3.4.8. Consumo aparente	17
2.3.4.9. Proyección de la demanda	18
2.4. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	18
2.4.1. Canales de distribución	18
2.4.2. Estrategia de Distribución	19
2.4.3. Estrategia de ventas	19
2.4.4. Estrategia de publicidad	19
2.4.5. Mercado de materias primas	20
3. ESTUDIO TÉCNICO	20
3.1. OBJETIVOS	20
3.2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS	

PRIMAS E INSUMOS	21
3.2.1. Leche cruda fresca	21
3.2.2. Cultivo de la fresa	22
3.2.3. Cuajo	24
3.2.4. Azúcar	24
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	24
3.3.1. Formulación estandarizada	24
3.3.2. Recepción de la materia prima	24
3.3.3. Filtrado	25
3.3.4. Leche fresca	25
3.3.5. Leche ácida	25
3.3.6. Estandarización del acidez	25
3.3.7. Pasteurización	26
3.3.8. Adición de cuajo	26
3.3.9. Calentamiento y agitación	26
3.3.10.Desuerado	26
3.3.11.Hilado	27
3.3.12.Adición de fruta	27
3.3.13.Moldeo	27
3.3.14. Enfriamiento	27
3.3.15.Empaque	27
3.3.16.Refrigeración	27
3.4. DIAGRAMA HACCP	28
3.5. ENSAYOS EXPERIMENTALES	29
3.5.1. Formulación estandarizada del almíbar de fresa	29
3.5.2. Formulación estandarizada del almíbar licuado de fresa	29
3.5.3. Ensayo 1	30
3.5.4. Ensayo 2	30
3.5.5. Ensayo 3	31
3.5.6. Ensayo 4	31

3.6. BALANCE DE MATERIA	32
3.6.1. Ensayo 1	32
3.6.2. Ensayo 2	32
3.6.3. Ensayo 3	33
3.6.4. Ensayo 4	33
3.7. DETERMINACIÓN DE BALANCE DE ENERGÍA DEL PRODUCTO	34
3.8. DETERMINACIÓN DEL BALANCE DE ENERGÍA DE LOS EQUIPOS	36
3.8.1. Estufa	36
3.8.2. Licuadora	37
3.8.3. Nevera	38
3.9. RESULTADOS	39
3.10. ANÁLISIS DE RESULTADOS	44
3.10.1. Ensayo 1	44
3.10.2. Ensayo 2	44
3.10.3. Ensayo 3	45
3.10.4. Ensayo 4	45
3.11. DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	46
3.12. COSTOS DE PRODUCCIÓN	47
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA	1.	Ensayo 1 queso con fresa en almíbar	40
FIGURA	2	Ensayo 2. queso con licuado de fresas en Almíbar más color	41
FIGURA	3	Ensayo 3. queso con licuado de fresas en Almíbar	42
FIGURA	4	Ensayo 4. Queso con almíbar de fresa (sin fruta más color)	43

## LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1	Composición química del queso doble crema	9
Tabla No. 2	Características físicas deseadas	10
Tabla No. 3	Características técnicas de calidad	10
Tabla No. 4	Composición de la leche	21
Tabla No. 5	Características físico químicas de la leche	22
Tabla No. 6	Propiedades físicas de la leche	22
Tabla No. 7	Composición química de la fresa	23
Tabla No. 8	Composición química del azúcar	24
Tabla No. 9	Formulación estandarizada del almíbar de fresa	29
Tabla No. 10	Formulación estandarizada del almíbar licuado de fresa	29
Tabla No. 11	Formulación ensayo No.1	30
Tabla No. 12	Formulación ensayo No. 2	30
Tabla No. 13	Formulación ensayo No. 3	31
Tabla No. 14	Formulación ensayo No. 4	31
Tabla No. 15	Composición química del almíbar de fresa	34
Tabla No. 16	Composición química del queso doble crema	34
Tabla No. 17	Resultado general del balance de energía	38
Tabla No. 18	Análisis organoléptico ensayo No. 1	39
Tabla No. 19	Análisis organoléptico ensayo No. 2	39
Tabla No. 20	Análisis organoléptico ensayo No. 3	39
Tabla No. 21	Análisis organoléptico ensayo No. 4	39
Tabla No. 22	Maquinaria y Equipo.	46
Tabla No. 23	Utensilios	47