



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MODELO DE PROGRAMACION LINEAL PARA LA TOMA DE  
DECISIONES EN ASOPROLESA

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la  
consideración de la Comisión del Programa de Estudios de  
Posgrado en Gerencia Agroempresarial para optar al grado y  
título de Maestría Profesional en Gerencia Agroempresarial

Carlos Seas Tencio

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

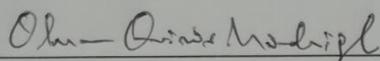
2019

## **Agradecimiento**

Gracias a Merlin por su amable atención, a Joselyn y a Felipe por su confianza.

Gracias a Laura, Mariel y Gustavo, por su cariño y motivación.

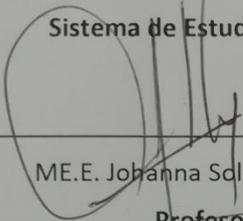
“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Gerencia Agroempresarial de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Gerencia Agroempresarial.”



Dr. Olman Quirós Madrigal

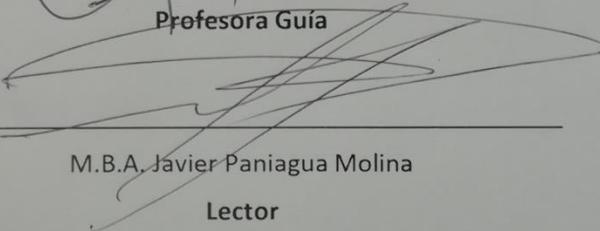
**Representante del Decano**

**Sistema de Estudios de Posgrado**



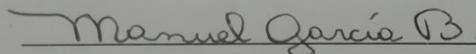
ME.E. Johanna Solórzano Thompson

**Profesora Guía**



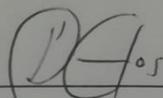
M.B.A. Javier Paniagua Molina

**Lector**



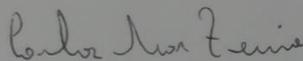
M.A.E. Manuel García Barquero

**Lector**



M.A.E. Carlos Díaz Gutiérrez

**Director Programa de Posgrado en Gerencia Agroempresarial**



Carlos Seas Tencio

**Sustentante**

## Tabla de contenido

Portada .....	i
Agradecimiento .....	ii
Hoja de aprobación .....	iii
Tabla de contenido .....	iv
Resumen .....	viii
Lista de tablas .....	ix
Lista de figuras .....	x
Lista de abreviaturas.....	x
<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Problema por resolver .....	4
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos .....	6
Objetivo general: .....	7
Objetivos específicos: .....	7
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>14</b>
3.1 Tipo de investigación .....	14
3.2 Población, marco muestral y muestreo.....	15
3.3 Variables.....	15
3.4 Método de investigación .....	16
3.5 Instrumentos.....	17
3.6 Procedimientos .....	17
3.7 Métodos de análisis de datos .....	18

3.8 Tabla de variables .....	20
CAPITULO IV. BASE DE DATOS DE VENTAS EN EL AÑO FISCAL 2017-18.....	22
4.1 Volumen de ventas por producto.....	23
4.2 Canales de comercialización por producto.....	26
4.3 Comportamiento mensual de las ventas.....	28
CAPITULO V. COMPONENTES Y PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN .....	33
5.1 Manual de procedimientos de manufactura de los productos.....	34
5.1.1 Queso tierno y semiduro .....	34
Ingredientes y materiales .....	34
Descripción .....	35
5.1.2 Natilla.....	36
Ingredientes y materiales .....	36
Descripción .....	36
5.1.3 Queso palmito.....	37
Ingredientes y materiales .....	37
Descripción .....	38
5.1.4 Queso mozzarella.....	39
Ingredientes y materiales .....	39
Descripción .....	40
5.1.5 Queso en polvo.....	42
Ingredientes y materiales .....	42
Descripción .....	42
CAPITULO VI. ESTRUCTURA DE COSTOS .....	44
6.1 Costos de manufactura .....	44
6.1.1 Costo de materiales directos .....	44
6.1.2 Costo de mano de obra directa .....	45
6.1.3 Costos indirectos de fabricación.....	47

6.1.4 Distribución del costo Indirecto por producto .....	50
6.2 Costos de operación .....	51
6.2.1 Costos administrativo-financieros .....	51
6.2.2 Distribución del costo administrativo y financiero por producto .....	55
6.2.3 Costos de mercadeo y ventas .....	56
6.2.4 Distribución del costo de mercadeo y ventas por producto .....	56
6.3 Costos por producto .....	57
6.3.1 Queso Fresco .....	57
6.3.2 Queso Semiduro .....	59
6.3.3 Natilla de 500 gramos .....	60
6.3.4 Natilla 250 gr .....	61
6.3.5 Queso Mozzarella .....	62
6.3.6 Queso Palmito .....	63
6.3.6 Queso en Polvo .....	65
CAPITULO VII. MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL .....	68
7.1 Función objetivo .....	68
7.2 Restricciones .....	68
7.3 Solución óptima .....	70
7.4 Decisiones por tomar .....	79
7.4.1 En intermediarios .....	80
7.4.2 En ruteo .....	80
7.4.5 En ventanilla .....	81
CONCLUSIONES .....	82
RECOMENDACIONES .....	84
BIBLIOGRAFÍA .....	88
ANEXOS .....	90
Diagrama de flujo: Quesos Tierno y Semiduro .....	91

Diagrama de flujo: Natilla .....	92
Diagrama de flujo: Mozzarella .....	93
Diagrama de flujo: Palmito .....	94
Diagrama de flujo: Queso en polvo .....	95

## Resumen

Informe final de investigación aplicada realizada con el fin de diseñar un modelo de programación lineal para la toma de decisiones gerenciales en la Asociación de Productores de Leche de El Sauce de Santa Teresita, Turrialba. El estudio realizado se clasifica como no experimental de tipo descriptivo, con diseño de estudio transversal.

Se creó una base de datos de las ventas efectuadas por la organización desde octubre 2017 hasta setiembre 2018. El análisis de la información permitió conocer que la organización comercializó 86 toneladas de productos lácteos durante el período, el queso tierno representa el 63% de las ventas totales, siendo la venta a intermediarios su principal canal de comercialización.

Se realizó una descripción de los procedimientos de fabricación de los siete productos con mayor volumen de venta de ASOPROLESA y sus respectivos diagramas de flujo. Así mismo se levantó la estructura de costos totales en estos productos.

Entre los productos que comercializa la organización se encontró que algunos generan ganancia mientras que otros pérdida. Se destaca la venta de queso palmito en ventanilla con una ganancia de ₡ 1.777 por kilogramo y el queso en polvo con una pérdida de ₡ 442 por kilogramo en cualquier canal de comercialización.

Con base en la información obtenida se creó un modelo de programación lineal que determinó la mezcla óptima de ventas de los productos que maximiza las utilidades dentro de un conjunto de restricciones posibles. Implementar el modelo propuesto requiere tomar decisiones para adoptar un conjunto de medidas que, de hacerse efectivas, permitirían un incremento anual del 50% en los ingresos proyectados por ventas.

## Lista de tablas

Tabla 1. Tabla de variables	20
Tabla 2. Registro de ventas del año fiscal 2017-2018	22
Tabla 3. Volumen de ventas en el año fiscal 2017-2018 según tipo de producto	25
Tabla 4. Volumen de ventas por canal de comercialización según producto en el año fiscal 2017-2018.	26
Tabla 5. Volumen de ventas mensuales según producto en el año fiscal 2017-2018	31
Tabla 6. Cálculo de salario base mensual	45
Tabla 7. Costo de mano de obra real por minuto	46
Tabla 8. Costos indirectos de fabricación mensuales	47
Tabla 9. Cálculo de depreciación de manufactura	48
Tabla 10. Costo indirecto por producto	50
Tabla 11. Costos administrativos y financieros mensuales	51
Tabla 12. Depreciación administrativa y financiera	54
Tabla 13 Costo administrativo y financiero por kg de producto	55
Tabla 14. Costo de mercadeo y ventas	56
Tabla 15. Distribución del costo de mercadeo y ventas por producto	57
Tabla 16. Costo queso fresco	58
Tabla 17. Costo queso semiduro	59
Tabla 18. Costo natilla 500 gr	60
Tabla 19. Costo natilla 250 gr	61
Tabla 20. Costo queso mozzarella	63
Tabla 21. Costo queso palmito	64

Tabla 22. Costo queso en polvo	65
Tabla 23. Utilidad o pérdida neta de cada producto por canal de comercialización	66
Tabla 24. Modelo de programación lineal queso tierno	71
Tabla 25. Modelo de programación lineal queso semiduro	72
Tabla 26. Modelo de programación lineal natilla 500 gr	73
Tabla 27. Modelo de programación lineal natilla 250 gr	74
Tabla 28. Modelo de programación lineal queso palmito	75
Tabla 29. Modelo de programación lineal queso mozzarella	76
Tabla 30. Programación lineal queso en polvo	77
Tabla 31. Volúmenes de venta actual y propuesta por canal según producto	78

### **Lista de figuras**

Figura 1. Ubicación planta procesadora de leche de ASOPROLESA	3
Figura 2. Ventas porcentuales por canal de comercialización, año fiscal 2017-2018	28
Figura 3. Volumen de ventas mensuales durante el año fiscal 2017-2018	29

### **Lista de abreviaturas**

°C: grados centígrados

ASOPROLESA: Asociación de Productores de Leche de El Sauce de Santa Teresita

Cm: centímetros

Dr.: Doctor

Gr: gramo

Kg: kilogramo

Km: kilómetro

Min: minuto

ml: mililitro

Msnm: metros sobre el nivel del mar

S: segundo

## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

Turrialba es el cantón 5° de la provincia de Cartago, cuenta con 1.657 km<sup>2</sup> siendo uno de los más extensos del país, con una población de 69.616 personas según el censo del 2011. En este territorio se encuentra diversidad de suelos y pisos altitudinales que comprende localidades como Peralta a 360 msnm y los alrededores del Volcán Turrialba o del Cerro Chirripó con altitudes superiores a los 3.000 msnm.

Gracias a esta condición Turrialba se caracteriza por la producción de una amplia variedad de productos agropecuarios, sin embargo el sector primario de la economía del cantón se sustenta principalmente sobre la producción, industrialización y comercialización de tres productos el café, la caña de azúcar y la ganadería de leche.

El cantón históricamente basó su economía en la producción e industrialización de la caña de azúcar y el café. Tal como lo indica Arias (2008) recientemente estas actividades han sido fuertemente impactadas por factores internos y externos, tales como crisis internacionales de precios, bajos niveles de valor agregado y escasa articulación intersectorial.

Ante esta situación, aparecen nuevas actividades económicas en el sector agropecuario que van cobrando cada vez mayor relevancia, siendo el caso de la industria láctea y los servicios.

Según Seas (2015) en el cantón de Turrialba la industria láctea por muchos años se circunscribió a las zonas altas del cantón, en la cordillera volcánica central, sea el Distrito de Santa Cruz y algunas comunidades de los Distritos de Santa Teresita a una altitud superior a los 900 msnm, donde se asentó una producción lechera y de fabricación de queso artesanal.

A partir de los años 90 aproximadamente se inicia un fenómeno donde algunas fincas agrícolas anteriormente dedicadas al café y la caña, ubicadas a un menor rango altitudinal,

abandonan estas actividades para convertirse en lecherías, ampliando su presencia en nuevas zonas geográficas del cantón.

Estas nuevas zonas lecheras se caracterizan por la presencia de organizaciones que utilizan la figura jurídica proporcionada por la Ley 218 de Asociaciones, para llevar a cabo un proyecto empresarial comunitario que puede comprender desde el acopio de leche fluida hasta la comercialización de diversos tipos de productos lácteos. Más del 60% de las organizaciones de productores atendidas por la Agencia de Extensión Agropecuaria del MAG en Turrialba se dedican a esta actividad.

Vistas como actores relevantes dentro de la agro-cadena de leche, estas organizaciones enfrentan diversos retos en producción, transformación y comercialización de sus productos.

La producción de leche en esta zona baja del cantón se caracteriza por un manejo rústico de la ganadería, es decir que hay una deficiente planificación productiva de la finca, hay una presencia mayoritaria de animales de doble propósito con genética criolla, alimentación basada en pastos naturales, deficiente división y rotación de apartos, reducida carga animal por hectárea, todo lo cual redundará en una baja productividad en finca.

En el tema de transformación y valor agregado, las organizaciones han hecho un esfuerzo destacable en la producción y diversificación de los productos lácteos disponibles, pero hay limitaciones en la tecnología empleada y en el manejo de la calidad e inocuidad en los procesos.

La comercialización se realiza predominantemente a través de intermediarios, con la ventaja de menor costo de comercialización, pero también desventajas pues las empresas ven disminuidos sus ingresos por el margen de intermediación, además de que cuentan con escasa información sobre sus consumidores finales por el distanciamiento con ellos.

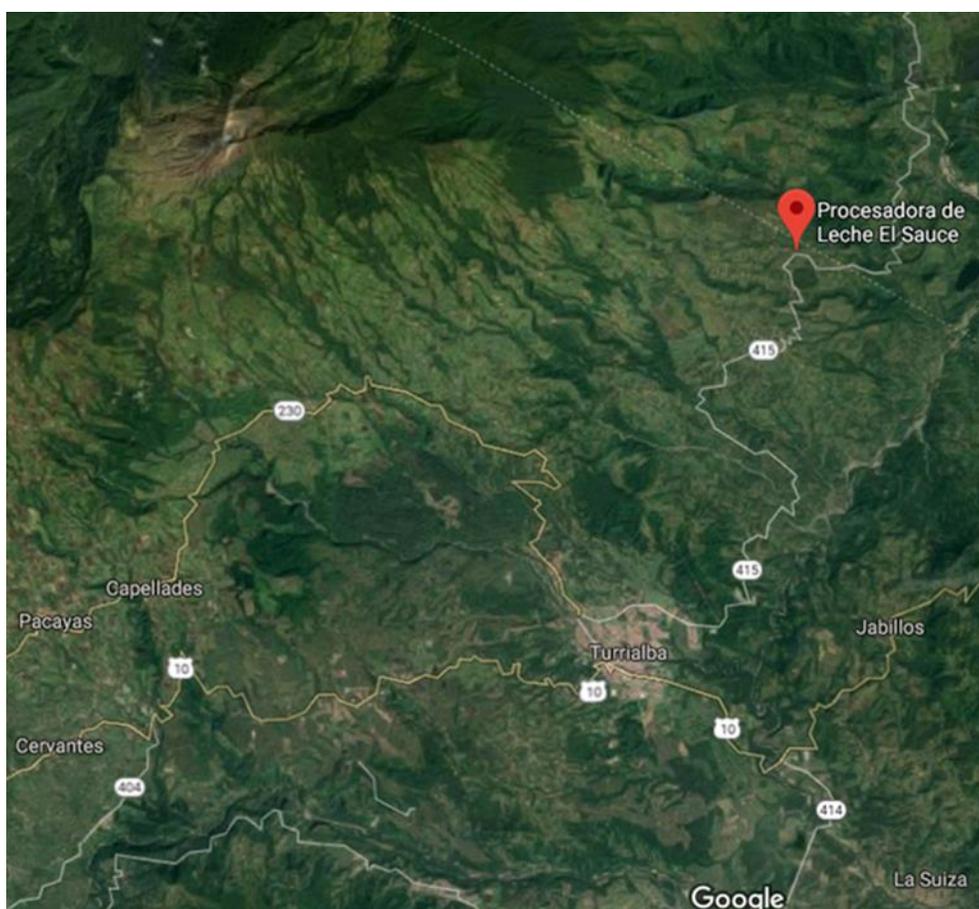
La Asociación de Productores de Leche de El Sauce (ASOPROLESA), es una de estas organizaciones de pequeños productores de leche que se unieron para mejorar sus ingresos

brindando valor agregado a su producción mediante la elaboración de productos lácteos. Cuenta con una planta procesadora en operación desde el año 2006.

El Sauce es una comunidad rural perteneciente al Distrito de Santa Teresita, ubicada a unos 24 km al Noreste de la ciudad de Turrialba, su economía se sustenta en el sector primario, principalmente la producción de leche, café, especies menores y hortalizas.

**Figura 1**

*Ubicación planta procesadora de leche de ASOPROLESA*



*Fuente: Google maps*

ASOPROLESA es una organización de productores de leche del cantón que ha logrado mantenerse en el mercado durante más de diez años, lo cual da cuenta del esfuerzo que

han realizado sus asociados, del apoyo que han recibido de las instituciones públicas del sector agropecuario, y de la aceptación de los productos por parte de sus consumidores.

## **1.2 Problema por resolver**

Como lo expresa el Dr. Arias del Centro de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica (2008) una de las principales limitaciones para el desarrollo de las empresas del cantón de Turrialba es la falta de capacitación del grupo empresarial. Las empresas lácteas de la zona baja del cantón de Turrialba son dirigidas por productores agropecuarios con una gran mística, una visión clara y una ética de trabajo, pero carecen de conocimientos técnicos e información para la toma de decisiones gerenciales.

Aunque ASOPROLESA cuenta con información del ingreso total mensual generado por ventas, desconoce las cantidades mensuales vendidas por cada producto, información básica para la toma de decisiones en torno a qué productos elaborar.

La organización carece de procedimientos escritos de manufactura y de una descripción de los componentes de los productos, la manufactura se realiza con base en la experiencia y conocimiento de las operarias de la planta.

Esta situación genera varios riesgos, si las operarias deben abandonar la organización se pueden presentar interrupciones en la línea de producción, así mismo se pueden dar variaciones en la calidad del producto final que generen problemas de aceptación del producto o de incurrir en costos adicionales de producción.

Tampoco se tiene información en cuanto a la estructura de costos de la empresa, se desconocen los costos totales de producción en cada producto manufacturado.

La organización tiene una programación de producción basada únicamente en la demanda de los productos sin considerar la utilidad neta obtenida en cada uno. Esto puede comprometer las utilidades de la empresa y su sostenibilidad financiera a largo plazo.

La organización carece de información esencial sobre el comportamiento de ventas de cada producto, los procedimientos de manufactura o su estructura de costos, información necesaria para una correcta toma de decisiones gerenciales que permita a la empresa generar la mayor utilidad posible.

Ante estos retos cabe plantearse el siguiente problema:

*¿De qué manera la empresa puede optimizar el uso de sus recursos para maximizar las ganancias?*

### **1.3 Justificación**

En la localidad de El Sauce se encuentran varias empresas lácteas de tipo artesanal y semi industrial, la Planta de ASOPROLESA es la más destacada no solo de la comunidad sino del Distrito de Santa Teresita, con sustento en su tamaño en términos de infraestructura, volumen de leche procesada y cantidad de beneficiarios directos e indirectos. De ahí la importancia de fortalecer esta organización como generador de empleo, y dinamizador económico de la comunidad.

Lograr que la organización tenga descritos y documentados los componentes de los productos y los procedimientos de manufactura, y los costos asociados a estos, permitirá identificar los elementos que tienen mayor impacto sobre la rentabilidad de los productos, con lo cual la organización podrá adoptar medidas tendientes a la disminución de costos.

Entre las medidas que la organización puede adoptar para disminuir costos está la implementación de controles sobre las cantidades de materia prima utilizadas a fin de garantizar un uso más racional de los materiales.

La organización podría revisar y mejorar los procedimientos de elaboración de los productos actuales o examinar la eficiencia de los equipos empleados. También se podría coordinar con expertos en fabricación de lácteos para generar innovaciones en las recetas para la elaboración de los productos.

Existe la posibilidad de que la organización pueda adoptar otras medidas relacionadas con la cadena de abastecimiento, como negociar con proveedores para lograr condiciones más beneficiosas en términos de precio de venta, cantidades y frecuencia de las entregas.

Conocer los volúmenes de ventas alcanzados por producto y sus costos también permitirá a la organización tomar decisiones en cuanto a si es conveniente o no destinar recursos a la elaboración de ciertos productos o, si mantener, aumentar o disminuir las cantidades producidas de ciertos productos con el fin de obtener la mayor utilidad posible, gracias a la ejecución de un modelo de optimización de los recursos disponibles, permitiendo identificar la mezcla de productos que genera la mayor utilidad posible.

Con los nuevos ingresos la organización podrá destinar recursos para crear un fondo de capital de trabajo, o para inversión en infraestructura, maquinaria y equipo que requieren renovación, entre otras necesidades urgentes que tiene la organización.

Con la ejecución de este proyecto se pretende por parte del estudiante, aumentar el conocimiento adquirido en el plan de estudio de la Maestría en Gerencia Agroempresarial a través de la aplicación práctica de los contenidos teóricos. La experiencia de aprendizaje que se obtenga permitirá su réplica en otras organizaciones de productores del cantón, que como ya se indicó son en su mayoría del sector lácteo.

Caso contrario, de no realizarse esta intervención, ASOPROLESA continuará operando bajo un nivel de riesgo que puede desencadenar situaciones como pérdidas económicas por venta de productos que no generan ganancia y que inclusive puede ser que no cubran los costos de manufactura, la imposibilidad de cubrir gastos de mantenimiento de maquinaria y equipo, falta de capital de trabajo o para inversión.

#### **1.4 Objetivos**

El estudio tiene los siguientes objetivos generales y específicos:

**Objetivo general:**

Diseñar un modelo de programación lineal para la toma de decisiones gerenciales en ASOPROLESA.

**Objetivos específicos:**

1. Generar una base de datos de la información del volumen de ventas por tipo de producto y por presentación, en el año fiscal 2018 para ASOPROLESA.
2. Describir los componentes y procedimientos de fabricación de los principales productos de venta de ASOPROLESA.
3. Elaborar las estructuras de costos de los principales siete productos de venta de ASOPROLESA.
4. Determinar la mezcla óptima de ventas de los productos de ASOPROLESA que maximizan las utilidades a través de un modelo de programación lineal.

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### **Volumen de ventas**

En los mercados de bienes y servicios se da un flujo circular en el ingreso donde intervienen varios actores. En el caso de las familias y las empresas, las empresas producen bienes o servicios que venden a las familias consumidoras generando ingresos, a su vez las familias ofrecen factores productivos (mano de obra) requeridos por las empresas a cambio de una remuneración. El ingreso obtenido por las empresas producto de sus ventas, les permite producir y vender bienes y servicios, así como contratar diferentes factores productivos requeridos para la producción (Mochón y Carreón, 2008).

Las cantidades de productos vendidas por las empresas, o volumen de ventas, es un parámetro que utilizan para elaborar su estructura de costos, específicamente en lo relacionado con la asignación de los costos indirectos. “El costeo... supone que los costos indirectos de fabricación están altamente correlacionados con el número de unidades producidas...” (Cuevas, 2010, p. 351).

Cabe aclarar que en ASOPROLESA se elaboran productos perecederos (lácteos) y se vende la totalidad de los productos elaborados.

### **Componentes de los productos y procedimientos de fabricación**

Como se expondrá más adelante, identificar los costos de manufactura de un producto implica conocer el producto, es decir conocer los componentes o materiales directos del producto, los procedimientos de manufactura y equipos involucrados, a continuación se explican estos conceptos.

Según explica Cuevas (2010) la manufactura: “se refiere a la conversión de las materias primas en productos terminados a través de los esfuerzos de los trabajadores de la fábrica y del uso de los equipos de producción” (p. 14).

Los componentes, o materiales directos de un producto, son el resultado de una decisión que busca cumplir con ciertas características de diseño del producto, estas características a su vez se definen a partir de los requerimientos del cliente (Heizer, p. 165, 2009), de manera que los componentes del producto se someten a un procedimiento o proceso de fabricación que busca cumplir con los requerimientos del cliente.

Un procedimiento es el conjunto de pasos u operaciones que se realizan en una secuencia lógica con el fin de resolver un problema o elaborar un producto. El procedimiento representa un ciclo de operaciones en las que se involucran varias personas, su descripción permite a los trabajadores involucrados, la ejecución uniforme de las operaciones de producción (Hernández, 1988).

### **Diagrama de flujo**

Los procedimientos pueden representarse utilizando un gráfico conocido como diagrama de flujo. En el diagrama de flujo se ordenan todas las actividades asociadas a un proceso, estas actividades se afectan unas a otras, el diagrama permite ver como las actividades se asocian entre sí y analizar estas interrelaciones (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009).

Los elementos básicos del diagrama son las tareas que se representan con rectángulos, los flujos con flechas y las zonas de almacenamiento con triángulos invertidos, el inicio y final del proceso con círculos. En ocasiones los flujos pueden dirigirse a direcciones diferentes dependiendo de ciertos factores, los puntos de decisión se representan con un diamante.

### **Estructura de costos**

Antes de definir que es la estructura de costos, se requiere comprender qué es la contabilidad de costos en una empresa y qué papel juega en la gerencia de agro-empresas. La contabilidad de costos se entiende como: “el proceso de medir, analizar, calcular e

informar sobre el costo, la rentabilidad y la ejecución de las operaciones” (Cashin y Polimeni, 1987, p.10).

La contabilidad de costos coadyuva con la labor gerencial de una empresa ya que es: “...el proceso de identificar, resumir e interpretar la información necesaria para (1) planear y controlar, (2) tomar decisiones gerenciales y (3) costear el producto.” (Cashin y Polimeni, p. 4)

Se entiende planear como: “El proceso de establecer metas organizacionales (fijación de objetivos) y de diseñar la estrategia para alcanzarlas...”. Por su parte, el control es el proceso que: “...vigila que los objetivos se cumplan a la vez que compara los resultados reales con los planeados y con los resultados reales de períodos anteriores.” (Cashin y Polimeni, p. 1).

La información que se busca identificar, recopilar, ordenar y analizar para generar recomendaciones en planeación y control, es la relacionada con la estructura de costos de ASOPROLESA, entendida como el conjunto de costos de manufactura y costos de operación (Cuevas, 2010), a continuación se describe cada uno de estos costos.

### **Costos de manufactura**

En contabilidad gerencial, costo puede tener varias acepciones, clasificaciones y usos según las necesidades de la gerencia, de manera que los costos están asociados al tipo de organización, sea manufacturera, comercial o de servicios (Cuevas, 2010).

ASOPROLESA es una organización dedicada a la manufactura de lácteos por lo que la investigación busca identificar los costos de manufactura de los productos. Siguiendo a Cuevas, el costo de manufactura se compone de materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

Los materiales directos son aquellos que componen el producto o servicio y son identificables, la mano de obra directa es aquella empleada en la elaboración física del

producto o servicio y también es identificable, los costos indirectos de fabricación son todos los demás costos asociados a la producción de bienes o servicios (Cuevas, 2010).

Existen dos sistemas de identificación de costos de manufactura y asignación a las unidades producidas: costeo por procesos y costeo por órdenes de trabajo. El sistema de costeo por procesos se utiliza en aquellas empresas que elaboran determinadas cantidades de productos con características similares y de manera continua. El sistema de costeo por órdenes de trabajo se aplica en empresas que elaboran productos variados o diferentes trabajos bajo órdenes de producción (Cuevas, 2010).

La investigación se realiza en una planta que elabora varios productos similares siguiendo los procedimientos de fabricación establecidos, la planta elabora estos productos de manera repetitiva transformando la leche de vaca producida por los asociados. Basados en esto se requiere de la aplicación del sistema de costeo por procesos el cual es comúnmente utilizado en las industrias alimentarias.

Para calcular los costos unitarios de cada producto bajo el sistema de costeo por procesos, se estiman los costos totales de manufactura y se dividen entre el total de unidades producidas siguiendo el siguiente procedimiento:

- Acumular los tres elementos del costo (materiales, mano de obra y costos indirectos de fabricación) para cada uno de los departamentos.
- Seguir el flujo a las diferentes unidades con su clasificación adecuada por departamento: unidades comenzadas, terminadas, perdidas y en proceso.
- Calcular las unidades equivalentes por departamento.
- Determinar el costo unitario para cada elemento del costo por departamento.
- Asignar y transferir correctamente los costos a las unidades terminadas en cada departamento.
- Asignar los costos a los inventarios de productos en proceso.

(Cuevas, 2010, p. 71)

### **Costos de operación**

Son los costos administrativo-financieros y los costos de mercadeo y ventas. Los costos administrativos y financieros se relacionan con la administración general de la organización y el financiamiento de su operación, fuera de la producción y mercadeo, como contabilidad, relaciones públicas o pago de asistentes. Los costos de mercadeo y ventas incluyen todos los costos que implica dar a conocer el producto, así como la entrega del producto a los clientes, tales como fletes, comisiones o publicidad (Cuevas, 2010).

### **Depreciación**

Tanto los costos de manufactura como los costos de operación contemplan la depreciación de los activos fijos. Los activos fijos se van deteriorando por su uso a lo largo del tiempo o puede ser que se vuelvan obsoletos, en ambos casos pierden valor en cada periodo fiscal.

La depreciación indica el monto del costo o gasto que corresponde a cada periodo. Se distribuye el costo total del activo a lo largo de su vida útil, al asignar una parte del costo del activo a cada periodo fiscal.

(Guajardo, 2008, p. 408)

Existen dos tipos de métodos para calcular el gasto por depreciación, los métodos lineales y los métodos acelerados. En la investigación se utilizó un método lineal denominado método de línea recta.

Cuando se aplica el método de depreciación en línea recta se supone que el activo de desgasta por igual durante cada periodo contable. Este método se emplea con frecuencia... se basa en el número de años de vida útil del activo...

(Guajardo, 2008, p. 409)

### **Mezcla óptima de ventas**

El análisis de las cantidades vendidas de los productos y de sus estructuras de costos, permite establecer una mezcla óptima de los productos de la empresa, sea las cantidades por vender en cada producto que permiten maximizar las utilidades generadas.

Toda empresa busca obtener las máximas ganancias o beneficios posibles, por ello una pregunta esencial que debe responder la gerencia es qué cantidad producir. “En el proceso que toda empresa sigue para determinar la cantidad de producto que colocará en el mercado se guía por el deseo de maximizar los beneficios, definidos como la diferencia entre ingresos totales y costos totales” (Mochón y Carreón, 2008, p. 188).

Partiendo de la premisa de maximizar beneficios, existen diferentes herramientas para establecer la mezcla óptima de ventas. En el capítulo de metodología se explica la herramienta de análisis utilizada, sea el complemento Solver de Microsoft Excel, pero vale adelantar que la aplicación de esta herramienta al análisis de costos está restringida al análisis de los costos variables, ya que por su naturaleza son los únicos susceptibles a ser manipulados de acuerdo con el objetivo de optimización, sea maximizar ganancias o minimizar costos.

Según Cuevas (2010), el costo variable es aquel que varía en proporción directa a los cambios en los niveles de actividad de la empresa, en el caso de ASOPROLESA, estarían directamente relacionados con el volumen de manufactura, de manera que a mayor manufactura mayor costo variable y a menor volumen de manufactura menor el monto de los costos variables.

En contraposición, los costos fijos: “Son los que permanecen constantes en su magnitud, independientemente de los cambios en el nivel de actividad” (Cuevas, 2010, p.24).

## CAPITULO III. METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo de investigación

La investigación realizada es no experimental de tipo descriptiva, con diseño de estudio transversal. La investigación no experimental:

Es la que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

(Hernández, 1998, p.184)

Es de tipo descriptiva ya que se pretende describir situaciones o eventos. Este tipo de investigaciones "...buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden de manera independiente las variables con las que tiene que ver el problema..." (Barrantes, 2012, p. 131).

El diseño del estudio se cataloga como transversal.

Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede.

(Hernández, 1998, p. 186)

En la investigación se describe el volumen de ventas de productos lácteos de ASOPROLESA en el año fiscal 2017-18, se identifican los costos totales de la empresa y se aplica una herramienta de optimización en el uso de los recursos para plantear una propuesta que identifique los productos y cantidades que permitan maximizar la ganancia de la empresa.

### **3.2 Población, marco muestral y muestreo**

La población que se estudia está constituida por 16 productos lácteos elaborados regularmente en la planta de ASOPROLESA.

El marco muestral está compuesto por los siguientes productos: queso tierno, semiduro, natilla en 500 gr, natilla en 250 gr, palmito, mozzarella, queso en polvo, leche líquida, helados de natilla, helados de frutas, helados de Yogurt, mantequilla, yogurt líquido, queso especiado, dulce de leche y cajitas de yogurt.

Basados en una revisión preliminar de las cantidades vendidas según producto en el mes de marzo 2018, se determinó que el 95% de las cantidades vendidas se concentraban en siete productos, sean: queso tierno, semiduro, natilla en 500 gramos, natilla en 250 gramos, palmito, mozzarella, queso en polvo. Luego de realizado el registro de las ventas del año fiscal 2017-2018 se corroboró el dato preliminar y se centra el informe en estos 7 productos.

### **3.3 Variables**

A continuación se listan las principales variables así como su definición operativa utilizada en la presente investigación.

*Volumen de ventas:* Detalle de la cantidad vendida por tipo de productos que la empresa logra colocar en sus mercados.

*Componentes del producto:* Materiales directos de un cierto tipo, cantidad y calidad que forman parte integral del producto y que permiten cumplir con las características de diseño del producto que demandan los consumidores.

*Procedimiento de fabricación:* Secuencia de pasos que se siguen para la elaboración de un producto.

*Estructura de costos:* Comprende los costos de materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación para elaborar un producto, así como los costos administrativos, de mercadeo y ventas en que incurre la organización.

*Mezcla óptima de ventas:* Recomendación derivada de un modelo de optimización en cuanto a las cantidades a vender por producto para maximizar la utilidad de la empresa.

### **3.4 Método de investigación**

El método de investigación utilizado es el de la entrevista, entendida como: “...la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto” (Canales, Alvarado y Pineda, 1989, p. 163).

Dentro de las ventajas de la entrevista se puede señalar que: “A través de ella el investigador puede explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información que necesita; si hay una interpretación errónea de la pregunta permite aclararla, asegurando una mejor respuesta” (Canales, Alvarado y Pineda, 1989, p. 163).

Se llevaron a cabo reuniones previamente acordadas con la administradora de la planta con el fin de recolectar la información requerida para la investigación en cuanto a costos de producción, componentes de los productos y procedimientos de fabricación de estos. Se hicieron entrevistas a las dos encargadas de proceso, la asistente administrativa y a la administradora de la empresa.

La entrevista realizada fue de tipo estructurada o dirigida que consiste en elaborar previamente una guía o cuestionario que contiene una serie de preguntas de interés para el investigador (Barrantes, 2012). En esta investigación se creó una guía o estructura de costos utilizando una hoja de cálculo para levantar los diferentes costos.

### **3.5 Instrumentos**

Se utilizó una hoja de cálculo para crear un registro de la cantidad demandada de productos, sea de las cantidades vendidas de cada producto, canal de comercialización, cliente y fecha de la venta.

También se utilizó una hoja de cálculo para crear una estructura de costos directos de manufactura, costos indirectos y costos operativos, que sirvió de base para recolectar la información relacionada con los costos de cada producto, y para registrar los procedimientos de fabricación.

La información de los costos se obtuvo con entrevista a la administradora de la planta y consultando los archivos de la empresa, sean facturas de pago y planillas de personal.

### **3.6 Procedimientos**

Siguiendo el mismo orden de los objetivos específicos se aclara el procedimiento seguido para recabar y analizar la información.

- Para determinar el volumen de ventas por producto se creó un registro de las cantidades vendidas por producto, en la empresa solo se registraban los ingresos por ventas, el registro se creó en una hoja de cálculo para facilitar el análisis de los datos.
- Se describió el procedimiento y componentes de fabricación de cada producto de forma gráfica (diagrama de flujo) y textual.
- La estructura de costos se desarrolló en dos etapas, primero se identificaron los componentes requeridos para elaborar un proceso regular o tanda de producto, luego se llevaron los datos a las cantidades requeridas para elaborar una unidad de producto medida en términos de kilogramo o su equivalente en litro, dividiendo los componentes de la tanda entre las unidades elaboradas. Se manejó una equivalencia entre kilogramo y litro, comúnmente aceptada en procesos de manufactura de lácteos, para facilitar la cuantificación de costos y su comparación.

- Se identificaron los costos directos individualmente, sea en cada proceso. Los costos indirectos y los operativos (administrativos y de mercadeo) se levantaron por aparte, luego se asignó una cantidad del monto total de estos costos a cada producto, utilizando el porcentaje que representa la cantidad vendida del producto en el volumen de ventas totales.
- En el caso de la natilla se cuenta con dos presentaciones, lo cual implica diferencias en costos de empaque según sea su tamaño, además tienen precio de venta diferenciado por lo cual se manejan como productos diferentes en la investigación.
- Para estimar la depreciación de los activos fijos se siguió el método de línea recta de la siguiente manera: se divide el valor del bien (precio de compra) entre la vida útil estimada para obtener la depreciación anual del bien y posteriormente la depreciación mensual, no se considera valor de desecho o rescate para los activos ya que la empresa no tiene una política definida al respecto, ni lo practica. En el caso del edificio se utilizó el valor actual del mismo consignado en los estados financieros.
- Cabe agregar que para establecer la vida útil estimada de cada bien se aplicaron los parámetros establecidos en el Decreto 18445-H Reglamento de la Ley del Impuesto Sobre la Renta.

### **3.7 Métodos de análisis de datos**

Se determinaron las cantidades vendidas de cada producto mediante la creación de una base de datos en Excel la cual se analizó utilizando la herramienta de tablas dinámicas para generar información útil para conocer la dinámica de ventas de los productos y para determinar la proporción de los costos indirectos y operativos que se debe asignar al costo total de cada producto.

Esta información en conjunto con los precios de venta se analizó con el fin de generar información para la toma de decisiones en cuanto a la maximización de utilidades de la

empresa, mediante la variación de las cantidades a producir de cada producto. Este análisis se llevó a cabo con la ayuda del complemento Solver de Microsoft Excel.

El Solver es un programa informático incluido en Microsoft Excel cuya aplicación permite la optimización en la toma de decisiones a futuro, respondiendo a la pregunta ¿qué es mejor? (Eppen, Gould, Shmidt, Moore y Weatherford, 2000).

El modelo de programación lineal inicia con la identificación de restricciones o limitaciones a las que deben someterse todas las soluciones viables. Limitaciones y requerimientos físicos, económicos o de política operativa son algunas de las más comunes.

El segundo paso para crear el modelo de programación lineal es definir la función objetivo. El objetivo del modelo puede ser maximizar o minimizar alguna necesidad o medida de desempeño, la función objetivo sería esa medida de desempeño por optimizar.

Solo serían aceptables las decisiones factibles, aquellas que cumplen con todas las restricciones, aunque solo existe una solución óptima, sea aquella que obtenga la máxima o mínima medida de desempeño deseada.

El Solver permite tomar el modelo planteado en la hoja de cálculo y transformarlo en un modelo optimizado, para ello utiliza un algoritmo de optimización, llamado método simplex, que es una serie de rutinas que aplican una receta de manera iterativa hasta encontrar la decisión óptima (Eppen, Gould, Shmidt, Moore y Weatherford, 2000).

Tanto las restricciones como la función objetivo representan funciones lineales (cada variable está separada junto con un coeficiente). La fortaleza del modelo de programación lineal reside en la interrelación de las funciones lineales establecidas y su sencilla aplicación a variedad de situaciones que enfrentan los gerentes y administradores día a día, pero debe hacerse la salvedad que sus resultados son orientaciones para la toma de decisiones y no deberían adoptarse de manera inflexible pues deben sopesarse otras consideraciones que pueden escapar al modelo (Eppen, Gould, Shmidt, Moore y Weatherford, 2000).

### 3.8 Tabla de variables

De seguido se presenta una tabla que describe las variables estudiadas partiendo de los objetivos específicos propuestos, resume la forma en que se desagregaron las variables en indicadores, su interpretación y las fuentes de información consultadas.

**Tabla 1**

*Tabla de variables*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Variables de estudio</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Interpretación del indicador</b>	<b>Fuentes de información</b>
Generar una base de datos de la información del volumen de ventas por tipo de producto y por presentación, en el año fiscal 2018 para ASOPROLESA.	Volumen de ventas	Establecer las cantidades vendidas de cada producto	Contar con los volúmenes de producción como base para asignar costos indirectos y operativos.	Tabla de ventas mensuales por producto.
Describir los componentes y procedimientos de manufactura de los principales productos de venta de ASOPROLESA.	Componentes de producto	Conocer los componentes y cantidades empleados en el proceso de manufactura.	Identificar materiales directos utilizados en cada producto.	Entrevista estructurada con Administradora de Planta.
	Procedimiento de fabricación	Describir los pasos que se siguen en el	Identificar materiales y mano de obra	Entrevista estructurada con

		proceso de manufactura en cada producto.	directa y costos indirectos de fabricación.	Administradora de Planta.
Elaborar las estructuras de costos de los principales siete productos de venta de ASOPROLESA.	Estructura de costos	Describir los diferentes costos de manufactura y operativos de cada producto	Conocer las cantidades y el costo de los recursos utilizados.	Entrevista estructurada con Administradora de Planta. Revisión documental. Hoja de cálculo
Determinar la mezcla óptima de ventas que maximizan las utilidades a través de un modelo de programación lineal.	Mezcla óptima de ventas	Estimar las cantidades a vender por producto que generan mayor ganancia.	Maximizar las ganancias de la empresa.	Hoja de cálculo y complemento Solver.

*Fuente: Elaboración propia.*

#### CAPITULO IV. BASE DE DATOS DE VENTAS EN EL AÑO FISCAL 2017-18

El trabajo de recolección de información inició a partir del mes de noviembre del 2017, mes a mes se fue registrando en una hoja de Excel los datos de las facturas por concepto de ventas suministradas por la empresa. Se registró la fecha de la venta, el canal de comercialización, el nombre o razón social del cliente, el producto específico y la cantidad de unidades vendidas, con el fin de elaborar una base de datos de las ventas de ASOPROLESA durante el último año fiscal, sea de octubre 2017 a setiembre 2018.

También se estableció una unidad de medida común de manera que se pudiera convertir todas las unidades vendidas a kilogramos, esto con el fin de facilitar el análisis del volumen de ventas de cada producto, las cantidad total vendida y permitir la comparación entre ventas de productos.

A continuación se presenta un ejemplo de la hoja de cálculo creada para generar la base de datos de las ventas del año fiscal 2017-18, se omiten los nombres de los clientes.

**Tabla 2**

*Registro de ventas del año fiscal 2017-2018*

Fecha	Canal	Cliente	Producto	Cantidad	Unid de medida	Cantidad de kg
1/10/2017	Ventanilla	Indefinido	Tierno	3	1	3
1/10/2017	Ventanilla	Indefinido	Palmito	3	0,4	1,2
1/10/2017	Intermediario	XXX YYY	Tierno	171	1	171
1/10/2017	Intermediario	XXX YYY	Semiduro	59,2	1	59,2
		XXX YYY	Polvo			
1/10/2017	Intermediario		queso	32	1	32
1/10/2017	Intermediario	XXX YYY	Mozzarella	2	1	2
1/10/2017	Intermediario	XXX YYY	250 Natilla	20	0,25	5
1/10/2017	Intermediario	XXX YYY	Tierno	95,6	1	95,6

1/10/2017	Intermediario	XXX YYY	250 Natilla	140	0,25	35
1/10/2017	Intermediario	XXX YYY	500 Natilla	10	0,5	5
2/10/2017	Ruta	XXX YYY	Tierno	7	1	7
2/10/2017	Ruta	XXX YYY	250 Natilla	7	0,25	1,75

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

Una vez elaborada la base de datos se procedió a crear una tabla dinámica que permitiera realizar análisis de las variables estudiadas con el fin de crear información relevante para el estudio la cual se presenta a continuación.

#### **4.1 Volumen de ventas por producto**

La empresa cuenta con una oferta de 16 productos: queso tierno y semiduro, natilla de 500 gr, natilla de 250 gr, queso mozzarella, queso palmito, queso en polvo, leche líquida, helados, helados de yogurt, mantequilla, yogurt líquido, queso especiado, dulce de leche, yogurt en cajita y queso procesado, este último se fabrica contra demanda.

El queso tierno y semiduro se fabrica en cuadros o moldes con forma cúbica de aproximadamente cuatro kilogramos, posteriormente se cortan manualmente con cuchillo para obtener la cantidad deseada por el cliente. Ambos tienen un procedimiento de fabricación similar, inclusive se fabrican en el mismo proceso, la diferencia entre ellos está en el desuerado.

La natilla de quinientos y doscientos cincuenta gramos, también se elaboran en el mismo proceso, la diferencia radica en el empaque del producto.

El queso mozzarella y el palmito se elaboran en el mismo proceso, ya que se aprovecha la salmuera remanente en la fabricación del mozzarella para bajar los costos en el salado del queso palmito. Existe una diferencia en la fabricación de ambos dada por el tipo de hilado y que el segundo requiere de prensado, otra diferencia es que el queso mozzarella se

comercializa normalmente en cuadros de un kilogramo mientras que el palmito en bolas de cuatrocientos gramos de peso.

El queso en polvo se comercializa en dos presentaciones, en bolsitas plásticas de cien gramos y de un kilogramo, las primeras son adquiridas por los clientes directos a través de la ventanilla, las segundas son adquiridas por intermediarios y negocios de panificación.

La leche líquida se vende cruda, sin someterse a ningún procedimiento de fabricación. La empresa recibe la leche en su tanque de almacenamiento, los clientes traen sus propios envases para adquirir la cantidad deseada, un operario procede a surtir el envase y cobrar por la cantidad dispensada.

Los helados presentan una variedad de sabores que pueden ser de natilla, frutas o natilla con frutas. Tanto los helados como los helados de yogurt al inicio de la investigación tenían un peso variable, a partir del trabajo realizado se estableció su peso en ciento ochenta gramos y se optó por controlarlo en el proceso de fabricación.

La mantequilla es un producto en presentación de envase plástico color blanco de tapa redonda con un peso de doscientos gramos. El yogurt líquido tiene también envase plástico de tapa redonda pero es transparente, se vende en presentaciones de un litro y de ciento cincuenta gramos en el caso de las cajitas de yogurt.

El queso especiado y el procesado se venden en kilogramos y solo contra pedido. El dulce de leche se vende en cajita plástica de tapa redonda color blanco en presentación de trescientos gramos.

Todos los productos cuentan con etiqueta comercial y etiqueta de vida útil. En la tabla 3 se detallan los volúmenes de venta por producto durante el año fiscal 2017-18 ordenados de mayor a menor cantidad de venta. Prácticamente el 95% del volumen de las ventas de la empresa se concentra en seis productos: queso tierno y semiduro, natilla de 500 y 250 gr, el queso mozzarella y el queso en polvo.

El estudio abarca los siete productos de mayor venta, a los seis productos ya mencionados se suma el queso palmito que ocupa el octavo lugar en volumen de ventas, se omite la leche que ocupa el séptimo puesto por ser más bien una materia prima que no es sometida a procedimiento de transformación alguno.

**Tabla 3**

*Volumen de ventas en el año fiscal 2017-2018 según tipo de producto (en kg).*

<b>Producto</b>	<b>Total general</b>	<b>Total acumulado</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Tierno	54.125,45	54125,45	62,963%
Semiduro	12.315,6	66441,05	77,289%
500 Natilla	5.819,175	72260,225	84,059%
250 Natilla	5.388,425	77648,65	90,327%
Mozzarella	2.386,425	80035,075	93,103%
Polvo queso	1.602,27	81637,345	94,967%
Leche	1.325,7	82963,045	96,509%
Palmito	1.071,48	84034,525	97,755%
Helados	964,48	84999,005	98,877%
Yogurt helados	390,04	85389,045	99,331%
Mantequilla	225,8	85614,845	99,594%
Líquido Yogurt	160	85774,845	99,780%
Especiado	96,11	85870,955	99,892%
Dulce leche	76,2	85947,155	99,980%
Cajita yogurt	13,5	85960,655	99,996%
Procesado	3,4	85964,055	100,000%
<b>Total</b>	<b>85.964,055</b>		

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

La empresa comercializó durante el año fiscal 2017-2018 un total de ochenta y cinco mil kg de productos lácteos siendo el de mayor venta el queso tierno, cuyas ventas equivalen al 62,9% de las ventas totales.

#### 4.2 Canales de comercialización por producto

La empresa distribuye sus productos a través de tres canales de comercialización: intermediarios, ruta y ventanilla. La empresa cuenta con una base de catorce intermediarios que adquieren los productos regularmente más otro número menor que lo hace ocasionalmente. Los intermediarios provienen de varios puntos del Gran Área Metropolitana y de la Región Atlántica.

Semanalmente se recorren dos rutas dentro del cantón de Turrialba, con una duración de un día cada una, permiten atender 6 puntos de venta regulares en total y algunos otros ocasionales, los nombres de los clientes se omiten por razones de confidencialidad, se trata de negocios detallistas y fabricantes de productos de panadería.

Las ventas en ventanilla se dan a nivel de los habitantes de la comunidad de El Sauce y otras comunidades vecinas, así como visitantes y viajeros que se detienen en su camino para adquirir productos.

**Tabla 4**

*Volumen de ventas por canal de comercialización según producto en el año fiscal 2017-2018 (en kg.)*

Producto	Intermediario	Ruta	Ventanilla	Total general
Tierno	41.503,48	9.844,50	2.777,48	54.125
Semiduro	11.939,60	2,00	374,00	12.316
500 Natilla	3.731,55	654,50	1.433,13	5.819
250 Natilla	4.054,13	753,50	580,80	5.388
Mozzarella	1.381,35	711,40	293,68	2.386

Polvo queso	564,81	1.009,90	27,56	1.602
Leche	724,60		601,10	1.326
Palmito	631,20	16,00	424,28	1.071
Helados	568,14	0,18	396,16	964
Yogurt helados	203,90		186,14	390
Mantequilla	27,40	159,60	38,80	226
Líquido Yogurt	76,00		84,00	160
Especiado	91,81		4,30	96
Dulce leche	28,20	6,00	42,00	76
Cajita yogurt	0,75		12,75	14
Procesado	2,00		1,40	3
<b>Total general</b>	<b>65.529</b>	<b>13.158</b>	<b>7.278</b>	<b>85.964</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

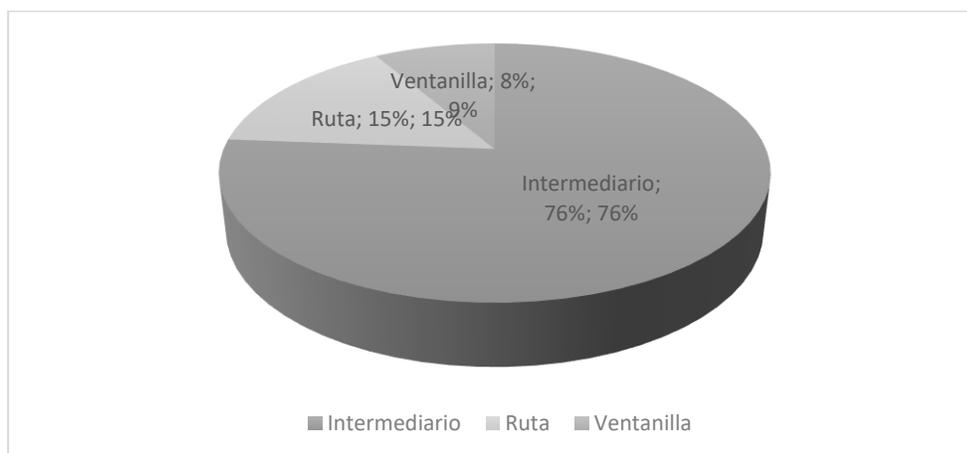
Como se observa en la tabla 4, sesenta y cinco mil kilos del total de casi ochenta y seis mil vendidos por ASOPROLESA, se comercializaron mediante intermediarios, dato relevante si se toma en consideración que el precio de venta que paga el intermediario en todos los productos es inferior al precio de venta de los demás canales de comercialización. En ventanilla y en ruta se establece un precio de venta similar.

Tanto en el canal de intermediarios como en el de ventanilla se comercializan todos los productos que componen la oferta de la empresa, no así en el caso de ruta donde existen seis productos que a la fecha no se comercializan y cuya comercialización representaría un incremento en las ventas mediante este canal, que como se indicó anteriormente, cuenta con mejores precios de venta que los establecidos para los intermediarios.

En la figura 2 se observa en términos porcentuales el peso que tiene cada canal de comercialización dentro de las ventas totales de ASOPROLESA. Cabe destacar que el 76% de las ventas de la empresa se realizan a través de intermediarios.

**Figura 2**

*Ventas porcentuales por canal de comercialización, año fiscal 2017-2018*



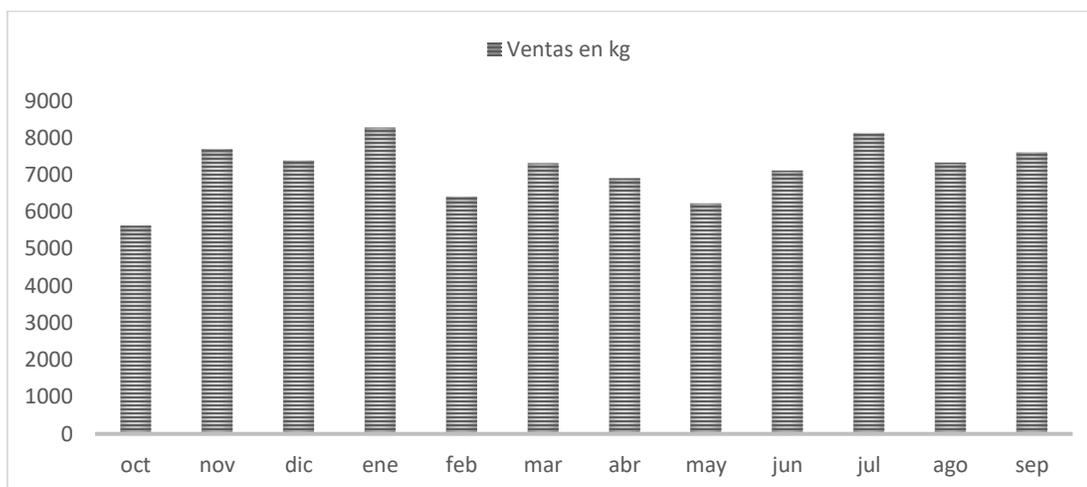
*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

### **4.3 Comportamiento mensual de las ventas**

Como se observa en la figura 3, los meses de mayor venta corresponden a enero y julio mientras que octubre es el mes de menor venta, no siendo parte de este estudio se podría plantear como hipótesis para explicar la disminución de las ventas, el hecho de que la producción de leche en la zona baja del cantón de Turrialba se ve afectada por la temporada lluviosa que inicia en mayo y que según su severidad, puede llegar a causar escases de pasto, principal fuente de alimento para el ganado.

**Figura 3**

*Volumen de ventas mensuales durante el año fiscal 2017-2018*



*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA.*

Las ventas de la empresa presentan un comportamiento variable de mes a mes. Las cantidades vendidas varían entre 5.622 kg y 8.271 kg (tabla 5).

Individualizando el comportamiento de las ventas por producto se tiene que el queso tierno presentó ventas altas en enero y julio y bajas en mayo, el queso semiduro tuvo mayor venta en enero y menor venta en octubre al igual que la natilla de 500 gr, la natilla de 250 gr registró su menor venta en febrero, ambas natillas experimentaron sus mayores ventas en noviembre y julio respectivamente, el queso mozzarella tuvo dos meses de altas ventas en marzo y junio y la menor venta en mayo, el queso en polvo se vendió más en octubre y menos en mayo, mientras que el palmito tuvo mayor salida en noviembre y menor salida en octubre.

A criterio de la administradora de la organización, las ventas de la empresa dependen de dos variables, por una parte de la disponibilidad de materia prima, sea la leche de vaca que es abastecida por los pequeños productores asociados y por otra la demanda. En cuanto a

la demanda, las ventas se realizan contra pedido que los clientes solicitan vía telefónica, mensaje de texto o WhatsApp, exceptuando las ventas en ventanilla que son personales.

Según comenta la administradora, su labor es conciliar ambos factores para lograr el adecuado manejo y procesamiento de un producto que es altamente perecedero, al mismo tiempo que se cumple los compromisos con los clientes y los productores. A su criterio, esta situación le deja poco margen para establecer las cantidades fabricadas por producto o modificar las épocas de elaboración.

**Tabla 5***Volumen de ventas mensual según producto en el año fiscal 2017-2018 (en kg)*

Producto	2017			2018								
	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Tierno	3856	4823	4489	5055	3969	4804	4607	3788	4168	5208	4641	4717
Semiduro	498	991	1103	1303	1221	728	894	978	1142	1202	1109	1147
500 Natilla	229	756	603	632	349	529	365	406	513	413	502	526
250 Natilla	346	340	385	451	325	430	494	509	507	576	461	565
Mozzarella	167	176	246	205	173	249	227	142	249	211	181	161
Polvo queso	223	149	142	188	91	136	114	73	82	148	136	119
Leche	159	133	123	159	64	113	41	135	145	112	69	76
Palmito	46	142	106	114	68	85	52	73	114	101	86	85
Helados	44	105	107	93	77	143	73	77	105	45	40	55

Yogurt	19	30	28	27	8	41	7	12	29	38	56	97
Helados												
Mantequilla	21	20	18	22	22	27	27	5	8	16	22	18
Líquido Yogurt	8	8	16	14	19	12	2	16	21	20	11	13
Especiado	3	11	9	8	16	12	3	7	12	6	6	3
Dulce leche	4	4	4	3	3	4	2	4	12	13	6	18
Cajita yogurt	0				0	0			4	5	1	3
Procesado									2	1		
<b>Total general</b>	<b>5.622,38</b>	<b>7.687,32</b>	<b>7.378,26</b>	<b>8.271,88</b>	<b>6.404,81</b>	<b>7.313,56</b>	<b>6.906,45</b>	<b>6.223,78</b>	<b>7.110,88</b>	<b>8.114,53</b>	<b>7.325,88</b>	<b>7.604,34</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

## CAPITULO V. COMPONENTES Y PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN

La información que se presenta en este capítulo sigue el formato y la estructura de un manual de procedimientos, fue elaborado con la información aportada por las operarias del área de proceso, revisado junto con la asistente administrativa de la empresa y aprobado por la administradora.

En algunos casos se encontraron diferencias en los procedimientos empleados por las operarias, las diferencias fueron subsanadas mediante reuniones donde se identificó la etapa del procedimiento y las variantes existentes en su ejecución, sea a nivel de cantidades utilizadas, duración o método de ejecución, luego se analizaron las ventajas y desventajas de cada variante hasta llegar a un acuerdo consignado en el manual.

En cuanto a la estructura del manual, inicia con el planteamiento del objetivo que persigue, la identificación del producto descrito, de seguido se presenta una lista de los componentes de cada producto (incluyendo materias primas y materiales directos utilizados en su fabricación), luego se realiza una descripción de cada etapa del procedimiento de fabricación y termina con la constancia de revisión y aprobación del manual por las autoridades de la planta.

Tanto los componentes como los procedimientos de manufactura descritos en el manual corresponden al tamaño del proceso de manufactura, o tanda, que normalmente realiza la planta y que está determinado por la capacidad máxima instalada. Este es el caso de los quesos tierno, semiduro, mozzarella y palmito donde la tanda normalmente requiere de 900 litros de leche, siendo esta la capacidad máxima de la marmita que utiliza la organización para la pasteurización de la leche.

Como complemento al manual, en los anexos de este trabajo se presentan los diagramas de flujo de cada procedimiento de fabricación, estos diagramas ofrecen un apoyo visual para lograr mayor claridad sobre el procedimiento ejecutado.

Asociación de Productores de Leche de El Sauce, ASOPROLESA  
Correo: [saucetico-lacteos@hotmail.com](mailto:saucetico-lacteos@hotmail.com)  
[Tel:2559-0179](tel:2559-0179)

## 5.1 Manual de procedimientos de manufactura de los productos

### Objetivo del manual

Describir las operaciones a seguir por el operario para la elaboración de los diferentes productos de ASOPROLESA.

#### 5.1.1 Queso tierno y semiduro

##### Ingredientes y materiales

900 litros de leche

54 mililitros de cuajo

270 mililitros de calcio

0,05 gramos de cultivo láctico

13 kilogramos de sal

Mantas filtro

Empaque de bolsa plástica

Etiqueta

## Descripción

1. **Estandarización:** Se extrae la grasa al 2% del volumen de leche a procesar, esta operación se realiza utilizando una máquina descremadora (genera crema). Según las necesidades de crema, este paso se puede obviar para utilizar leche íntegra o entera.
2. **Pasteurización:** La leche se deposita en una marmita donde la temperatura de la leche se eleva mediante cocción a 65°C y se mantiene durante 30 min, luego se baja la temperatura a la mayor brevedad posible, haciendo circular agua fría a través de las paredes de la marmita.
3. **Incorporación de Aditivos:** Al llegar la temperatura de la leche a 39° C, se adiciona el cloruro de calcio y el cultivo láctico.
4. **Coagulación:** Se lleva la lecha a una temperatura de 38° C y se adiciona el cuajo (en una cantidad equivalente al 6% del volumen de leche procesada), se agita la leche el tiempo necesario para obtener una distribución uniforme y se deja reposar por un mínimo de 30 min hasta obtener la cuajada.
5. **Cortado:** La cuajada se corta utilizando el instrumento llamado lira, el cual se pasa por la cuajada varias veces de forma suave, lenta y uniforme hasta obtener un grano de 1 a 2 cm cúbicos.
6. **Desuerado:** Se retira el 30% del suero en la elaboración de queso tierno, o 50% del suero en la elaboración de queso semiduro. Para ello se deja que el suero cubra ligeramente la cuajada lo cual tarde de entre 5 a 10 min. Si los granos de la cuajada se unen, se podrá utilizar un cuchillo para reducir el tamaño de los gránulos y facilitar el desuerado.
7. **Salado:** Agregado de la sal, es recomendable un reposo de 5 min para una adecuada disolución de la sal.
8. **Moldeado:** La cuajada es vertida en moldes de acero inoxidable, se utiliza mantas higiénicas envolviendo la cuajada de manera que quede apretada para facilitar el drenaje del suero.

9. **Prensado y volteo:** La cuajada en los aros se somete a prensado levantando las mantas para que escurra el suero y vuelta a apretar la cuajada con la manta, hay varios volteos del aro (al menos 3 con 5 min de intervalo) para la compactación del queso.
10. **Almacenamiento:** El queso es sacado de los aros, se retira las mantas y se coloca en un cuarto frío por 24 horas a una temperatura de entre 2-5°C.
11. **Empaque y etiquetado:** El queso se empaca en bolsas plásticas de un tamaño acorde con el peso del producto. Se colocan manualmente la etiqueta comercial y de vida útil para su comercialización.

### 5.1.2 Natilla

#### **Ingredientes y materiales**

16 litros de leche

16 kg de crema

1,25 gramos de cultivo láctico

20 gramos de sal

Empaque de bolsa plástica

Etiquetas

#### **Descripción**

1. **Descremado:** La leche a temperatura ambiente se deposita en la máquina descremadora que separa la grasa o crema de la leche por centrifugado, luego de la extracción de la crema, la leche se envía al tanque frío o a la marmita para su proceso como queso.

2. **Mezclado:** En un recipiente higiénico se vierte crema y leche cruda en proporciones iguales y se mezclan manualmente, luego se agrega el cultivo.
3. **Reposo:** El recipiente se cierra y se deja la mezcla en reposo a temperatura ambiente por 24 horas.
4. **Refrigeración:** La mezcla se enfría a una temperatura de entre 2-5°C en el cuarto frío por un período de al menos 24 horas.
5. **Salado:** El recipiente es transportado al área de proceso donde se agrega la sal y se revuelve manualmente para que esta se incorpore.
6. **Empaque y etiquetado:** El empaque se realiza vertiendo la natilla en una bolsa plástica grado alimenticio según el peso deseado, la operación se puede hacer de manera manual utilizando una cuchara y verificando el peso con una romana, o con máquina empacadora. Se colocan manualmente la etiqueta comercial y de vida útil.

### 5.1.3 Queso palmito

#### **Ingredientes y materiales**

900 litros de leche

54 mililitros de cuajo

22,5 gramos de cultivo láctico

3.9 kilogramos de sal

Mantas

Empaque de plástico adhesivo

Etiquetas

## Descripción

1. **Estandarización:** Se extrae la grasa al 40% del volumen de leche a procesar, esta operación se realiza utilizando una máquina descremadora.
2. **Pasteurización:** La leche se deposita en una marmita donde la temperatura de la leche se eleva mediante cocción a 65°C y se mantiene durante 30 min, luego se baja la temperatura a la mayor brevedad posible, haciendo circular agua fría a través de las paredes de la marmita.
3. **Incorporación de aditivos:** Al llegar la temperatura de la leche a 43° C, se adiciona el cultivo láctico y se deja reposar por 30 min.
4. **Coagulación:** Se lleva la leche a una temperatura de 40° C y se adiciona el cuajo (en una cantidad equivalente al 6% del volumen de leche procesada), se agita la leche el tiempo necesario para obtener una distribución uniforme y se deja reposar por 30 min hasta obtener la cuajada.
5. **Cortado:** La cuajada se corta al alcanzar una textura semisólida, utilizando el instrumento llamado lira, el cual se pasa por la cuajada varias veces de forma suave, lenta y uniforme hasta lograr un grano de 2 cm cúbicos. Se vuelve a paletear para verificar que no quedan pedazos grandes de cuajada.
6. **Reposo:** La cuajada se deja en reposo por dos horas en la marmita (puede tener una temperatura de 40° C o un poco menos). Luego se retira alrededor del 50% del suero manualmente con ayuda de baldes.
7. **Prueba de hilado:** Se toma una muestra de la cuajada que puede ser de 2 cm<sup>3</sup> y se sumerge en un frasco con agua hirviendo (alrededor de 100° C), se agita con una cuchara durante 30 s, luego se practica una prueba de elasticidad que consiste en verificar manualmente que la cuajada se estira, de lo contrario dejar la cuajada en reposo por más tiempo (por intervalos de 15 minutos de ser necesario).
8. **Desuerado:** Se retira el suero restante manualmente con ayuda de baldes.
9. **Tratamiento térmico y salado:** Se determina la proporción de cuajada a utilizar para elaborar la cantidad deseada de queso mozzarella, la cantidad de cuajada definida se

trabaja en bloques de 6 kg aproximadamente. Se coloca el bloque en la mesa de trabajo, se parte en trozos de 300 gr, se colocan en un recipiente y se espolvorea sal 200 gr (en cada bloque), luego se agrega agua hirviendo (aproximadamente 100° C) con 1,5 kg de sal previamente disuelta, de manera que queden sumergidos.

10. **Hilado:** Se paletan los trozos en el agua caliente para que se fundan y se forme una masa brillante con textura elástica, ahí permanece el tiempo necesario hasta que se hace una mezcla chiclosa y uniforme.

Se hace un estiramiento manual para comprobar que la masa no tenga grumos y que la mezcla está cocinada de manera uniforme.

11. **Enrollado:** Se estira la masa manualmente para formar hilos y luego se enrollan para formar la pelota, se cortan para obtener un peso de 400 gr.

El peso se verifica, si hay faltante se adiciona producto repitiendo el enrollado de la porción faltante, si por el contrario hay sobrante se recorta y el sobrante se retorna a la cuajada en agua caliente.

La pelota formada se sumerge en un recipiente con agua fría (a 2°C, enfriada desde el día anterior y con hielo), durante 30 min.

12. **Empaque y etiquetado:** El queso se retira del agua fría y se coloca en una mesa para que escurra por 5 min, se le da forma definitiva presionando la pelota con la palma de la mano, luego se empaca envolviéndolo en 3 vueltas de plástico adhesivo y se colocan manualmente la etiqueta comercial y de vida útil.

13. **Almacenamiento:** El producto se almacena en el cuarto frío por 24 horas a una temperatura de entre 2 a 5°C para su comercialización posterior.

#### 5.1.4 Queso mozzarella

##### Ingredientes y materiales

900 litros de leche

54 mililitros de cuajo

22,5 gramos de cultivo láctico

3 kilogramos de sal

Manta filtro

Empaque de bolsa plástica

Etiqueta

### **Descripción**

1. **Estandarización:** Se extrae la grasa al 40% del volumen de leche a procesar, esta operación se realiza utilizando una máquina descremadora.
2. **Pasteurización:** La leche se deposita en una marmita donde la temperatura de la leche se eleva mediante cocción a 65°C y se mantiene durante 30 min, luego se baja la temperatura a la mayor brevedad posible, haciendo circular agua fría a través de las paredes de la marmita.
3. **Incorporación de Aditivos:** Al llegar la temperatura de la leche a 43° C, se adiciona el cultivo láctico y se deja reposar por 30 min.
4. **Coagulación:** Se lleva la lecha a una temperatura de 42° C y se adiciona el cuajo (en una cantidad equivalente al 6% del volumen de leche procesada), se agita la leche el tiempo necesario para obtener una distribución uniforme y se deja reposar por 30 minutos hasta obtener la cuajada.
5. **Cortado:** La cuajada se corta al alcanzar una textura semisólida, utilizando el instrumento llamado lira, el cual se pasa por la cuajada varias veces de forma suave, lenta y uniforme hasta lograr un grano de 2 cm cúbicos. Se vuelve a paletear para verificar que no quedan pedazos grandes de cuajada.

6. **Reposo:** La cuajada se deja en reposo por dos horas en la marmita (puede tener una temperatura de 40° C o un poco menos). Se retira alrededor del 50% del suero manualmente con ayuda de baldes.
7. **Prueba de hilado:** Se toma una muestra de la cuajada que puede ser de 2 cm cúbicos y se sumerge en un frasco con agua hirviendo (alrededor de 100° C), se agita con una cuchara durante 30 s, luego se practica una prueba de elasticidad que consiste en verificar manualmente que la cuajada se estira, de lo contrario dejar la cuajada en reposo por más tiempo (por intervalos de 15 minutos de ser necesario).
8. **Desuerado:** Se retira el suero restante manualmente con ayuda de baldes.
9. **Tratamiento térmico y salado:** Se determina la proporción de cuajada a utilizar para elaborar la cantidad deseada de queso mozzarella, la cantidad de cuajada definida se trabaja en bloques de 6 kg aproximadamente. Se toma un bloque, se parte en trozos de 300 gr en la mesa de trabajo y se colocan en un recipiente, luego se agrega agua hirviendo (aproximadamente 100° C) con 1,5kg de sal previamente disuelta, de manera que queden sumergidos, se reutiliza el agua salada remanente de la fabricación del Palmito).
10. **Hilado:** Se paletan los trozos en el agua caliente para que se fundan y se forme una masa brillante con textura elástica, ahí permanece el tiempo necesario hasta que se haga una mezcla chiclosa y uniforme. Se hace un estiramiento manual de toda la masa para comprobar que no tenga grumos y que la mezcla está cocinada de manera uniforme.
11. **Moldeado:** Se cortan porciones de la cuajada del tamaño deseado y se colocan en los moldes de acero inoxidable, se utiliza mantas higiénicas envolviendo la cuajada de manera que quede apretada para facilitar el drenaje del suero y se voltea el aro, una hora después se realiza el segundo volteo volviendo a apretar las mantas, los moldes se dejan en reposo por 2 horas para que drene el suero totalmente.
12. **Enfriado:** El queso, aún dentro de los aros, se almacena en el cuarto frío por 12 horas a una temperatura de entre 2 o 5°C.

13. **Empaque y etiquetado:** El queso se retira de los aros y las mantas, se empaca en bolsas plásticas de un tamaño acorde con el peso del producto. Se coloca manualmente la etiqueta de vida útil para su comercialización.

#### 5.1.5 Queso en polvo

##### **Ingredientes y materiales**

30 kilogramos de queso crudo

30 kilogramos de sal

Empaque de bolsa plástica

Etiquetas

##### **Descripción**

1. **Picado:** El queso crudo adquirido se pica manualmente en la mesa de trabajo utilizando un cuchillo de acero inoxidable para obtener trozos de aproximadamente 15 cm de largo, 7 cm de ancho y 5 cm de alto.

2. **Salado:** En un recipiente higiénico se coloca una capa de sal de aproximadamente 5 cm de alto, luego otra de cuajada de la misma altura y así sucesivamente, el recipiente debe quedar completamente lleno y se tapa con cierre hermético. La cantidad de sal utilizada es equivalente al queso a procesar (cerca de 33.3 kg).

3. **Reposo:** La cuajada permanece en el recipiente cerrado herméticamente de entre 5 a 8 días a temperatura ambiente, esto permite el endurecimiento del queso.

4. **Lavado:** Se sacan los trozos de queso del recipiente y se sumergen en un balde con agua a temperatura ambiente y se agitan para una completa remoción de la sal.

5. **Ecurrido:** Los trozos de queso se colocan en una canasta higiénica cubiertos con mantas para que escurra la humedad, tapados y a temperatura ambiente por 24 horas.

6. **Molido:** Los trozos de queso se pasan por un molino mecánico, el queso en polvo se deposita en un recipiente con tapa.
7. **Almacenaje:** El recipiente con queso en polvo se almacena tapado herméticamente a temperatura ambiente el tiempo necesario para su empaque.
8. **Empaque:** El empaque se realiza vertiendo el queso en polvo en una bolsa plástica grado alimenticio de tamaño acorde con el peso deseado, la operación se realiza de manera manual utilizando una cuchara y verificando el peso con una romana, las bolsas se cierran con selladora eléctrica excepto las bolsas de 5 kg a las cuales se les hace un cierre manual.

Manual de Procedimientos ASOPROLESA

Aprobado por: Joselyn Vargas

Emisión: 1 de Julio 2017

Rige a partir de: 1 de agosto 2017

Revisado por: Merlin García

Fecha: 14 de Julio 2017

## **CAPITULO VI. ESTRUCTURA DE COSTOS**

En este capítulo se describen los diferentes rubros que componen la estructura de costos de la empresa en relación con los siete productos estudiados, también se hace una breve explicación de la forma en que se calcularon los montos correspondientes a cada rubro. La información se presenta de acuerdo con los elementos que componen la estructura de costos sea: costos de manufactura y costos de operación.

Para establecer el costo unitario de cada producto se eligió de unidad de medida al kilogramo, todos los productos estudiados fueron llevados a kg, esto con el fin de permitir un análisis comparativo de los costos entre productos.

### **6.1 Costos de manufactura**

Los costos de manufactura se componen de materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación o manufactura (véase capítulo de Marco Teórico), se procede a describir la forma en que se calcularon estos costos.

#### **6.1.1 Costo de materiales directos**

El primer paso para su cálculo consistió en definir las cantidades utilizadas de cada componente en un proceso regular de manufactura (conocido como tanda), en cada uno de los productos estudiados. Luego se identificó el rendimiento obtenido en el proceso, expresado en kilogramos de producto.

La división de la cantidad utilizada de cada componente en un proceso regular, entre el rendimiento obtenido en kg de producto terminado, dio como resultado la cantidad requerida de cada componente para elaborar una unidad de producto (sea un kg).

Luego se determinó el costo unitario de cada componente utilizado, dividiendo el costo del componente requerido para una tanda entre la cantidad de unidades que contiene. Al multiplicar este costo unitario por la cantidad de unidades requeridas por kg de producto, dio como resultado el costo de cada componente por producto.

La suma de los costos de los componentes en las cantidades requeridos por kg de producto da como resultado el costo de los materiales directos por producto. Solo queda por sumar el costo de mano de obra directa y los costos indirectos para determinar el costo de manufactura del producto.

#### 6.1.2 Costo de mano de obra directa

Se identificó que la empresa cuenta con dos operarias responsables de la realización de los procesos de manufactura a quienes se les paga un salario diario, según los contratos laborales la Operaria 1 trabaja 5 días por semana, su salario diario es de ₡11.278,90, por encima del salario mínimo de un Trabajador Calificado según la lista de salarios mínimos del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social al segundo semestre del 2018 de ₡11.141,73.

La Operaria 2 trabaja 3 días por semana según contrato y recibe un salario diario de ₡10.940 que corresponde al salario mínimo de un Trabajador Semi Calificado. Estos datos permitieron estimar el gasto mensual total en salario que es de ₡356.858.

**Tabla 6**

*Cálculo de salario base mensual*

Cargo	Salario diario	Días por semana	Salario semanal	Salario base mensual
Operaria 1	11.278,90	5	56.395	225.578
Operaria 2	10.940	3	32.820	131.280
<b>Total</b>				<b>356.858</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

A estos montos se suman el 20,58% de aporte patronal para las cargas sociales (no se paga el 4,75% correspondiente a Ley de Protección al Trabajador por ser optativo para la empresa privada), provisiones por 4,17% de vacaciones, 8,33% de aguinaldo 8.33% de cesantía, más un 1% de póliza de riesgos laborales, esto genera un costo de mano de obra directa de ₡504.997 mensuales.

Este costo mensual se divide entre el total de horas efectivas mensuales laboradas por ambas operarias que es de 448 horas, así se obtiene un costo por hora laborada real de ₡1.127, siendo de ₡19 el costo del minuto laborado en los procesos.

**Tabla 7**

*Costo de mano de obra real por minuto*

<b>Rubro</b>	<b>Costo</b>
Salarios	356.858
Cargas Sociales	73.441
Provisiones	70.395
Póliza de riesgos	4.303
Costo total	504.997
Horas efectivas laboradas/mes	448
Costo por hora	1.127
<b>Costo por minuto</b>	<b>19</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

El siguiente paso consistió en determinar la cantidad de minutos que ambas operarias emplean en la elaboración de un kilogramo de cada producto, para hacerlo se procedió a dividir el tiempo total empleado en el proceso o tanda de producto entre la cantidad de kilogramos obtenidos en ese proceso.

Finalmente se procedió a multiplicar la cantidad de minutos empleados en 1 kg de producto por el costo del minuto para determinar el costo de mano de obra en la manufactura del producto. Se optó por este método de asignación de costo (a diferencia del utilizado para

distribuir los costos indirectos por producto que se describe a continuación) por tratarse de un costo directo de manufactura, sea que está directamente ligado a cada unidad manufacturada.

### 6.1.3 Costos indirectos de fabricación

Se realizó un listado de otros materiales y gastos generales de la planta de manufactura tales como gas, electricidad, agua, teléfono y diésel y del gasto mensual en cada uno de ellos, al sumarlos dio un total de ₡353.705 mensuales. También se incluyeron gastos relacionados con los procesos productivos como mantenimiento de equipo y planta, pago de patente y derechos, certificado veterinario de operación, así como depreciación de edificio, equipo y mobiliario del área de proceso.

Para estimar el monto de dinero correspondiente a cada rubro se procedió a calcular un promedio de los gastos efectuados en los últimos tres meses en cada rubro (julio, agosto y setiembre del 2018), exceptuando el rubro de depreciación.

**Tabla 8**

*Costos indirectos de fabricación mensuales*

Rubro	Unidad medida	Cantidad mensual	Costo unitario	Total mensual
<b>Materiales Generales</b>				
Gas	Cilindro	1	6.839	6.839
Electricidad				193.865
Agua				10.000
Teléfono				18.000
Diesel	Litro	228,94	546	125.001
Subtotal Materiales				353.705
<b>Gastos Relacionados con el proceso</b>				
Mantenimiento equipo	Servicio	1	156.417	156.417

Mantenimiento planta	Servicio	1	4.812	4.812
Depreciación				134.353
Patente Municipal				27.603
Derecho rótulo comercial				175
CVO				1.317
<b>Subtotal Gastos Relacionados</b>				<b>324.677</b>
<b>Total costos indirectos mensuales de manufactura</b>				<b>678.382</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

La depreciación dentro del estudio se dividió en depreciación de manufactura incluida en los costos indirectos de manufactura y depreciación operativa incluida dentro de los costos operativos.

Para estimar la depreciación de manufactura se realizó un inventario del equipo, mobiliario, utensilios u edificio destinado a la manufactura de productos, luego se levantó una tabla de depreciación con la siguiente información: cantidad de bienes, precio de compra, vida útil estimada y antigüedad. El monto de depreciación anual para cada activo fijo se estableció utilizando el método de línea recta tal y como se explicó en el capítulo de Metodología, apartado de procedimientos.

**Tabla 9**

*Cálculo de depreciación de manufactura*

Rubro	Cantidad	Precio compra	Vida útil estimada	Antigüedad	Depreciación anual	Depreciación mensual
<b>Equipo</b>						
Tanque Frío	1	1.400.000	15	12	93.333	7.778
Marmita	1	3.500.000	20	2	175.000	14.583
Agitador	1	500.000	10	2	50.000	4.167
Cocina de gas	1	175.000	10	2	17.500	1.458

Descremadora	3	850.000	15	0,4	56.667	4.722
Cuarto frío	1	3.400.000	15	12	226.667	18.889
Calderín	1	2.400.000	15	12	160.000	13.333
Romana1	1	250.000	10	3	25.000	2.083
Romana2	1	100.000	10	7	10.000	833
Romana3	1	47.000	10	1	4.700	392
Romana4	1	40.000	10	2	4.000	333
Romana5	1	170.000	10	0,5	17.000	1.417
Llenadora natilla	1	570.000	15	3	38.000	3.167
Bomba1	1	45.000	10	2	4.500	375
Bomba2	1	50.000	10	2	5.000	417
<b>Mobiliario y utensilios</b>						
Aros A	100	300.000	10	10	30.000	2.500
Aros B	29	130.500	10	1,0	13.050	1.088
Mesas de trabajo	2	1.000.000	10	10	100.000	8.333
Lira	2	600.000	10	10	60.000	5.000
<b>Edificio</b>						
Área de planta(m2)	20	19.307.407	37	12	521.822	43.485
<b>Total depreciación manufactura mensual</b>						<b>134.353</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

Al sumar la depreciación mensual de cada bien se obtiene la depreciación mensual total de manufactura que es de ₡134.353, para un total de gastos relacionados con el proceso de manufactura de ₡324.677 mensuales, que se suman al monto mensual de materiales generales de la planta, para un costo indirecto mensual de manufactura de ₡678.382.

#### 6.1.4 Distribución del costo Indirecto por producto

El costo indirecto mensual de manufactura por kg de producto se obtuvo elaborando una tabla que consigna la siguiente información: volumen de ventas anual por producto, la proporción de esas ventas en el total de ventas anuales de la empresa, el promedio de kg vendidos de producto por mes. La proporción se obtuvo dividiendo las ventas anuales de cada producto entre las ventas anuales totales de la empresa.

Al multiplicar el monto total del costo indirecto por la proporción del total de ventas anuales de cada producto se obtiene el costo indirecto mensual por producto proporcional a ventas, que al dividirse entre el promedio de kg vendidos de producto por mes arroja el costo indirecto mensual por kg de producto tal y como se muestra de seguido.

**Tabla 10**

*Costo indirecto por producto*

Producto	Volumen de ventas anual (kg)	Proporción del total de ventas anuales	Promedio kg vendidos por mes	Costo indirecto mensual proporcional a ventas	Costo indirecto por kg
Tierno	54.125,45	0,6296	4.510,45	427.128,96	94,70
Semiduro	12.315,60	0,1433	1.026,30	97.188,10	94,70
500 Natilla	5.819,18	0,0677	484,93	45.921,80	94,70
250 Natilla	5.388,43	0,0627	449,04	42.522,55	94,70
Mozzarella	2.386,43	0,0278	198,87	18.832,38	94,70
Polvo queso	1.602,27	0,0186	133,52	12.644,25	94,70
Palmito	1.071,48	0,0125	89,29	8.455,54	94,70

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

La aplicación de este procedimiento para todos los productos dio el mismo resultado, sea un costo indirecto de \$94,7 por kg, por lo que se observa que el costo indirecto de manufactura se comporta como un costo fijo. El mismo costo indirecto por kg se obtiene si

se divide el total del costo indirecto de manufactura entre las ventas totales anuales de la empresa.

## 6.2 Costos de operación

Los costos de operación se dividieron en costos administrativo-financieros y costos de mercadeo y ventas.

### 6.2.1 Costos administrativo-financieros

En la tabla 11 se consigna la información relacionada con los costos promedio mensuales administrativos y financieros de ASOPROLESA.

**Tabla 11**  
*Costos administrativos y financieros mensuales*

Rubro	Unidad de medida	Cantidad mensual utilizada	Costo unitario	Costo mensual
<b>Materiales de oficina</b>				
Tinta negra impresora	Cartucho	1	12.000	12.000
Tinta color impresora	Cartucho	1	14.000	14.000
Recibos sin timbrar	Talonario	4	325	1.300
Facturas sin timbrar	Talonario	1	350	350
Recibos-facturas timbradas	Paquete	1	3.167	3.167
Marcadores	Unidad	5	300	1.500
Cinta adhesiva	Unidad	1	1.000	1.000
Hojas blancas bond	Resma	1	3.700	1.850
Comandas	Bloque	2	925	1.850
Lapicero	Unidad	2	15	30
<b>Depreciación</b>				
Depreciación de edificio, equipo, mobiliario				35.296

y utensilios				
<b>Financiamiento</b>				
Gastos de Financiamiento				2.960,50
<b>Alimentos y bebidas</b>				
Café y bocadillos	Paquete	4	10.000	40.000
<b>Aseo y desinfección de planta</b>				
DENTRO DE LA PLANTA				
Cloro líquido	Pichinga	1	6.000	6.000
Jabón líquido	Pichinga	1	16.000	16.000
Detergente	Bolsa	4	1.500	6.000
Bolsas basura	Paquete	4	2.000	8.000
Esponjas	Unidad	1	700	700
Escobas	Unidad	0	2.250	675
Guantes	Par	3	3.000	9.000
Acido removedor	Pichinga	0	5.000	1.750
Delantales	Unidad	3	567	1.701
Gorra	Unidad	1	625	625
Cubre bocas	Unidad	1	250	250
Escurreidores	Unidad	2	583	1.167
Servilletas papel	Rollo	8	750	6.000
Lavaplatos	Unidad	1	2.000	2.000
ALREDEDOR DE PLANTA				
Detergente	Bolsa	1	2.000	2.000
Cloro granulado	Paquete	1	7.000	3.500
Cloro líquido	Pichinga	1	6.000	6.000
Carbolina	Litro	1	4.000	2.000
<b>Tecnología de Información</b>				
Disco duro de almacenaje	Unidad	1	2.917	2.917
Hosting para almacenar datos	Servicio	1	583	583
Servicio equipo video vigilancia	Servicio	1	4.167	4.167

<b>Varios</b>				
Servicio de extintores	Servicio	1	4.167	4.167
Servicios ocasionales	Servicio	1	6.000	6.000
Viáticos	Unidad	2	10.000	20.000
Limpieza de trampa grasa	Servicio	1	23.333	23.333
			<b>Pago</b>	<b>Gasto</b>
<b>Servicios profesionales</b>	<b>Puesto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>mensual</b>	<b>mensual</b>
	Contador	1	50.000	50.000
	Abogado	1	8.333	8.333
	Administración	1	300.256	300.256
	Ayudante	1	160.972	160.972
<b>Total gastos administrativos y financieros</b>				<b>769.399</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

Se incluyó el pago de servicios profesionales requeridos para el funcionamiento de la empresa tales como contador, asesor legal, y servicios administrativos; igualmente la depreciación de administración y los gastos financieros.

En el cálculo de la depreciación de administración se hizo del mismo modo que se explicó en la depreciación de manufactura, elaborando un listado de los equipos, mobiliario, utensilios y edificio utilizados en la función administrativa de la empresa, luego se elaboró una tabla con la cantidad empleada de cada ítem, el precio de compra, la vida útil estimada, la antigüedad de cada bien, para estimar la depreciación inicial y mensual aplicando el método de depreciación por línea recta.

Tal y como se aprecia en la siguiente tabla, el cálculo dio como resultado una depreciación administrativa de ₡35.296 mensuales.

**Tabla 12***Depreciación administrativa y financiera*

<b>Rubro</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio compra</b>	<b>Vida útil estimada</b>	<b>Antigüedad</b>	<b>Depreciación anual</b>	<b>Depreciación mensual</b>
<b>Equipo</b>						
Computadora escritorio	1	350.000	5	4	70.000	5.833
Pantalla	1	125.000	5	1	25.000	2.083
Cámaras de vigilancia	2	500.000	10	1	50.000	4.167
Impresora	1	100.000	5	3	20.000	1.667
Impresora de etiquetas	1	250.000	5	2	50.000	4.167
Teléfono	1	20.000	10	9	2.000	167
<b>Mobiliario y utensilios</b>						
Escritorio	1	100.000	10	8	10.000	833
Sillas	3	150.000	10	8	15.000	1.250
Mesa	1	125.000	10	7	12.500	1.042
Computadora	1	60.000	10	8	6.000	500
Estante aéreo	1	60.000	10	8	6.000	500
Cafetera eléctrica por goteo	1	10.000	10	6	1.000	83
Microondas	1	55.000	10	6	5.500	458
<b>Edificio</b>						
Otras áreas	6	5.792.222	37	12	156.547	13.046
<b>Total depreciación administrativa financiera mensual</b>						<b>35.296</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

En el caso de los gastos de financiamiento el monto se tomó del Estado de Resultados del último año fiscal que corresponde al gasto por intereses por \$2.960,50 mensual.

### 6.2.2 Distribución del costo administrativo y financiero por producto

El costo administrativo y financiero ascendió a un total de \$769.399 mensuales, para determinar el monto del costo administrativo y financiero por asignar a cada producto se procedió del mismo modo explicado para asignar los costos indirectos de manufactura, sea que se multiplicó dicho costo por la proporción de venta de cada producto en relación con el total de ventas de la empresa, de esta manera se determinó el costo administrativo mensual proporcional a ventas que al dividirse entre la cantidad promedio mensual vendida da como resultado que cada kg de producto conlleva un costo administrativo y financiero de \$107,40, siendo el mismo para todos los productos estudiados.

**Tabla 13**

*Costo administrativo y financiero por kg de producto*

Producto	Volumen de ventas anual	Proporción del total de ventas anuales	Promedio kg vendidos por mes	Costo administrativo financiero mensual proporcional a ventas	Costo administrativo y financiero por kg
Tierno	54.125,45	0,6296	4.510,45	484.435,59	107,40
Semiduro	12.315,60	0,1433	1.026,30	110.227,53	107,40
500 Natilla	5.819,18	0,0677	484,93	52.082,99	107,40
250 Natilla	5.388,43	0,0627	449,04	48.227,68	107,40
Mozzarella	2.386,43	0,0278	198,87	21.359,07	107,40
Polvo queso	1.602,27	0,0186	133,52	14.340,70	107,40
Palmito	1.071,48	0,0125	89,29	9.590,00	107,40

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

### 6.2.3 Costos de mercadeo y ventas

Con estos costos se procedió de la misma manera elaborando una tabla que identifica cada rubro, su unidad de medida, la cantidad mensual utilizada y su costo unitario, al multiplicar la cantidad mensual utilizada por el costo unitario se obtiene el total mensual de cada rubro que al sumarlos da como resultado el costo total mensual. Los montos utilizados corresponden al promedio de los últimos tres meses del año fiscal 2017-2018.

**Tabla 14**

*Costo de mercadeo y ventas*

<b>Rubro</b>	<b>Unidad medida</b>	<b>Cantidad mensual</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Total mensual</b>
Distribución mercadería	Transporte	8	25.000	200.000
Imagen corporativa	Donaciones	4	10.000	40.000
<b>Total costos mensuales de mercadeo y ventas</b>				<b>240.000</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

Como se aprecia en la tabla anterior, la empresa no tiene mayores erogaciones en estos rubros, salvo el transporte de mercancía que realiza dos veces por semana hacia la ciudad de Turrialba y algunos gastos que repercuten en la imagen corporativa. El costo total mensual de mercadeo y ventas es de ₡240.000.

### 6.2.4 Distribución del costo de mercadeo y ventas por producto

Para asignar el monto correspondiente de este costo entre los diferentes productos estudiados, se procedió como en los casos anteriores a determinar el monto del costo de mercadeo y ventas proporcional a las ventas totales de cada producto, cifra que al dividirse por el promedio de ventas mensuales de cada producto en kilogramos, da como resultado

el costo de mercadeo y ventas por kilogramo por un monto de \$33,50, siendo el mismo monto para todos los productos.

**Tabla 15**

*Distribución del costo de mercadeo y ventas por producto*

Producto	Volumen de ventas anual	Proporción del total de ventas anuales	Promedio kg vendidos por mes	Costo de mercadeo y ventas mensual proporcional a ventas	Costos de mercadeo y ventas por kg
Tierno	54.125,45	0,6296	4.510,45	151.110,93	33,50
Semiduro	12.315,60	0,1433	1.026,30	34.383,49	33,50
500 Natilla	5.819,18	0,0677	484,93	16.246,35	33,50
250 Natilla	5.388,43	0,0627	449,04	15.043,75	33,50
Mozzarella	2.386,43	0,0278	198,87	6.662,58	33,50
Polvo queso	1.602,27	0,0186	133,52	4.473,32	33,50
Palmito	1.071,48	0,0125	89,29	2.991,43	33,50

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

### 6.3 Costos por producto

A continuación se describe la información encontrada para cada producto estudiado, detallando tanto costos de manufactura, administrativos y financieros, como de mercadeo y ventas, también los precios establecidos para cada producto y la utilidad o pérdida resultante a setiembre del 2018.

#### 6.3.1 Queso Fresco

El costo directo de materiales y mano de obra para la elaboración de 1 kg de queso tierno es de \$1.782, los costos indirectos son de \$94,70 para un total de costos de manufactura

de ¢ 1.877, sumando el costo administrativo y financiero por ¢107,40 y de mercadeo y ventas por ¢33,50 da como resultado un costo total de ¢2.018 por kilogramo de queso tierno.

**Tabla 16**

*Costo queso fresco*

	Unidad medida	Costo unitario	Cantidad	Total
<b>COSTO DE MANUFACTURA</b>				
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
MATERIALES				
Leche	Litro	280	5,7	1.595
Cuajo	Mililitro	10,81	0,34	4
Calcio	Mililitro	1,17	1,71	2
Cultivo	Gramo	412,4	0,0003	0,13
Sal	Gramo	0,24	71,2	17
Mantas filtro	Unidad	416,5	0,158	66
Empaque	Bolsa	3,68	1	3,68
Etiqueta 1	Unidad	7,94	1	7,94
Etiqueta 2	Unidad	1,13	1	1,13
MANO DE OBRA				
Operarios	Minuto	¢18,79	4,56	86
COSTOS INDIRECTOS				94,7
<b>Total costos de manufactura</b>				<b>1.877</b>
Costo Administración y Finanzas				107,4
Costo de Mercadeo y Ventas				33,5
<b>Costo total</b>				<b>2.018</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

El precio de venta del producto es de ₡2.400 en ventanilla y ₡2.100 en ruta por lo que la empresa obtiene una ganancia de ₡382 y ₡82 por kilogramo vendido respectivamente, el precio de venta al intermediario es de ₡2.000, en este caso se obtiene una pérdida de ₡18 por kilogramo vendido.

### 6.3.2 Queso Semiduro

Este producto tiene un costo de materiales y mano de obra directa de ₡1.879,28 y costos indirectos por ₡94,70 para un costo de manufactura de ₡1.973,98, a este costo se suma el costo de mercadeo y ventas por ₡107,40 y de mercadeo y ventas por ₡33,50 para obtener un costo total de ₡2.114,88.

**Tabla 17**

*Costo queso semiduro*

	Unidad medida	Costo unitario	Cantidad	Total
<b>COSTOS DE MANUFACTURA</b>				
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Leche	Litro	280	6	1.680
Cuajo	Mililitro	11	0	4
Calcio	Mililitro	1	2	2
Cultivo	Gramo	412	0	0
Sal	Gramo	0	87	21
Mantas filtro	Unidad	417	0	69
Empaque	Bolsa	4	1	4
Etiqueta 1	Unidad	8	1	8
Etiqueta 2	Unidad	1	1	1
<b>MANO DE OBRA</b>				
Operarios	Minuto	19	5	90

COSTOS INDIRECTOS	95
<b>Total costos de manufactura</b>	<b>1.974</b>
Costo Administrativo y Financiero	107
Costo de Mercadeo y Ventas	34
<b>Costo total</b>	<b>2.115</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

El precio de venta del producto es de ₡2.400 en ventanilla generando una ganancia de ₡285,12 por kg, la venta a intermediarios tiene un precio de ₡2.100, esto equivale a una pérdida de ₡14,88 por kg vendido. Actualmente no se da la venta de este producto en ruta.

### 6.3.3 Natilla de 500 gramos

Tiene un costo directo de materiales y mano de obra por ₡235,75 costos indirectos por ₡94,70, costo administrativo y financiero por ₡107,40, costo de mercadeo y ventas por 33,50 para un costo total de 471,36 por kilogramo de natilla.

**Tabla 18**

*Costo natilla 500 gr*

	Unidad medida	Costo unitario	Cantidad	Total
<b>COSTOS DE MANUFACTURA</b>				
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
MATERIALES				
Leche	Kilogramo	280	0,5	140,00
Cultivo	Mililitro	687,33	0,039	26,85
Sal	Gramo	0,24	0,625	0,15
Crema	Kilogramo	56,35	0,5	28,18
Empaque 500 gr	Unidad	5,50	2	11,00
Etiqueta 1	Unidad	7,9	1	7,90

Etiqueta 2	Unidad	1,13	1	1,13
MANO DE OBRA				
Operarios	Minuto	18,79	<b>1,09</b>	20,5
COSTOS INDIRECTOS				94,70
<b>Total costos de manufactura</b>				<b>330,45</b>
Costo Administrativo y				
Financiero				107,40
Costo de Mercadeo y Ventas				33,50
<b>Costo total</b>				<b>471,36</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

El precio de venta es de ₡1.300 en ventanilla obteniendo una ganancia de ₡828,64; al intermediario y en ruta se da a un precio de ₡1.100 lo que depara una ganancia de ₡628,64 por kilogramo.

#### 6.3.4 Natilla 250 gr

Este producto tiene un costo directo de materiales y mano de obra de ₡251,12 y costos indirectos por ₡94,70 para un costo de manufactura total de ₡345,82, agregando el costo administrativo y financiero por ₡107,40 y el costo de mercadeo y ventas por ₡33,50 se obtiene un costo total de ₡486,76 por kilogramo.

**Tabla 19**

*Costo natilla 250 gr*

	Unidad medida	Costo unitario	Cantidad	Total
<b>COSTOS DE MANUFACTURA</b>				
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Leche	Kilogramo	280	0,5	140,00

Cultivo	Mililitro	687,33	0,04	26,81
Sal	Gramo	0,24	0,625	0,15
Crema	Kilogramo	56,35	0,5	28,18
Empaque 250 gr	Unidad	4,4	4	17,60
Etiqueta 1	Unidad	7,9	1	7,90
Etiqueta 2	Unidad	1,13	1	1,13
MANO DE OBRA				
Operarios	Minuto	18,79	1,56	29,4
COSTOS INDIRECTOS				94,70
<b>Total costos de manufactura</b>				<b>345,82</b>
Costo Administrativo y Financiero				107,40
Costo de Mercadeo y Ventas				33,50
<b>Costo total</b>				<b>486,76</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

El precio de venta establecido en ventanilla es de ₡1.400 lo que genera una ganancia de ₡913,24; el precio de venta a intermediarios y en ruta es de ₡1.100 resultado en una ganancia de ₡613,24 por kilogramo vendido.

### 6.3.5 Queso Mozzarella

En este caso los costos directos de materiales y mano de obra son de ₡3.099,91, los costos indirectos son por ₡94,70 para un costo de manufactura de ₡3.194,60; sumando el costo administrativo y financiero por 107,40 y de mercadeo y ventas por ₡33,50 da como resultado un costo total de ₡3.335,51.

**Tabla 20**

*Costo queso mozzarella*

	Unidad medida	Costo unitario	Cantidad	Total
<b>COSTO DE MANUFACTURA</b>				
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
MATERIALES				
Leche	Litro	280	10	2.800
Cuajo	Mililitro	10,81	0,6	6,48
Cultivo	Gramo	412,4	0,25	103
Sal	Gramo	0,24	33,33	8
Mantas filtro	Unidad	416,5	0,156	64,79
Empaque	Bolsa	3,68	1	3,68
Etiqueta	Unidad	1,13	1	1,13
MANO DE OBRA				
Operarios	Minuto	18,79	6	112,7
COSTOS INDIRECTOS				94,7
<b>Total costos de manufactura</b>				<b>3.194,60</b>
Costo Administrativo y Financiero				107,4
Costo de Mercadeo y Ventas				33,5
<b>Costo total</b>				<b>3.335,51</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

Este producto se vende a ₡4.500 en ventanilla dejando una ganancia de ₡1.164,49; al intermediario y en ruta se coloca a un precio de ₡3.900 lo que representa una ganancia de ₡564, 49 por kilogramo vendido.

### 6.3.6 Queso Palmito

El Palmito tiene un costo directo de materiales y mano de obra de ₡3.236,98, un costo indirecto de ₡94,70 para un costo de manufactura de ₡3.331,68 que sumado al costo de mercadeo y ventas de ₡33,50 y el costo de administración y finanzas de ₡107,40 da como

resultado un costo total de ₡3.472,59 por kilogramo, el mayor de todos los productos estudiados.

**Tabla 21**

*Costo queso palmito*

	Unidad medida	Costo unitario	Cantidad	Total
<b>COSTO DE MANUFACTURA</b>				
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
MATERIALES				
Leche	Litro	280	10	2.800,00
Cuajo	Mililitro	10,81	0,6	6,48
Cultivo	Gramo	412,4	0,25	103,1
Sal	Gramo	0,24	43,33	10,4
Plástico adhesivo	Metro	18,33	0,4	7,33
Etiqueta 1	Unidad	7,94	1	7,94
Etiqueta 2	Unidad	1,13	1	1,13
MANO DE OBRA				
Operarios	Minuto	18,79	16	300,6
COSTOS INDIRECTOS				94,7
<b>Total costos de manufactura</b>				<b>3.331,68</b>
Costo Administrativo y Financiero				107,4
Costo de Mercadeo y Ventas				33,5
<b>Costo total</b>				<b>3.472,59</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

El precio de venta del Palmito es de ₡5.250 por kilogramo en ventanilla lo que depara una ganancia de ₡1.777,41 por kilogramo; tanto al intermediario como en ruta el precio de venta es de ₡4.500 dejando una ganancia de ₡1.027,41 por kilogramo vendido.

### 6.3.6 Queso en Polvo

El queso en polvo tiene un costo directo de materiales y mano de obra de ₡2.986,16 y costos indirectos por ₡94,70 para un costo de manufactura de ₡3.080,86; el costo de administración y finanzas es de ₡107,40, y el costo de mercadeo y ventas es de ₡33,50 lo cual sumado genera un costo total de ₡3.221,77 por kilogramo.

**Tabla 22**

*Costo queso en polvo*

	Unidad medida	Costo unitario	Cantidad	Total
<b>COSTO DE MANUFACTURA</b>				
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Queso crudo	Kilogramo	1.900,00	1,36	2.590,91
Sal	Gramo	0,24	1.363,64	327,27
Empaque	Bolsa	3,68	1	3,68
Etiqueta 1	Unidad	7,94	1	7,94
<b>MANO DE OBRA</b>				
Operarios	Minuto	18,79	3	56,36
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				94,7
<b>Total costos de manufactura</b>				<b>3.080,86</b>
Costo Administrativo y Financiero				107,4
Costo de Mercadeo y Ventas				33,5
<b>Costo total</b>				<b>3.221,77</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

El precio de venta de este producto es de ₡3.000 en ventanilla generando una pérdida de ₡221,77 por kilogramo, el precio de venta tanto al intermediario como en ruta es de ₡2.800 resultando en una pérdida de ₡422 por kilogramo.

La tabla 23 reúne la información encontrada sobre la utilidad o pérdida que experimenta la organización con la venta unitaria de cada producto.

**Tabla 23**

*Utilidad o pérdida neta de cada producto por canal de comercialización*

Producto	Canal	Utilidad/pérdida
Tierno	Intermediario	-18
	Ruta	82
	Ventanilla	382
Semiduro	Intermediario	-15
	Ventanilla	285
Natilla 500	Intermediario	629
	Ruta	629
	Ventanilla	829
Natilla 250	Intermediario	613
	Ruta	613
	Ventanilla	913
Palmito	Intermediario	1027
	Ruta	1027
	Ventanilla	1777
Mozzarella	Intermediario	564
	Ruta	564
	Ventanilla	1164
Queso en polvo	Intermediario	-442
	Ruta	-422

Ventanilla	222
------------	-----

Nota: Montos redondeados a la unidad más próxima

Fuente: *Elaboración propia con datos de ASOPROLESA.*

## CAPITULO VII. MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL

La información recopilada en el registro de ventas elaborado permitió conocer los volúmenes de venta de la empresa en cada uno de sus productos según el canal de comercialización utilizado, mientras que el levantamiento de la estructura de costos permitió establecer el monto que la empresa recibe por la venta de cada producto.

Esta información, además de otros elementos relevantes en la actividad comercial de la empresa, fueron introducidos en un modelo de programación lineal y analizados con la ayuda del complemento Solver de Microsoft Excel, con el fin de generar una propuesta de optimización de ventas, a continuación se explican los resultados obtenidos.

### 7.1 Función objetivo

En el apartado anterior se presentó el monto de utilidad y pérdida que arroja cada producto estudiado que va desde una pérdida de ₡ 442 en el caso de la venta de queso en polvo a intermediarios, hasta una ganancia de ₡ 1.777 en el caso de las ventas de palmito en ventanilla (véase Tabla 23).

La función objetivo establecida en el modelo fue la maximización de utilidades. La función objetivo conduce al programa hacia la búsqueda, entre diversas combinaciones posibles de volúmenes de venta, aquella que al multiplicarse por la utilidad o pérdida que presenta cada producto y sumadas en conjunto, arrojen la mayor ganancia posible para la empresa.

### 7.2 Restricciones

En el modelo de programación lineal, los volúmenes de venta de cada producto fueron sometidos a una serie de restricciones o limitaciones, tanto internas como externas, que son propios a la operación comercial de toda empresa. De lo contrario, si se corre el modelo

sin estas restricciones, se obtendrían resultados ideales que quizás no se podrían implementar. Las restricciones permiten adaptar el modelo a un nivel deseable cuya implementación sea factible.

De antemano se descartó del modelo la posibilidad de la comercializar queso en polvo en ventanilla para aprovechar que en este canal no existe ningún compromiso comercial, haciendo posible eliminar la venta de un producto que dejaría pérdida a la empresa.

A continuación se explican los diferentes tipos de restricciones utilizadas relacionadas con la capacidad de producción y manufactura, requerimientos de crema y cumplimiento de compromisos comerciales con los clientes actuales.

- Capacidad de producción y manufactura

La razón de ser de esta empresa es comprar la totalidad de la producción de leche de sus asociados procurando pagar el mejor precio posible por la materia prima, por ello el modelo debe asegurar la compra de los 35.216 litros de leche mensuales que producen los asociados.

Otra condición que debe cumplir el modelo es aprovechar la capacidad de manufactura, en términos del personal contratado y maquinaria disponible. Se garantiza la estabilidad de mano de obra que tiene actualmente la empresa, sea de 2 operarias en planta, pero buscando el máximo aprovechamiento de este recurso.

- Requerimientos de crema

La natilla en sus diferentes presentaciones es uno de los productos que genera mayor ganancia, no obstante para su elaboración se requiere de crema, el cual es un subproducto del proceso de manufactura cuya disponibilidad está determinada por la cantidad de queso tierno, palmito y mozzarella que se elabore, por lo tanto el modelo debe contemplar esta limitación para no generar volúmenes de producción que no se puedan cumplir en la realidad.

- Compromisos de venta

Aunque la empresa obtiene pérdidas en la venta de algunos productos en ciertos canales de comercialización, los compromisos comerciales adquiridos con los clientes, aunado a la imposibilidad de sustituir esos clientes a corto o mediano plazo, dificultan hacer modificaciones sustanciales en el volumen de venta actual de manera inmediata.

Los compromisos de venta se expresan en el modelo en términos de obligaciones de venta, ventas mínimas o ventas máximas de cierta cantidad de kg por canal.

No obstante, se propone una reducción del 10% en el volumen de venta a intermediarios en los productos que dejan pérdida, sean queso tierno, semiduro y queso en polvo; así mismo congelar el volumen de venta de queso en polvo en ruta y suprimir la disponibilidad de ciertos productos cuando estos dejen pérdida y no medie un compromiso comercial.

### **7.3 Solución óptima**

Al correr el modelo de programación lineal se genera un volumen de ventas propuesto para cada producto estudiado, el cual permitiría obtener la máxima ganancia posible dentro de las restricciones establecidas.

La información correspondiente al modelo de programación lineal para cada producto se presenta seguidamente utilizando el formato de tabla.

**Tabla 24**

*Modelo de programación lineal queso tierno*

<b>Canal</b>	Intermediario	Ruta	Ventanilla			
<b>Producto</b>	Tierno					
<b>Utilidad/pérdida por producto</b>	-18	82	382			
<b>Tipo</b>	<b>Restricción (por kg)</b>			<b>Cantidad de la solución</b>	<b>Relación: restricción y solución</b>	<b>Cantidad de la restricción (kg)</b>
Leche por producto	5,7	5,7	5,7	35.216	igual	35.216
Porcentaje de crema extraída	0,02	0,02	0,02	364	menor igual	467
Mano de obra requerida en min	4,56	4,56	4,56	30.620	menor igual	30.620
Venta mínima, intermediario, tierno	1			3.113	mayor igual	3.113
Obligación venta, ruta, tierno		1		820	mayor o igual	820
Venta máxima, ventanilla, tierno			1	0	menor o igual	231
<b>Cantidad propuesta</b>	<b>3113</b>	<b>820</b>	<b>0</b>			

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

**Tabla 25***Modelo de programación lineal queso semiduro*

<b>Canal</b>	Intermediario Ventanilla				
<b>Producto</b>	Semiduro				
<b>Utilidad/pérdida por producto</b>	-15	285			
<b>Tipo</b>	<b>Restricción (por kg)</b>		<b>Cantidad de la solución</b>	<b>Relación: restricción y solución</b>	<b>Cantidad de la restricción (kg)</b>
Requerimiento leche por producto	6	6	35.216	igual	35.216
Porcentaje de crema extraída	0,02	0,02	364	menor igual	467
Mano de Obra requerida en min	4,8	4,8	30.620	menor igual	30.620
Venta máximo, ventanilla, semiduro		1	0	menor o igual	31
Venta máximo, intermediario, semiduro	1		895	mayor igual	895
<b>Cantidad propuesta</b>	<b>895</b>	<b>0</b>			

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

**Tabla 26**

*Modelo de programación lineal natilla 500 gr*

<b>Canal</b>	Intermediario	Ruta	Ventanilla			
<b>Producto</b>	Natilla 500					
<b>Utilidad/pérdida por producto</b>	629	629	829			
<b>Tipo</b>	<b>Restricción (por kg)</b>			<b>Cantidad de la solución</b>	<b>Relación: restricción y solución</b>	<b>Cantidad de la restricción (kg)</b>
Requerimiento leche	0,5	0,5	0,5	35.216	igual	35.216
Mano de Obra requerida en min	1,09	1,09	1,09	30.620	menor igual	30.620
Venta máximo, ventanilla, N. 500 gr			1	119	menor igual	119
Obligación venta, ruta, N. 500 gr		1		55	mayor igual	55
Venta mínimo, intermediario, N. 500 gr	1			835	mayor igual	311
<b>Cantidad propuesta</b>	<b>835</b>	<b>55</b>	<b>119</b>			

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

**Tabla 27***Modelo de programación lineal natilla 250 gr*

<b>Canal</b>	Intermediario	Ruta	Ventanilla			
<b>Producto</b>	Natilla 250					
<b>Utilidad/pérdida por producto</b>	613	613	913			
<b>Tipo</b>	<b>Restricción (por kg)</b>			<b>Cantidad de la solución</b>	<b>Relación: restricción y solución</b>	<b>Cantidad de la restricción (kg)</b>
Requerimiento leche	0,5	0,5	0,5	35.216	igual	35.216
Mano de Obra requerida en min.	1,56	1,56	1,56	30.620	menor igual	30.620
Venta máximo, ventanilla, N. 250 gr			1	48	menor igual	48
Obligación venta, ruta, N. 250 gr		1		63	mayor igual	63
Venta mínimo, intermediario, N. 250 gr	1			338	mayor igual	338
<b>Cantidad propuesta</b>	<b>338</b>	<b>63</b>	<b>48</b>			

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

**Tabla 28***Modelo de programación lineal queso palmito*

<b>Canal</b>	Intermediario	Ruta	Ventanilla			
<b>Producto</b>	Palmito					
<b>Utilidad/pérdida por producto</b>	1027	1027	1777			
<b>Tipo</b>	<b>Restricciones (por kg)</b>			<b>Cantidad de la solución</b>	<b>Relación: restricción y solución</b>	<b>Cantidad de la restricción (kg)</b>
Requerimiento leche	10	10	10	35.216	igual	35.216
Porcentaje de crema extraída	0,4	0,4	0,4	364	menor igual	467
Mano de Obra requerida en min.	16	16	16	30.620	menor igual	30.620
Venta máximo, ventanilla, palmito			1	35	menor igual	35
Venta mínimo, intermediario, palmito	1			53	mayor igual	53
Obligación venta, ruta, palmito		1		48	mayor o igual	16
<b>Cantidad propuesta</b>	<b>53</b>	<b>48</b>	<b>35</b>			

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

**Tabla 29**

*Modelo de programación lineal queso mozzarella*

<b>Canal</b>	Intermediario	Ruta	Ventanilla			
<b>Producto</b>	Mozzarella					
<b>Utilidad/pérdida por producto</b>	564	564	1164			
<b>Tipo</b>	<b>Restricciones (por kg)</b>			<b>Cantidad de la solución</b>	<b>Relación: restricción y solución</b>	<b>Cantidad de la restricción (kg)</b>
Requerimiento leche	10	10	10	35.216	igual	35.216
Porcentaje de crema extraída	0,4	0,4	0,4	364	menor igual	467
Mano de Obra requerida en min.	6	6	6	30.620	menor igual	30.620
Venta máximo, ventanilla, mozzarella			1	24	menor igual	24
Venta máximo, intermediario, mozzarella	1			338	mayor igual	115
Obligación venta, ruta, mozzarella		1		171	mayor igual	59
<b>Cantidad propuesta</b>	<b>338</b>	<b>171</b>	<b>24</b>			

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

**Tabla 30**

*Programación lineal queso en polvo*

<b>Canal</b>	Intermediario	Ruta			
<b>Producto</b>	Queso en polvo				
<b>Utilidad/pérdida por producto</b>	-442	-422			
<b>Tipo</b>	<b>Requerimientos (por kg)</b>	<b>Cantidad de la solución</b>	<b>Relación: restricción y solución</b>	<b>Cantidad de la restricción (kg)</b>	
Mano de Obra requerida en min.	9,55	9,55	30.620	menor igual	30.620
Venta mínima a intermediario de polvo queso	1		42	igual	42
Obligación venta, ruta, polvo queso		1	84	igual	84
<b>Cantidad propuesta</b>	<b>42</b>	<b>84</b>			

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la información generada por el modelo de programación lineal en los diferentes productos estudiados, en cuanto a los volúmenes de venta actuales y propuestos, así como el monto de utilidad actual y proyectada.

**Tabla 31**

*Volúmenes de venta actual y propuesta por canal según producto (en kg)*

Producto	Canal	Cantidad	
		Actual	Propuesta
Tierno	Intermediario	3.459	3.113
	Ruta	820	820
	Ventanilla	231	0
Semiduro	Intermediario	995	895
	Ventanilla	31	0
Natilla 500 gr	Intermediario	311	835
	Ruta	55	55
	Ventanilla	119	119
Natilla 250 gr	Intermediario	338	338
	Ruta	63	63
	Ventanilla	48	48
Palmito	Intermediario	53	53
	Ruta	16	48
	Ventanilla	35	35
Mozzarella	Intermediario	115	338
	Ruta	59	171
	Ventanilla	24	24
Polvo queso	Intermediario	47	42
	Ruta	84	84
	Ventanilla	2	
<b>Ganancia</b>		<b>909.884,03</b>	<b>1.373.454</b>

*Fuente: Elaboración propia con datos de ASOPROLESA*

El modelo de programación lineal propone una reducción en la cantidad de queso tierno comercializado en intermediarios y mantener el compromiso de venta actual en ruta, en este caso 3.113 kg y 820 kg respectivamente, mientras que elimina la comercialización de este producto en ventanilla.

De un modo similar, el modelo propone una reducción de la venta del queso semiduro en intermediario a 895 kg, y la eliminación de la comercialización del producto en ventanilla.

En el caso de la natilla en presentación de 500 gr, el modelo propone un aumento del volumen transado en intermediarios hasta llegar a los 835 kg; en ruta y ventanilla el modelo propone mantener las cantidades comercializadas en la actualidad, al igual que en las cantidades comercializadas en natilla de 250 gr para los diferentes canales disponibles.

Con el queso palmito se propone mantener los volúmenes de comercialización actuales en intermediarios y en ventanilla, pero un incremento de ventas en ruta para llegar a 48 kg.

Para el queso mozzarella el modelo de optimización propone aumentar las ventas en intermediarios y en ruta hasta 338 kg y 171 kg respectivamente, manteniendo las ventas actuales en ventanilla.

Por el contrario, el queso en polvo es el producto que genera la mayor pérdida, aquí el modelo propone una reducción de ventas en intermediario, mantener las ventas en ruta. Se eliminan las ventas en ventanilla por las razones indicadas en las restricciones.

#### **7.4 Decisiones por tomar**

La implementación del escenario de ventas propuesto por el modelo de programación lineal representaría para la empresa un incremento en el ingreso por ventas de ₡ 463.579,43 al mes, lo que representa un aumento en las ganancias anuales por ₡ 5.562.845. Lograr este resultado conlleva la necesidad de adoptar decisiones en cuanto a la mezcla de ventas, uso de los recursos y estrategias de comercialización utilizados los cuales varían según el canal de comercialización utilizado, sea intermediarios, ruteo o ventanilla.

#### 7.4.1 En intermediarios

Las ventas que se realizan en este canal cuentan con los menores precios de venta, además en el caso del queso tierno, semiduro y queso en polvo las ventas generan pérdidas, sin embargo en este canal las ventas se realizan casi en su totalidad de contado, esta característica aunada al hecho de que los intermediarios representan ventas relativamente estables durante todo el año hace que la empresa sienta la obligación de mantener sus ventas a través de este canal.

Para implementar el modelo propuesto la organización tendrá que disminuir las ventas de queso tierno, semiduro y queso en polvo hasta lograr una reducción del 10%. Así mismo, la organización debe congelar las cantidades elaboradas y no pactar nuevas ventas de estos productos para garantizar la optimización del uso de los recursos.

Paralelamente, se requiere aprovechar las ventajas que ofrece este canal de comercialización para aumentar las ventas en aquellos productos que dejan ganancia, sea en palmito, mozzarella y natilla en presentación de 500 gr.

#### 7.4.2 En ruteo

En este canal todos los productos vendidos, con excepción del queso en polvo, generan ganancia para la organización, no obstante según indica la administradora de la empresa, cerca del 30% de las ventas se hacen a crédito y se recuperan a 15 días plazo. Esta situación compromete el flujo de efectivo ya que a los productores se les paga la leche entregada a 7 días plazo.

Una disminución en las ventas en este canal representaría una probable pérdida de clientes pues se verían obligados a buscar otros proveedores. En su mayoría se trata de negocios que requieren una variedad de productos en las cantidades requeridas para llevar a cabo sus propios procesos de manufactura o venta al detalle.

El modelo optimizado de ventas propone mantener las cantidades de productos vendidas en la actualidad, únicamente aumentando las ventas de mozzarella y palmito. En este caso la gerencia requiere negociar los periodos de pago.

El incremento de las ventas en este canal implica que la organización haga una variación en el transporte del producto ya que en la actualidad se transportan 137 kg por viaje y la nueva cantidad representa el transporte de 155 kg.

#### 7.4.5 En ventanilla

Si bien en cierto los precios de venta más altos se obtienen en ventanilla, también debe considerarse que las cantidades vendidas son inestables, a criterio de la administradora no hay forma de garantizar de que se pueda alcanzar un incremento en estas ventas ni siquiera con un esfuerzo publicitario, por lo tanto en las restricciones del modelo se opta por una posición conservadora, sea mantener o eventualmente disminuir las cantidades vendidas en la actualidad.

El resultado del modelo optimizado va en el sentido de mantener las cantidades vendidas actualmente salvo en el caso del queso tierno, semiduro y queso en polvo, en estos productos se requiere que la organización opte por disminuir o eliminar su disponibilidad en ventanilla.

Se hace la salvedad de que la venta de queso semiduro en este canal ya tiene un volumen mínimo (31 kg en promedio mensual), mientras que el queso en polvo es el único producto de este canal que genera pérdida para la organización.

Reducir la oferta en los tres productos señalados en el párrafo anterior, junto con otras reducciones ya mencionadas, permitirá generar un excedente de leche que puede ser utilizado en la elaboración de productos que generan mayor ingreso por ventas.

## CONCLUSIONES

Desde un punto de vista gerencial, es deseable para toda empresa disminuir sus costos en general y aumentar sus utilidades, para ello requiere tomar decisiones contando con información veraz y oportuna. Se encontró que ASOPROLESA no contaba con los registros suficientes y adecuados que proporcionaran información para la toma de decisiones, por lo que fue necesario iniciar la investigación creando una base de datos.

La base de datos elaborada permitió conocer los volúmenes totales de venta mensual y anual por producto y presentación, también se abarcó el canal de comercialización utilizado, gracias a esta información se determinó que la organización comercializó 86 toneladas de productos lácteos durante el año fiscal 2017-2018.

Los siete productos estudiados concentran el 96% de las ventas totales de la organización, siendo el queso tierno su producto más vendido con un 63% de las ventas totales. Los intermediarios representan el principal canal de comercialización ya que concentran el 76% de las ventas totales de la organización.

La descripción de los componentes y procedimientos de manufactura o fabricación de los productos estudiados dio como resultado la elaboración de un manual de procedimientos y diagramas de flujo para cada procedimiento. Este trabajo permitió a la organización unificar los procedimientos de manufactura ya que la planta cuenta con personal que se alterna durante diferentes días de la semana y en ocasiones se aplicaban procedimientos diferentes en algunos casos.

La descripción de los procedimientos de fabricación también sirvió para establecer las cantidades exactas de materias primas a utilizar en la manufactura de cada tanda de producto así como el peso de cada producto terminado con lo cual se disminuye el desperdicio de materias primas y mermas de rendimientos.

La descripción de componentes y procedimientos sirvió de base para identificar la estructura de costos de los siete productos estudiados. Conociendo el costo total de cada producto y contrastándolo con los precios de venta, se estableció que algunos productos generan ganancia para la organización mientras que otros por el contrario generan pérdidas.

El producto que deja la mayor ganancia a la organización es la venta de queso palmito en ventanilla con una utilidad de ₡ 1.777 por kilogramo, mientras que el producto con mayor pérdida es el queso en polvo en todos los canales de comercialización disponibles, pero principalmente en intermediarios, para una pérdida de ₡ 442 por kilogramo. Otros productos que dejan pérdida son queso en polvo en todos los canales de comercialización y el queso semiduro vendido a intermediarios.

Con base en la información obtenida se desarrolló un modelo de programación lineal con el fin de maximizar las utilidades de la organización, el modelo propone realizar cambios en la mezcla de ventas de los productos según el canal de comercialización utilizado.

El modelo recomienda disminuir las ventas a intermediarios en queso en polvo, queso tierno y semiduro, aumentarlas en natilla de 500 gr y queso mozzarella. En el caso de las ventas en ruta el modelo propone mantener las ventas actuales y aumentar las ventas de palmito y mozzarella. En ventanilla se propone mantener las ventas actuales, pero eliminar la disponibilidad de queso tierno, semiduro y queso en polvo.

Llevar a cabo estos cambios produciría un incremento del 50% en el ingreso neto por ventas, al pasar de los ₡ 909.884 actuales a ₡ 1.373.454 mensuales proyectados.

## RECOMENDACIONES

A partir del trabajo realizado se pueden identificar algunas recomendaciones para la organización que se citan de seguido con el fin de mejorar diferentes áreas de la gestión empresarial.

La implementación de sistemas de información gerencial es una herramienta necesaria hoy en día para que las organizaciones puedan utilizar y aprovechar la información que se genera en su quehacer. Al iniciar el trabajo la empresa carecía de información registrada en una base de datos que permitiera su análisis, solo se contaba con archivos de recibos y facturas en físico, por lo que se tuvo que emplear varios meses de digitación para crear la base de datos de las ventas del año fiscal 2017-2018.

Se recomienda que la organización incorpore un sistema de información que permita hacer registros de los datos que se generan no solo a nivel de ventas, sino también en otras actividades relevantes como puede ser la gestión de las relaciones con los clientes, la identificación y trazabilidad de los lotes de producto terminado, o para el control en el uso de los recursos y gestión de compras, entre otros temas.

Durante la investigación se realizaron entrevistas a diferentes operarias que participan del proceso de manufactura, se encontró que en algunos casos los procesos que realizaban tenían variaciones en la secuencia de los pasos o en las cantidades de materia prima utilizada. Al describir el procedimiento se pudo crear un estándar a seguir por las operarias, no obstante es importante que se complemente la descripción de los diferentes procedimientos con capacitación y controles de proceso.

Se recomienda programar actividades de capacitación para el personal de planta donde se repasen los procedimientos de manufactura de cada uno de los productos elaborados. Así mismo implementar controles de proceso, ejemplo son las listas de verificación que pueden servir para garantizar el cumplimiento de todos los procedimientos, otra herramienta que

puede emplearse son los esquemas de proceso que son ayudas visuales para que los operarios tengan presente los pasos a seguir y su secuencia en cada producto elaborado.

En la identificación de la estructura de costos de los productos de la organización se encontraron varias situaciones que deben atenderse para controlar los costos de manufactura.

En el empaque de algunos productos (como la natilla, los helados o la mantequilla) el llenado se hacía según criterio o experiencia de la operaria, esto conducía a que el peso presentaba variaciones entre diferentes unidades, se tomó la decisión de establecer un peso uniforme y hacer un pesaje aleatorio para corroborar que el llenado se hace adecuadamente, no obstante es recomendable que la empresa realice inversiones en compra de maquinaria que permita automatizar algunas labores para garantizar uniformidad en el producto y evitar pérdidas económicas.

Aunque el queso en polvo es un producto que genera pérdidas económicas para la organización, no se puede eliminar su producción pues es parte de la cartera de productos adquiridos por clientes de interés por su volumen de compras, de manera que si no lo adquieren con la organización podría significar la pérdida del cliente con la consecuente afectación en la venta de otros productos.

Al respecto se tomó la decisión de adquirir la materia prima en lugar de elaborarla, sea queso seco para disminuir costos de manufactura, sin embargo debe valorarse la posibilidad de subcontratar toda la producción del queso en polvo de manera que la organización solamente asuma los costos de comercialización. No se espera eliminar la pérdida que experimenta la organización por la venta de este producto, pero si disminuirla.

Otra situación que debe valorarse es no establecer más contratos para la venta de queso en unidades exactas de un kilogramo, como sucede con varios clientes, de lo contrario aumentar el precio de venta en estos casos.

Este tipo de venta obliga a la organización a partir los bloques de queso en unidades de 1 kg lo que genera remanentes, rebanadas conocidas como recortes que generan pérdida económica para la organización. A pesar de que se valoraron varias alternativas de solución, ninguno se consideró factible ya que hay factores de variabilidad asociados a la tecnología, a las materias primas y al proceso que no son controlables.

El modelo de optimización generó una propuesta de ventas a intermediarios, ruta y ventanilla que requiere de adoptar medidas para minimizar las pérdidas y maximizar las ganancias según el producto y el canal de comercialización utilizado.

En el caso de intermediarios, se recomienda establecer metas anuales de reducción de las cantidades vendidas de queso tierno, semiduro y queso en polvo, que podría ser de un 2% hasta lograr una reducción del 10%, lo cual le daría la oportunidad a los clientes de renegociar las cuotas que compran con otros proveedores para no causarles perjuicio.

La organización requiere entrar en una negociación con los intermediarios a fin aumentar las ventas de mozzarella y natilla en presentación de 500 gr. Esto se puede lograr ofreciendo descuentos a los actuales clientes según las cantidades adquiridas, o buscando nuevos clientes interesados en esos productos.

Con respecto a las ventas en ruta se requiere aumentar las ventas de mozzarella y palmito. Para que esto tenga un impacto positivo en la rentabilidad del negocio se recomienda buscar nuevos clientes que acepten pactar ventas de contado o a un crédito de siete días.

Con las ventas en ventanilla se propone disminuir o eliminar la disponibilidad de queso tierno, semiduro y queso en polvo. En este caso también se recomienda hacer el cambio de manera paulatina ofreciendo al cliente la posibilidad de adquirir otros productos de mayor calidad para su familia.

Yendo más allá de los ajustes por hacer en los volúmenes de venta de los productos, se recomienda a la organización elaborar un plan de mercadeo que oriente las acciones a emprender para lograr los resultados deseados.

Actualmente los procesos de manufactura responden principalmente a órdenes de compra generadas por los intermediarios, la administración de la empresa percibe como altamente riesgoso alterar esa relación comercial pues el intermediario brinda cierto nivel de estabilidad a las ventas.

Es necesario que la organización reflexione sobre este vínculo con el intermediario de manera que lo dimensione correctamente pues de lo contrario, las opciones de optimizar el uso de los recursos y aumentar sus ingresos por ventas están limitadas.

Se recomienda que la organización elabore un plan de mercadeo que permita identificar, atraer y fidelizar nuevos clientes, desarrollar otros canales de comercialización e implementar diferentes estrategias de promoción de sus productos para obtener mayor autonomía en la comercialización de sus productos.

**BIBLIOGRAFÍA**

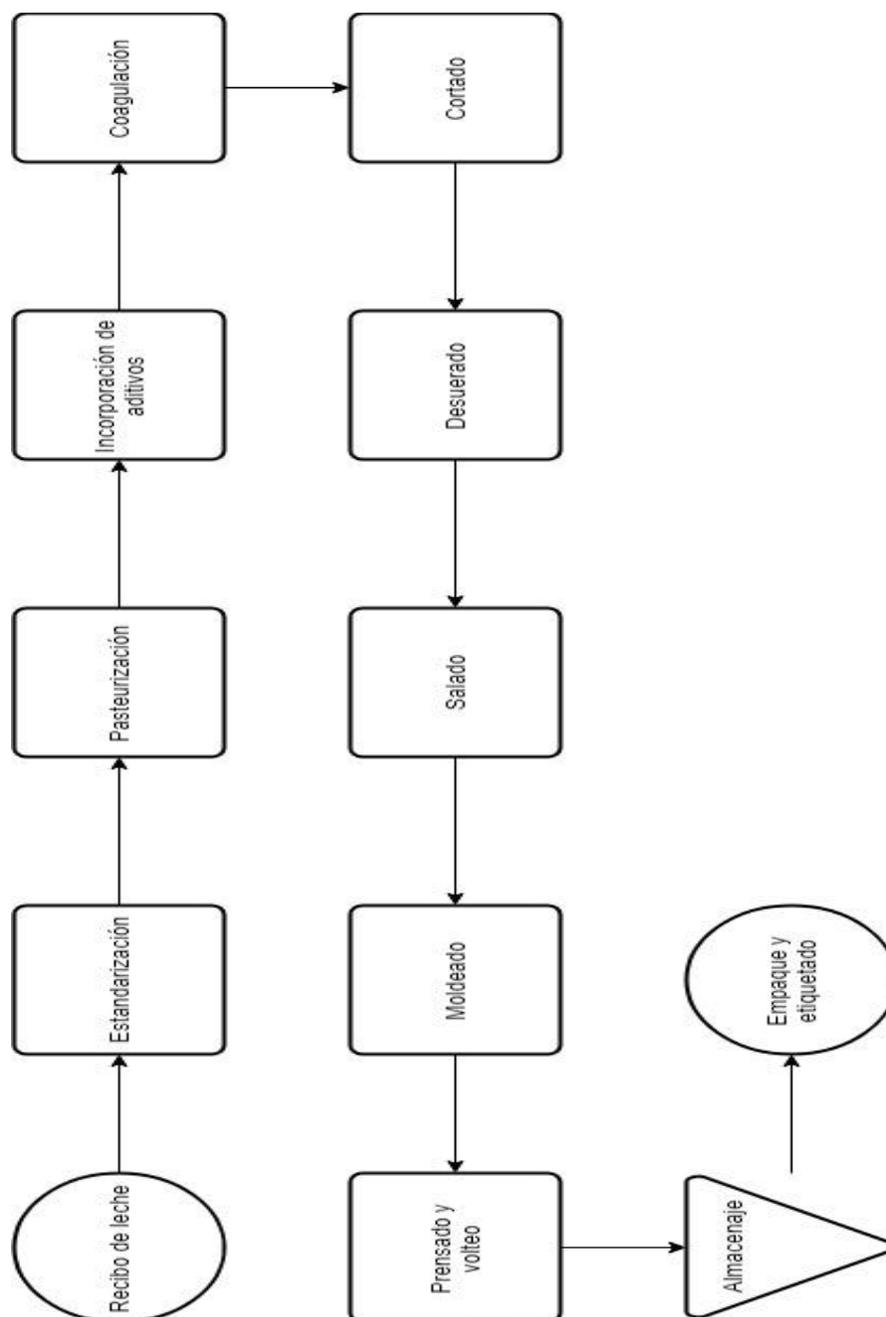
- Arias, R. (Febrero, 2008). Informe final del proyecto de investigación, *Diagnóstico y Plan de Acción Para el Desarrollo Regional Endógeno de Turrialba*. Turrialba, Costa Rica: Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, Universidad de Costa Rica.
- Cuevas, C. (2010). *Contabilidad de costos*. Colombia: Pearson Educación.
- Canales, F., Alvarado E., Pineda E. (1989). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Manual para el desarrollo de personal de salud*. Colombia: Organización Panamericana de la Salud.
- Barrantes, R. (2012). *INVESTIGACIÓN UN CAMINO AL CONOCIMIENTO un enfoque cuantitativo y cualitativo*. San José: EUNED.
- Cashin J., Polimeni R., (1987). *CONTABILIDAD DE COSTOS*. México: Schaum/McGraw-Hill.
- Chase R., Jacobs F., Aquilano N., (2009). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Producción y Cadena de Suministros*. XII Edición. México: Mc Graw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (1998) *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Hernández, C. (1998). *ANALISIS ADMINISTRATIVO, Técnicas y Métodos*. San José: EUNED.
- Jiménez, W. (2010). *Contabilidad de Costos*. Bogotá: Fundación para la Educación Superior San Mateo.
- Heizer, J., Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones*. México: Pearson Educación.
- Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J., Weatherford, L. (2000). *INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES EN LA CIENCIA ADMINISTRATIVA, Construcción de Modelos para la Toma de Decisiones con Hojas de Cálculo Electrónicas*. México: Prentice Hall.

Mochón, F. Carreon, V. (2008). *Microeconomía Con Aplicaciones a América Latina*. México: Mc Graw Hill.

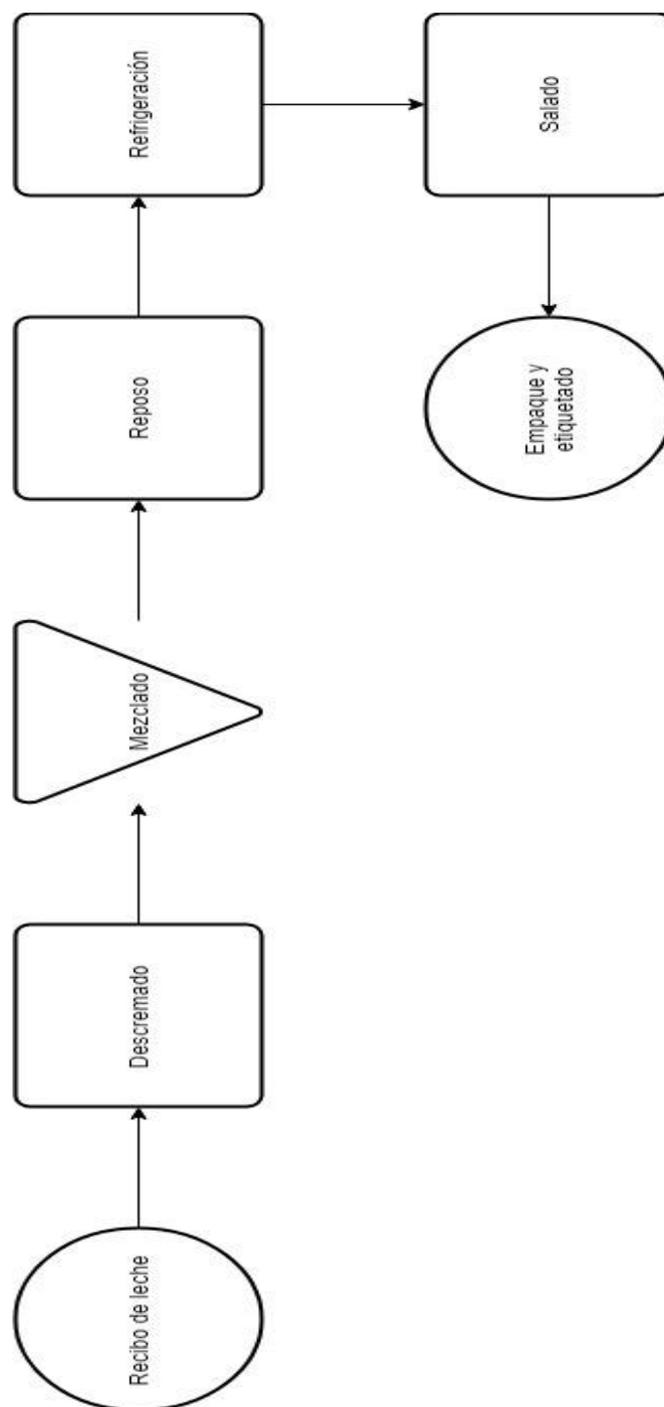
Seas, C. (agosto, 2015). *Plan Regional de Ganadería Bovina*. Costa Rica, Cartago: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Región Central Oriental.

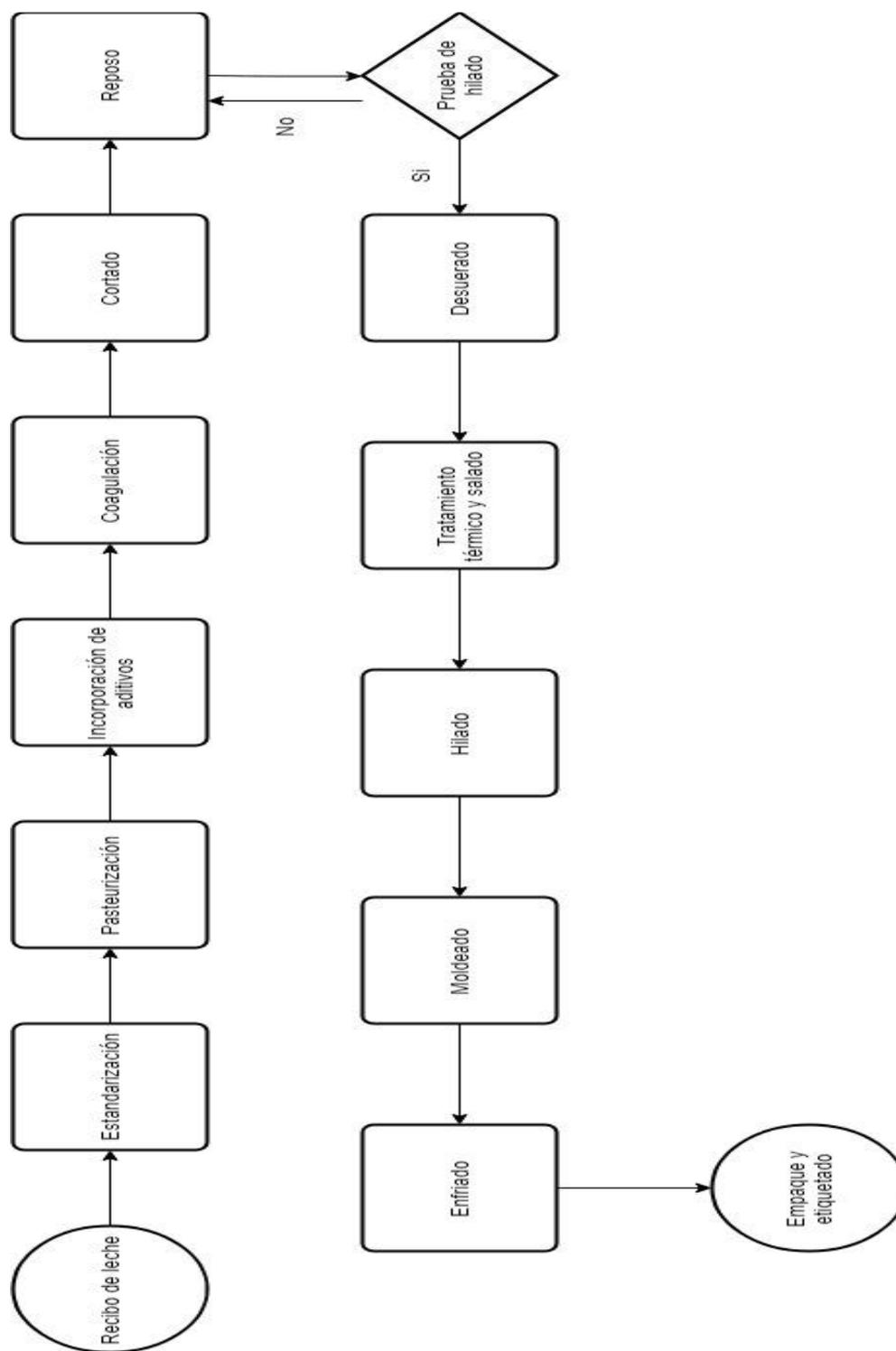
**ANEXOS**

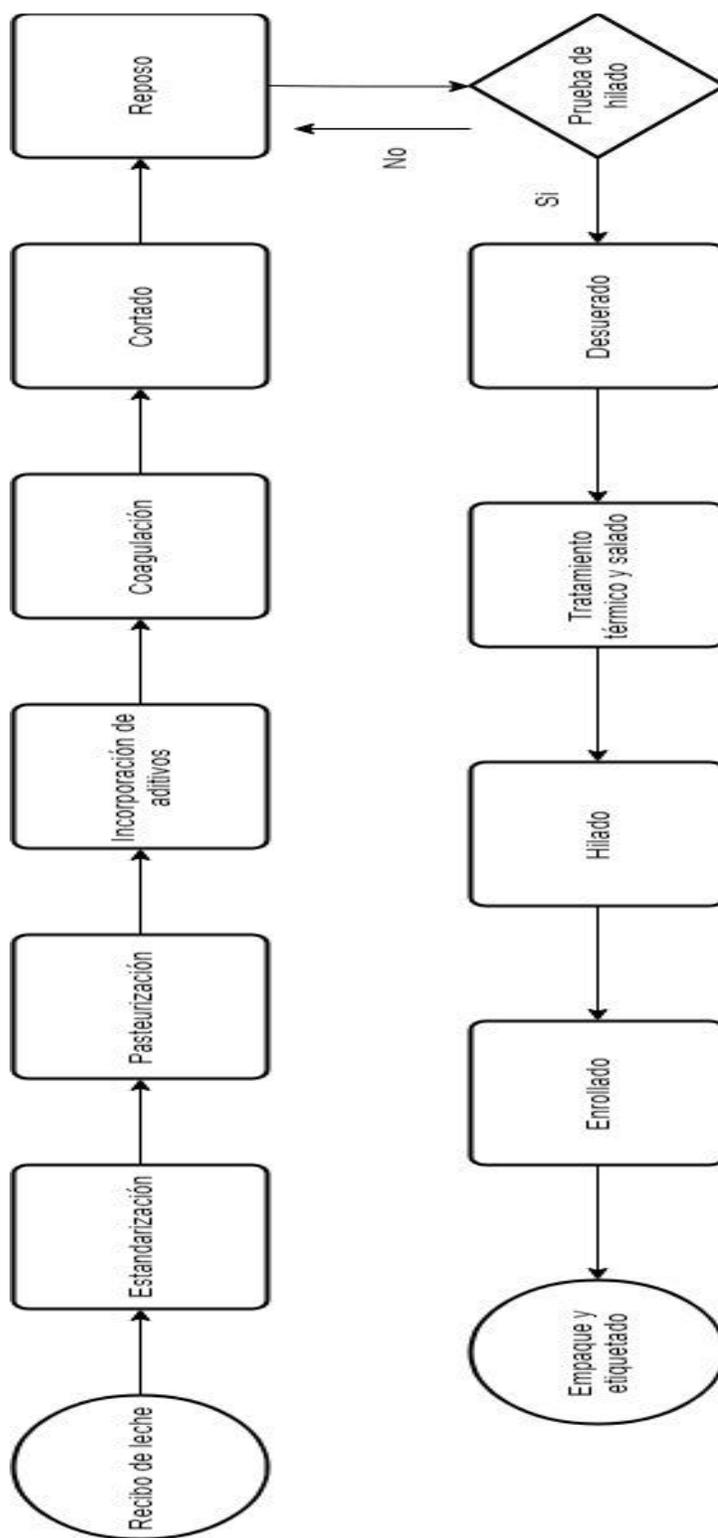
### Diagrama de flujo: Quesos Tierno y Semiduro



### Diagrama de flujo: Natilla



**Diagrama de flujo: Mozzarella**

**Diagrama de flujo: Palmito**

**Diagrama de flujo: Queso en polvo**