

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA  
PROCESADORA DE BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS CON ADICIÓN DE  
FRUTOS AMAZÓNICOS: (ARAZÁ (*Eugenia stipitata*), COCONA (*Solanum  
sessiliflorum*) Y COPOAZÚ (*Teobroma grandiflorum*)), EN EL DEPARTAMENTO  
DEL PUTUMAYO

MARIO ERNESTO DEL CASTILLO GUZMAN  
FRANCISCO JOSE MUÑOZ ORDOÑEZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2007

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA  
PROCESADORA DE BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS CON ADICIÓN DE  
FRUTOS AMAZÓNICOS: (ARAZÁ (*Eugenia stipitata*), COCONA (*Solanum  
sessiliflorum*) Y COPOAZÚ (*Teobroma grandiflorum*)), EN EL DEPARTAMENTO  
DEL PUTUMAYO

MARIO ERNESTO DEL CASTILLO GUZMAN  
FRANCISCO JOSE MUÑOZ ORDOÑEZ

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Agroindustrial

Director  
Diego Fernando Mejía España  
Ingeniero Agroindustrial

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2007

## NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de los autores”,

“Artículo 1 de acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanada del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño”.

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Director

---

Firma del jurado

---

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, 18 de Mayo del 2007

## DEDICATORIA

*A Dios.*

*A mi papa por estar siempre a mi lado.*

*A mi madre, aunque ya no esta conmigo físicamente, siempre la llevo en mi corazón.*

*A mi tía Mercedes y su familia por todo su apoyo y comprensión.*

*A mis hermanos, tíos, primos, amigos y compañeros.*

*A todas las personas que me apoyaron y estuvieron a mi lado, mil gracias.*

*MARJO ERNESTO DEL CASTILLO GUZMAN*

## DEDICATORIA

*A mis padres por enseñarme que no existen límites para lo que puedes llegar a ser.*

*A mis hermanas por haberme brindado su apoyo siempre que lo necesite.*

*A mi familia por manifestarme siempre su cariño y disposición.*

*A mis amigos por acompañarme en todo momento sin importar las circunstancias.*

*A todos aquellos que fueron y son parte de mi vida; mi más sincero agradecimiento porque de una u otra manera contribuyeron a conseguir mis metas y formar la persona que soy ahora.*

*“Quien no vive para servir, no sirve para vivir”*

*FRANCISCO JOSÉ MUÑOZ ORDÓÑEZ*

## GLOSARIO

**ACONDICIONAMIENTO:** acción y efecto de disponer, preparar lo que ya se ha elaborado en parte y acomodarlo para permitir o facilitar la fase siguiente del proceso de fabricación. Tratar un producto o una cosa con arreglo a alguna condición o para obtener una cualidad particular. Dar cierta condición o calidad de presentación a un producto.

**ADULTERACION:** se considera adulterado un producto cuando su naturaleza o composición no corresponde a aquélla con que se etiqueta, anuncia, expende o suministra, o cuando no corresponde a las especificaciones de su autorización o haya sufrido tratamiento que disimule su alteración, se encubran defectos en su proceso o en la calidad sanitaria de las materias primas.

**AGUA POTABLE:** se considera agua potable o agua apta para consumo humano, toda aquella cuya ingestión no cause efectos nocivos a la salud, es decir cuando su contenido de gérmenes patógenos o de sustancias tóxicas es inferior al establecido.

**ALIMENTOS DE BAJA ACIDEZ:** son cualesquiera alimentos, exceptuando bebidas alcohólicas, con un valor de pH de equilibrio final mayor de 4.6 y una actividad de agua mayor que 0.5.

**ALMACENAMIENTO:** acción de guardar, reunir en una bodega, local, silo, reservorio, troje, área con resguardo o sitio específico, mercancías, productos o cosas para su custodia, suministro o venta.

**ALTERACION:** se considera alterado un producto o materia prima cuando por la acción de cualquier causa haya sufrido modificaciones en su composición intrínseca.

**BASURA:** cualquier material cuya calidad no permita incluirla nuevamente en el proceso que lo genera.

**BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA:** conjunto de actividades relacionadas entre sí, destinadas a garantizar que los productos se elaboren de forma adecuada y mantengan siempre las condiciones de higiene necesarias.

**CALIDAD:** conjunto de propiedades y características inherentes a una cosa que permita apreciarla como igual, mejor o peor entre las unidades de un producto y la referencia de su misma especie.

**CONSERVACION:** acción de mantener un producto o cosa en buen estado. Guardar cuidadosamente, no perder características propias, durar, permanecer en buen estado. Preservación de sustancias alimenticias contra la descomposición por distintos procedimientos, para facilitar su transporte o permitir que sea consumida al cabo de un tiempo que puede ser muy largo. En particular, alimento esterilizado por el calor y conservado en recipientes, pH, actividad agua, control de la temperatura (refrigeración, congelación), irradiación o adición de productos químicos.

**DESINFECCION:** reducción del número de microorganismos a un nivel que no dé lugar a contaminación del alimento, mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios. Generalmente no mata las esporas.

**DESINFECTANTE:** cualquier agente que limite la infección matando las células vegetativas de los microorganismos.

**DETERGENTE:** material tensoactivo diseñado para remover y eliminar la contaminación indeseada de alguna superficie de algún material.

**DISTRIBUCION:** acción de repartir algo (materia prima, producto, etc.) y de llevarlo al punto o lugar en que se ha de utilizar.

**ELABORACION:** transformación de un producto por el trabajo, para obtener un determinado bien de consumo.

**ENVASADO:** acción de echar, meter, colocar cualquier materia o producto a granel en los recipientes que lo han de contener.

**ENVASE O EMPAQUE:** todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria. Se considera envase secundario aquel que contiene al primero. Ocasionalmente agrupa los productos envasados con el fin de facilitar su manejo.

**EQUIPO SANITARIO:** aquel equipo diseñado para facilitar las labores de limpieza y saneamiento.



**FABRICACION:** acción y efecto de obtener productos por medios mecánicos, desarrollándola en serie y cadena.

**HIGIENE:** todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso de fabricación hasta su consumo final.

**LIMPIEZA:** conjunto de procedimientos que tiene por objeto eliminar tierra, residuos, suciedad, polvo, grasa u otras materias objetables.

**MATERIA PRIMA:** sustancia o producto de cualquier origen que se use en la elaboración de alimentos, bebidas, cosméticos, tabacos, productos de aseo y limpieza.

**MEZCLADO:** acción y efecto de dispersar homogéneamente una sustancia en otra, unir, incorporar, fundir en una sola cosa dos o más sustancias, productos u otras cosas de manera uniforme.

**MICROORGANISMOS:** significa parásitos, levaduras, hongos, bacterias, rickettsias, y virus de tamaño microscópico.

**OBTENCION:** acción de conseguir, producir, tener, adquirir, alcanzar, ganar o lograr lo que se desea.

**PERECEDERO:** aquellos elementos que en razón de su composición o características físicas, químicas o biológicas pueden experimentar alteraciones de diversa naturaleza, que disminuyan o anulen su aceptabilidad en lapsos variables. Exigen condiciones especiales de conservación, almacenamiento y transporte.

**PREPARACION:** acción y efecto de ordenar, arreglar, combinar, organizar, predisponer las materias, componentes u otras cosas en previsión de alguna labor ulterior para la obtención de un producto. Conjunto de operaciones que se efectúan para obtener una sustancia o un producto.

**PROCESO:** son todas las operaciones que intervienen en la elaboración y distribución de un producto.

**TRANSPORTE:** acción de conducir, acarrear, trasladar personas, productos, mercancías o cosas de un punto a otro con vehículos, elevadores, montacargas, escaleras mecánicas, bandas u otros sistemas con movimiento.

## RESUMEN

El estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de bebidas lácteas fermentadas con adición de frutos amazónicos (*Arazá (Eugenia stipitata)*, *Cocona (Solanum sessiliflorum)* y *Copoazú (Theobroma grandiflorum)*) ubicada en el departamento del Putumayo, es un proyecto de tipo económico, ubicado en el área agroindustrial.

Con la formula de muestreo para una población finita, se tuvo un número de 383 encuestas aplicada a la población de los municipios de Sibundoy, Colón, Santiago, San Francisco, Mocoa, Villagarzón, Puerto Asís y Orito y 112 encuestas aplicadas a distribuidoras de Víveres y abarrotes ubicadas en estos municipios; determinando una demanda insatisfecha de 351.081 kilos de yogurt para el año 2007; se estableció un tamaño inicial para cubrir un 50 % de la demanda correspondiente a 175.541 kilos de yogurt.

Mediante una matriz cuantitativa se determino que la ubicación más adecuada para la planta de producción es el municipio de Sibundoy.

La estandarización de la formula para la elaboración de la bebida láctea fermentada y la mermelada a base de frutos amazónicos se realizo mediante la experimentación en el que se evaluó a través de análisis sensorial y fisicoquímico características como color, olor, sabor, textura, acidez, porcentaje de sólidos solubles y pH entre otras.

La inversión será de \$196.202.124 millones; la cual será destinada a la adquisición del equipo necesario, adecuaciones en la planta de procesos y el capital de trabajo para la puesta en marcha del proyecto.

En la evaluación financiera del proyecto se obtuvo un VPN = 159.580.734,32; una TIR = 56.59% y una relación Beneficio Costo = 1.4 > 1.

En la evaluación ambiental los impactos negativos medidos para el proyecto no resultaron significativos por lo que el perjuicio al medio ambiente es mínimo. En el impacto social la creación de empleo y la generación de industria dan como resultado, el incentivo del desarrollo de la región circundante al proyecto.

## ABSTRACT

The study of feasibility for the assembly of a processor plant of fermented milky drinks with addition of Amazonian fruits (Arazá (*Eugenia stipitata*), Cocona (*Solanum sessiliflorum*) and Copoazú (*Theobroma grandiflorum*)), located in the Department of Putumayo, is an economic project from agro industrial area.

With the sampling formula for a finite population, it was obtained a number of 383 surveys applied to the population of Sibundoy, Colon, Santiago, San Francisco, Mocoa, Villagarzón, Puerto Asís, Orito and 112 surveys to the deliveries from the Department of Putumayo respectively; it was determined an unsatisfied demand of 351.081 kilos of yogurt for the 2007 and at same time it was established an initial size for covering a 50 percent from the demand correspondent to 175.541 kilos of yogurt.

By means of a qualitative matrix, it was determined that the most adequate localization for the production plant was in Sibundoy (Ptyo).

The formula standardization for the fermented milky drink elaboration and the marmalade based on Amazon fruits, it was carried out through experimentation in which it was evaluated using a sensorial, physic and chemical characteristics such as color, smell, taste, texture, acid, soluble solid percentages and pH among others.

The investment will be of 196.292.124 millions of pesos; which will be used for the acquisition of necessary equipment, investment in the process plant and the capital work for making work this project.

In the project finance evaluation it was obtained a VPN = 159.580.734; a TIR = 56,59% and a benefic cost relation = 1.4 > 1.

In the environmental evaluation the negative impacts calculated to this project were not significant due to that the damage to the environment is minimal. In the social impact the new employment creation and the industry generation give as a result a new incentive of development in the region around this project.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	21
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	22
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	26
3. JUSTIFICACION	27
4. OBJETIVOS	29
4.1 OBJETIVO GENERAL	29
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
5. CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO AGROINDUSTRIAL	30
5.1 GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO	30
5.1.1 Ubicación y localización geográfica	30
5.1.2 Extensión y límites	30
5.1.3 División administrativa	30
5.1.4 Medio natural fisiografía	30
5.1.5 Hidrografía	31
5.1.6 Clima	31
5.1.7 Demografía	31
5.1.8 Actividades económicas	31

5.1.9 Impacto ambiental	31
5.2 ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE SIBUNDOY	32
5.2.1 Historia del municipio	32
5.2.2 Geografía del municipio	32
5.2.3 Límites del municipio	32
5.2.4 Ecología del municipio	32
5.2.5 Economía del municipio	33
6. MARCO REFERENCIAL	34
6.1 OBTENCIÓN DE MERMELADAS	34
6.1.1 Definición	34
6.1.2 Fundamento	34
6.1.3 Ingredientes	35
6.1.4 Elaboración industrial de mermeladas	37
6.2 DESCRIPCIÓN DEL YOGURT	40
6.4.1 Definición	40
6.4.2 Tipos de yogurt	40
6.4.4 Descripción general del proceso de elaboración del yogurt	41
6.4.5 Propiedades físicas	41
6.4.6 Defectos del flavor y vida útil	42
6.5 PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT	42

7. ESTUDIO DE MERCADO	45
7.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS BIENES A PRODUCIR	45
7.1.1 Descripción del producto	45
7.1.2 Características fisicoquímicas del producto	46
7.1.3 Características microbiológicas del producto	46
7.1.4 Características Nutricionales del Producto	47
7.1.5 Empaque	47
7.1.6 Usos	48
7.1.7 Composición	48
7.1.8 Características físicas y organolépticas	48
7.2 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	48
7.3 ANALISIS DE LA COMPETENCIA	48
7.4 ANALISIS DEL CONSUMIDOR	49
7.5 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	50
7.5.1 Consumidores	50
7.5.2 Comercializadores	52
7.8 DEMANDA POTENCIAL DEL YOGURT	53
7.8.1 Análisis de la demanda actual	54
7.8.2 Proyección de la demanda	56
7.9 OFERTA DE YOGURT DE LA COMPETENCIA	57

7.10 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	58
7.10.1 Distribución directa	58
7.10.2 Distribución indirecta	59
7.11 ESTRATEGIAS DE MERCADO	59
7.11.1 Producto	59
7.11.2 Precio.	59
7.11.3 Distribución	60
7.11.4 Publicidad y promoción	60
7.11.5 Servicio.	60
7.12 PRUEBA DEL PRODUCTO	61
8. ESTUDIO TECNICO	63
8.1 TAMAÑO	63
8.2 LOCALIZACIÓN	64
8.2.1 Macrolocalización	64
8.2.2 Microlocalización	65
8.3 DESCRIPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	67
8.3.1 Materias primas e insumos utilizados en el producto	67
8.3.2 Materiales consumidos pero no incorporados	70
8.3.3 Elementos improductivos	70
8.4 ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS	71

8.4.1 Localización para la realización de la experimentación	71
8.4.2 Diseño experimental para la obtención de mermeladas a partir de frutos amazónicos (Arazá, Cocona y Copoazú).	71
8.4.3 Diseño metodológico	72
8.4.4 Descripción de factores y variables de respuesta de la experimentación	72
8.4.5 Diseño del tratamiento	74
8.4.6 Diseño de análisis.	75
8.7.6 Estandarización del Yogurt saborizado con frutos amazónicos	80
8.7.8 Análisis Microbiológico	86
8.7.9 Vida útil del producto	87
8.8 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	87
8.11 MAQUINARIA Y EQUIPO	95
8.12 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	98
8.13 CONTROL DE CALIDAD	100
8.13.1 Control de calidad de mermeladas	100
8.14 CAPACIDAD DE LA PLANTA	102
8.14.1 Capacidad diseñada.	102
8.14.2 Capacidad instalada.	102
8.14.3 Capacidad utilizada.	103
9. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO	104



9.1 INVERSIONES	104
9.1.1 Activos tangibles	105
9.1.2 Activos intangibles o diferidos	105
9.2 COSTOS OPERACIONALES	105
9.2.1 Costos de producción	106
9.3 CAPITAL DE TRABAJO	107
9.4 PRESUPUESTO DE INVERSIONES	107
9.5 OTROS COSTOS	108
9.6 DEPRECIACIONES	108
9.7 FUENTES DE FINANCIACIÓN	109
9.8 PRECIO DE VENTA	110
9.9 INGRESOS	111
9.10 PUNTO DE EQUILIBRIO	112
9.11.1 Diagrama de flujo neto de efectivo	113
9.11.2 Determinación de la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR)	113
9.11.3 Cálculo del Valor Presente Neto (VPN)	113
9.11.4 Determinación de la Tasa Interna de Retorno (TIR)	114
9.11.5 Relación Costo / Beneficio	114
10. ESTUDIO ADMINISTRATIVO	115
10.1 TRAMITE DE CONSTITUCION Y OBTENCION DE PERMISOS	115

10.2 ORGANIZACIÓN DE FASE OPERATIVA	116
10.2.1 Misión y Visión	116
10.3 ESTRUCTURA ORGÁNICA	116
10.4 ORGANIGRAMA	116
10.6 APORTES Y PRESTACIONES SOCIALES	117
10.6.1 Afiliación a la aseguradora de riesgos profesionales (ARP)	117
10.6.2 Régimen de seguridad social	117
10.6.3 Fondo de pensiones y cesantías	117
10.6.4 Aportes Parafiscales	117
11. EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL	119
11.1 MARCO LEGAL	119
11.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	119
11.2.1 Análisis del Impacto Ambiental Negativo	120
11.2.2 Análisis del impacto ambiental positivo	121
11.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ADVERSOS	121
12. EVALUACIÓN SOCIAL	122
13. CONCLUSIONES	123
14. RECOMENDACIONES	125

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Oferta de frutales amazónicos en el departamento del Putumayo	24
Cuadro 2. Producción estimada en toneladas de fruta fresca de frutales amazónicos en el departamento de Putumayo del año 2006 al 2012	25
Cuadro 3. Toneladas de fruta fresca a obtener por municipio para el año 2006	25
Cuadro 4. Características fisicoquímicas de la bebida láctea fermentada	46
Cuadro 5. Características Fisicoquímicas del Yogurt	46
Cuadro 6. Características microbiológicas del Yogurt	47
Cuadro 7. Composición nutricional del Yogurt en 100 g. de producto	47
Cuadro 8. Población por municipio en el departamento del Putumayo	48
Cuadro 9. Precio de productos sustitutos y márgenes de comercialización	49
Cuadro 10. Encuestas a realizar por Municipio	52
Cuadro 11. Comercializadoras por municipio	52
Cuadro 12. Encuestas a comercializadoras por municipio	53
Cuadro 13. Tasas de crecimiento poblacional	57
Cuadro 14. Proyección de la demanda para los primeros 5 años de vida del proyecto	57
Cuadro 15. Oferta estimada para los primeros cinco años	58
Cuadro 16. Grado de satisfacción del consumidor	61
Cuadro 17. Intención de compra del producto	61
Cuadro 18. Criterios de localización para la ubicación de la planta	65
Cuadro 19. Criterios para las variables de respuesta	72
Cuadro 20. Valores máximos y mínimos en los factores de respuesta	74
Cuadro 21. Cálculos en los rendimientos de las frutas utilizadas	75
Cuadro 22. Rendimientos obtenidos de las frutas	75
Cuadro 23. Características obtenidas de las pulpas procesadas	76
Cuadro 24. Ingredientes a utilizar por Grados Brix requeridos	77
Cuadro 25. Corrección de acidez para las frutas	78

Cuadro 26. Características Fisicoquímicas para el Yogurt.	84
Cuadro 27. Características Microbiológicas para el Yogurt.	84
Cuadro 28. Resultados de los ensayos para uso de conservantes en el yogurt	85
Cuadro 29. Cálculo de los ingredientes para la mermelada en el proceso final	89
Cuadro 30. Porcentaje de pectina a utilizar en el proceso	90
Cuadro 31. Características fisicoquímicas de las mermeladas	100
Cuadro 32. Características microbiológicas de las mermeladas	100
Cuadro 33. Resumen de Inversión en activos tangibles	105
Cuadro 34. Inversión en activos intangibles	105
Cuadro 35. Costos de mano de obra directa	106
Cuadro 36. Costos de Mano de obra indirecta	106
Cuadro 37. Capital de trabajo	107
Cuadro 38. Presupuesto de Inversiones	107
Cuadro 39. Costos de Administración	108
Cuadro 40. Costos de publicidad y ventas	108
Cuadro 41. Depreciaciones	108
Cuadro 42. Descripción del crédito	109
Cuadro 43. Costos totales	109
Cuadro 44. Costos por unidad	110
Cuadro 45. Precio de venta	110
Cuadro 46. Unidades a vender para alcanzar Punto de Equilibrio.	112
Cuadro 47. Punto de equilibrio para el yogurt saborizado con frutos amazónicos	113
Cuadro 48. Relación Beneficio – Costo (B/C)	114

## INTRODUCCIÓN

Con el ánimo de implementar procesos de aprovechamiento de la leche y los frutales amazónicos en el departamento del Putumayo se presenta este proyecto de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de bebidas lácteas fermentadas con adición de frutos amazónicos (Arazá (*Eugenia stipitata*), Cocona (*Solanum sessiliflorum*) y Copoazú (*Teobroma grandiflorum*)), con el fin de conocer la oportunidad real de esta alternativa productiva y convertirla en una oportunidad de ingresos para los habitantes del departamento. Este proyecto se presenta como opción para optar al título de Ingeniero Agroindustrial contemplado en el acuerdo 093 del 2004 emitido por el Consejo Académico de la Universidad de Nariño.

Los productos con frutales amazónicos tienen un buen potencial para ser aceptados en los mercados regionales, nacionales y con proyección para mercados internacionales, sin embargo, aspectos como débil gestión empresarial, incumplimiento de requisitos legales, debilidades en el cumplimiento de estándares y normas de calidad, falta de capital semilla para el establecimiento de las plantas de procesamiento, desconocimiento de procesos de estandarización y manejo post cosecha, inexistencia de cadena de frío, entre otros, han impedido establecer una iniciativa empresarial seria, que se dedique al aprovechamiento de este tipo de productos.

En este proyecto se dan a conocer los aspectos fundamentales necesarios para el montaje de una planta de procesamiento, mediante un estudio de mercados e investigación del entorno, un estudio técnico para conocer las alternativas de procesamiento de este tipo de productos y por ultimo un estudio económico, ambiental y social, donde se den a conocer las oportunidades que generaría la implementación de este proyecto y donde también se contemple los requerimientos del mismo y su sostenibilidad ambiental de acuerdo a la normatividad establecida para tales empresas.

Es necesario para el departamento del Putumayo el establecimiento de una planta que aproveche la oferta actual, tanto de lácteos como de frutos amazónicos que se producen en la región, generándole a estos un valor agregado que favorezca tanto a productores como a los actores involucrados en el procesamiento y comercialización de este tipo de productos, teniendo en cuenta las normas de higiene y calidad, la estandarización de los productos y la consecución de acuerdos comerciales para la venta de productos elaborados.

## 1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El departamento del Putumayo cuenta en el momento con una oferta de leche proveniente del Valle de Sibundoy, el cual según datos del Centro Provincial de Gestión Agroindustrial de esta región, muestra que para el 2005 la producción de leche fue de 30.000 litros/día con un potencial de 60.000 litros/día dados los porcentajes de potreros que en la actualidad posee la región, pero que debido a problemas con el transporte del producto que años atrás tuvieron empresas como COLPURACE, se vieron obligadas a retirar sus plantas de recepción y por tanto los productores cambiaron su modalidad de producción de la pecuaria a la agrícola.

Según la información obtenida de las empresas que hacen acopio de la leche en el Valle de Sibundoy, se encuentra que de los 30.000 litros/día que se producen en la región; 15.000 litros son captados por parte de una planta de recepción de ALQUERIA, 4.000 son utilizados por empresas que se dedican a la producción de quesos a baja escala y los restantes 11.000 son utilizados para consumo de los habitantes.

La cadena de frutales amazónicos comprende las actividades que van desde su producción primaria, pasando por el manejo cosecha y poscosecha, a la transformación industrial (agroindustria) y la posterior comercialización de los diferentes productos terminados, hasta el consumidor final.

En el departamento actualmente el cultivo de frutales amazónicos (Véase Cuadro N°1) esta siendo fomentado por instituciones gubernamentales y otras entidades como una alternativa para la generación de ingresos adicionales a las familias campesinas y como una forma de conservación de la biodiversidad, pues su siembra ha sido llevada a cabo en arreglos agroforestales.

Sin embargo, a pesar de la existencia de un eslabón importante de la cadena como lo es la oferta tanto de lácteos como de frutales amazónicos, no existe en el departamento una iniciativa que se haya consolidado como una alternativa seria para el aprovechamiento del potencial agroindustrial que la región posee y que consiga llevar sus productos a un mercado importante.

Muchas son las limitantes que la cadena de lácteos y frutales amazónicos debe librar en el departamento, algunas de ellas son las siguientes:

- Nulo manejo poscosecha de los frutos.
- Baja cultura de consumo y desconocimiento de los frutales amazónicos por parte de la población local.
- Inexistencia de cadenas de frío, de equipos y embalajes adecuados para el transporte y acopio tanto de lácteos como de frutales amazónicos.
- Desconocimiento de estándares de calidad y diferenciación de productos.
- Se desconocen los canales de distribución y los requisitos exigidos para comercializar, así como la logística para llegar a los mercados nacionales.
- No existe desarrollo de nuevos productos con mayor valor.
- Desconocimiento de los mercados, preferencias, gustos, demanda, precios.
- Desarticulación entre los diferentes eslabones de la cadena.
- Falta de capital de trabajo.

Estos limitantes han sido los “cuello de botella” para el desarrollo de la cadena de frutales amazónicos y además serán el punto de partida para el trabajo que se realizara en torno a esta alternativa productiva.

El comercio de los frutales amazónicos es aún muy incipiente, y en la mayoría de los casos está limitado a las zonas donde se producen; las experiencias de comercialización de los productos van desde la venta de fruta fresca en las plazas de mercado, la colocación de productos elaborados en aeropuertos, supermercados locales y eventos y ferias regionales. No se han establecido canales de distribución eficientes que podrían ser utilizados por las empresas, se desconocen los requisitos exigidos, y las necesidades de logística para introducir los productos a mercados nacionales.

No existe un sistema que integre soluciones a los altos costos de transporte, los problemas generados por la infraestructura vial inadecuada, la inexistencia de una red de frío, la necesidad de equipos y embalajes adecuados para el transporte, son los problemas que debe enfrentar el productor y que ha limitado el desarrollo de la agroindustria de los frutales amazónicos.

El incumplimiento de las normas técnicas de calidad y requisitos legales vigentes exigidos para los productos transformados, como concepto sanitario, INVIMA, entre otros, es otro aspecto que debe ser considerado como una limitante para acceder a mercados.

**Cuadro 1. Oferta de frutales amazónicos en el departamento del Putumayo**

<b>Fruta (has)</b> <b>Municipio</b>	<b>Arazá</b>	<b>Borojó</b>	<b>Chontaduro Fruto</b>	<b>Chontaduro Palmito</b>	<b>Cocona</b>	<b>Copoazú</b>	<b>Piña</b>	<b>Total municipio (has)</b>	<b>%</b>
Mocoa	2.68	1.16	3.59	0.00	0.09	4.43	3.96	15.92	1.75
Orito	27.67	2.30	3.50	62.82	9.16	89.28	14.28	209.02	23.04
Puerto Asís	80.11	5.33	4.47	62.47	8.31	8.03	24.60	193.33	21.31
Puerto Caicedo	5.42	2.89	14.40	35.93	0.28	7.39	2.01	68.31	7.53
Puerto Guzmán	0.83	0.85	0.33	0.00	0.01	0.00	0.00	2.02	0.22
San Miguel	4.78	6.44	22.05	68.39	0.00	1.97	25.47	129.11	14.23
Valle del Guamuez	5.83	4.46	0.48	132.47	0.00	12.31	9.55	165.10	18.20
Villagarzón	16.47	0.80	32.06	19.94	1.36	8.01	45.90	124.54	13.73
<b>Total Putumayo</b>	<b>143.79</b>	<b>24.22</b>	<b>80.87</b>	<b>382.03</b>	<b>19.20</b>	<b>131.43</b>	<b>125.78</b>	<b>907.33</b>	<b>100.00</b>
<b>%</b>	<b>15.85</b>	<b>2.67</b>	<b>8.91</b>	<b>42.10</b>	<b>2.12</b>	<b>14.49</b>	<b>13.86</b>	<b>100.00</b>	

Fuente. Corpoica – Corpoamazonia, 2005



**Cuadro 2. Producción estimada en toneladas de fruta fresca de frutales amazónicos en el departamento de Putumayo del año 2006 al 2012**

Cultivo	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Araza	398.53	628.76	833.61	1095.98	1232.57	1320.65	1322.22
Borojó	48.59	61.52	72.28	77.25	78.70	78.71	78.71
Chontaduro Fruto	350.77	395.80	446.71	457.90	465.61	466.37	466.37
Chontaduro Palmito	219.55	254.14	267.65	269.78	269.99	269.99	269.99
Copoazú	346.49	784.22	1142.14	1664.98	1970.62	1971.42	1971.42
Cocona	178.44						

Fuente. Corpoica - Corpoamazonia. 2005.

**Cuadro 3. Toneladas de fruta fresca a obtener por municipio para el año 2006**

Municipio	Araza	Borojó	Copoazú	Cocona
Mocoa	7,4	3,07	21,86	0,225
Orito	71,04	4,88	159,4	48,575
Puerto Asís	169,22	5,61	17,05	118,102
Puerto Caicedo	25,71	7,56	64,53	4,765
Puerto Guzmán	3,41	4,11		0,096
San Miguel	22,99	15,81	4,78	
Valle del Guamuez	25,86	6,5	46,94	
Villagarzón	72,9	1,05	31,93	6,672
Total Putumayo	398,53	48,59	346,49	178,435

Fuente. Corpoica - Corpoamazonia. 2005.

## **2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

No existe en la actualidad en el departamento del Putumayo una propuesta productiva que aproveche de manera conjunta el potencial agroindustrial que esta región posee en cuanto a la producción de leche y de frutales amazónicos, para que beneficie de manera mutua a las dos cadenas y genere tanto a productores, procesadores y comercializadores mejores ingresos y represente una mejor calidad de vida para los habitantes de esta golpeada zona del país. Dado que ninguna de las cadenas tiene implementado un proceso transformador diferente del Nivel 0, que le brinde una mayor vida útil y un mayor valor agregado a sus productos; estos no han podido acceder a otros mercados, para los cuales se requiere tener productos en óptimas condiciones y con unos mayores niveles de transformación que son reconocidos por los consumidores con un precio mayor.

### 3. JUSTIFICACION

El departamento del Putumayo tiene una importante producción de frutales amazónicos, que ascienden a 294 hectáreas cultivadas con Araza, Cocona y Copoazú; según datos suministrados por CORPOICA Y CORPOAMAZONIA para el año 2005, además de 180 hectáreas que CORPOAMAZONIA ha venido estableciendo desde marzo del 2006 con arreglos agroforestales en los municipios de Puerto Asís, La Hormiga y Orito. También se debe tener en cuenta que el departamento posee las condiciones climáticas adecuadas para el desarrollo de estos cultivos, siendo los frutos amazónicos una materia prima excelente para la elaboración de bebidas refrescantes, dulces, mermeladas, saborizantes, perfumes, conservas, concentrados en polvo, entre otros.

La falta de un aprovechamiento integral de los frutales amazónicos como de la leche; impide el mejoramiento de la producción y la aplicación de métodos de conservación que puedan tornar menos perecederos este tipo de productos, y así permitan atender la demanda local y nacional existente por productos como las bebidas lácteas fermentadas, innovando este proceso con la inserción de los frutales amazónicos como saborizantes en este tipo de bebidas.

Todos estos usos son posibles industrializando los frutales amazónicos, proceso inexistente en el departamento del Putumayo debido a la marginalidad del sector frutícola, falta de inversión del gobierno, la falta de decisión asociativa y empresarial en la región, aspectos que en conjunto genera bajos precios en el mercado y estancamiento de la cadena.

Por estos motivos los frutales amazónicos en el Putumayo generan una rentabilidad ínfima, ya que es necesario vender el producto básico, dependiendo de la temporada y los intermediarios. En este orden de situaciones, la caída de precios, fruto a la estacionalidad deprimen la actividad generando pérdidas económicas y problemas de contaminación.

Así mismo, la falta de tecnología aplicada en la producción de frutales amazónicos ha llevado a que este cultivo no sea rentable y genere perdidas para productores, quienes se ven obligados a desperdiciar la materia prima y a dedicarse a otros renglones de la producción que les brinden mejores beneficios como es el caso de los cultivos ilícitos; empeorando la situación social y ambiental del departamento, pese a que se cuenta con las condiciones necesarias para producir frutales amazónicos de excelente calidad ya que es una cadena productiva nueva que se

quiere abrir campo en los mercados locales y nacionales donde aún no se conocen.

Es lamentable que actualmente no se conozca al interior del país este tipo de productos que presentan un gran potencial productivo, dadas las muchas cadenas en las cuales se podrían involucrar, como es el caso de las empresas que se dedican a la producción de bebidas refrescantes o saborizadas, las cuales actualmente se ven obligadas a importar materia prima, despreciando la producción nacional porque no se le realiza un adecuado manejo a los frutales amazónicos existentes desde el inicio de la producción, cultivo, manejo precosecha y poscosecha, acondicionamiento y procesamiento.

Se espera que con la puesta en marcha de una alternativa de aprovechamiento de estos dos productos, se pueda impulsar la industrialización y así obtener atención por parte del Estado para que brinde apoyo al sector. Con la industrialización del producto se generaría empleo, desarrollo y estabilidad de precios en el mercado.

Se requiere del posicionamiento de los productos en los mercados locales y nacionales cumpliendo con los requerimientos que estos exigen para esta clase de bienes, y además planteando la posibilidad de llevar estos productos a mercados internacionales aprovechando las características únicas de los mismos; estableciendo una diferenciación con los productos existentes.

El proyecto se desarrollará en la zona sur occidental de Colombia, la parte productiva se realizará en el departamento del Putumayo al igual que la parte de comercialización y distribución se iniciara con los mercados locales.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de bebidas lácteas fermentadas con adición de frutos amazónicos: (Arazá (*Eugenia stipitata*), Cocona (*Solanum sessiliflorum*) y Copoazú (*Teobroma grandiflorum*)), en el departamento del Putumayo.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un estudio de mercado para determinar, el segmento de la población sobre el cual se ejecutará el análisis, estrategias de mercado a utilizar y la identificación de la demanda y la oferta.
- Realizar un estudio técnico para determinar aspectos tales como el tamaño, la micro y macro localización, descripción técnica del producto, identificación y selección del proceso de producción, desarrollo de la estandarización del producto, determinación de maquinaria y equipo necesarios, y distribución espacial e interna.
- Elaborar un estudio organizacional donde se consigne información de la empresa tal como la misión, la visión, los objetivos corporativos, las políticas y sus respectivos manuales.
- Realizar una evaluación de los impactos sociales y ambientales que generaría la puesta en marcha del proyecto.
- Realizar el estudio financiero donde se establezca la estructura de costos de la empresa y su respectiva evaluación.

## 5. CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO AGROINDUSTRIAL

### 5.1 GENERALIDADES DEL DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

**5.1.1 Ubicación y localización geográfica.** “Departamento situado en el sur del país en la región de la Amazonía, localizado entre 0° 26´ 18” y 0° 27´ 37” de latitud norte, y 73° 39” y 77° 4´ 58” de longitud oeste” <sup>1</sup>.

**5.1.2 Extensión y límites.** La superficie es de 24.885 Km<sup>2</sup> y limita por el Norte con los departamentos de Nariño, Cauca y el río Caquetá que lo separa del departamento de Caquetá, por el Este con el Departamento del Caquetá, por el Sur con el departamento del Amazonas y los ríos Putumayo y San Miguel que lo separan de las repúblicas de Perú y Ecuador, y por el Oeste con el departamento del Nariño (franja de territorio en litigio).

**5.1.3 División administrativa.** El departamento está dividido en 13 municipios: Mocoa, ciudad capital, Colón, Sibundoy, San Francisco, Santiago, Villagarzón, Puerto Guzmán, Puerto Caicedo, Puerto Asís, Puerto Leguizamo, Orito, San Miguel y Valle del Guamuez; 2 corregimientos, 56 inspecciones de policía, numerosos caseríos y sitios poblados. Los municipios están agrupados en 7 círculos notariales con un total de 7 notarías, un círculo principal de registro cuya cabecera es Mocoa y una oficina seccional con sede en Puerto Asís. Tiene distrito Judicial con sede en Pasto y dos circuitos judiciales con cabeceras en la capital y Puerto Asís. El departamento forma la circunscripción electoras del Putumayo. El 1º de enero de 1995 tenía registrados 3.997 predios urbanos y 1.456 rurales.

**5.1.4 Medio natural fisiografía.** En el territorio se distingue dos unidades morfológicas. El flanco oriental de la cordillera Oriental que se extiende hasta el piedemonte Amazónico; y la llanura amazónica. El relieve montañoso ocupa la faja occidental y presenta alturas hasta los 3.800 m sobre el nivel del mar; entre los principales accidentes orográficos están los cerros de Juanoy y Patascoy. La llanura Amazónica, la más extensa abarca el centro y oriente del territorio, es de relieve ondulado; a orillas de los ríos Caquetá y Mecaya se encuentran sectores inundables.

---

<sup>1</sup> Plan de Desarrollo Departamental. Gobernación del Putumayo. 2005. p. 25.

**5.1.5 Hidrografía.** Bañan sus tierras los ríos Putumayo, Caquetá, Mocoa, Mecaya, Caucayá, Sencilla, Guamuéz, San Miguel, Sabilla, Orito, Mulato, Rumiyaco, La quebrada Concepción y numerosos corrientes menores.

**5.1.6 Clima.** En la región del Piedemonte, con el aumento de la altitud, las precipitaciones inicialmente aumentan hasta llegar a su óptimo pluviométrico entre los 2.300 y 3.5000 m.m, para luego descender rápidamente. La llanura se caracteriza por las altas temperaturas superiores a los 27 °C, con un precipitación promedio anual de 3.900 m.m; todo el departamento tiene una humedad relativa del aire superior al 80%. Sus tierras se distribuyen en los pisos térmicos cálido, templado y bioclimático páramo. En el departamento se encuentran al parque nacional natural de La Paya y las reservas indígenas de Afilador, Santa Rosa del Guamuéz, Santa Rosa de Sucumbíos y Yarinal San Marcelino.

**5.1.7 Demografía.** Tiene una población de 299.286 habitantes según datos del censo 2005, agrupados en 77.997 hogares que habitan 85.645 viviendas. La población de 10 años y más, según condición de actividad, está distribuida en 50% económicamente activa, 20% estudiantes, 26% oficios de hogar y el 3% en otra situación. Existen varias etnias indígenas, en su mayoría pertenecientes a los grupos sibundoyes, inganos, huitotos, sionas, kofanes, camentsa, coreguajes, quechuas y paeces.

**5.1.8 Actividades económicas.** Las actividades económicas de mayor importancia son la agricultura, la ganadería y la minería. Se destacan los cultivos de maíz, plátano, yuca, piña, chontaduro fruto y para palmito, caña de azúcar y en menor escala arroz, ñame, hortalizas y frijol. La ganadería presenta grandes excedentes lácteos principalmente en el Valle de Sibundoy. Se han descubierto grandes yacimientos de petróleo en el municipio de Orito. Existen yacimientos de oro de veta y aluvión en las formaciones geológicas del denominado Macizo Colombiano, especialmente en la cordillera Centro – Oriental; actualmente se explota en los ríos Curiyo y Cascabel, afluentes del Caquetá, e incluso en este mismo; también se extrae en el río San Pedro, afluente del Putumayo en el Valle de Sibundoy. Se encuentra gran variedad de maderas para la construcción, plantas medicinales, oleaginosas, fibrosas, resinosas como caucho, balatae, incienso. El sistema financiero del Departamento presentó (1994) un total de 19.215 millones de pesos en captaciones y 13.082 millones de pesos en colocaciones.

**5.1.9 Impacto ambiental.** En el departamento los mayores problemas ambientales están relacionados con la deforestación en las partes altas, que junto con las características pluviométricas, causa fuertes procesos erosivos. Otro problema ambiental lo ocasiona el agresivo ataque sobre el recurso faunístico que lesiona la biodiversidad de la región. Para atender el desarrollo de los planes

ambientales departamentales y regionales, se creó la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONIA) que comparte con los Departamento de Caquetá y Amazonas, por medio de la Ley 99 de 1993.

## **5.2 ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE SIBUNDOY**

**5.2.1 Historia del municipio.** El 15 de febrero de 1535 Juan de Ampudia y Pedro de Añasco, ingresaron en rápida correría al territorio. A finales de 1542 Pedro de Molina, Alonso del Valle y Hernando de Cepeda, provenientes de Pasto realizaron la segunda entrada, en el mismo año por Hernán Pérez de Quesada en un descabellado viaje en busca del Dorado. El núcleo mayor de habitantes lo llamaban los naturales TABANOY, los españoles lo bautizaron como SAN PABLO DE SIBUNDOY, llevándolo a un territorio de impuestos y abusos. En el siglo XIX la independencia trajo para Sibundoy la liberación de impuestos, el régimen de Gobernador Indígena y Cabildo, ya existía escuela tradicional. En 1851 ya contaba con 837 habitantes. Sibundoy fue corregimiento Intendencial durante muchos años y erigido Municipio en 1982, aunque inició su vida administrativa en 1983.

**5.2.2 Geografía del municipio.** El municipio de Sibundoy se encuentra localizado aproximadamente a 80 Km. al occidente de la capital putumayense, sobre territorios quebrados cuyo relieve pertenece a la vertiente oriental de la cordillera de Los Andes que en esta región alcanza su mayor altura en el cerro Juanoy, con cerca de 3.630 metros sobre el nivel del mar. Por la conformación topográfica de la jurisdicción, ella ofrece los pisos térmicos medio, frío y páramo, siendo el predominante el frío del Valle de Sibundoy. Sus tierras están bañadas por las aguas de numerosas quebradas y corrientes menores.

**5.2.3 Límites del municipio.** Sus límites son: Nacimiento del Río San Pedro, éste abajo hasta su entrada en el Río Putumayo; éste arriba hasta la desembocadura del Río San Francisco; éste arriba hasta su nacimiento; y por la cordillera hasta encontrar el nacimiento del Río San Pedro, punto de partida.

“Población sobre los 2224 m. del nivel del mar, temperatura media de 16 grados centígrados. N 01°12'25" - W 76°55'12" Extensión total: 93 Km<sup>2</sup> “<sup>2</sup>.

Distancia de referencia: El municipio de Sibundoy se encuentra localizado aproximadamente a 80 Km. al occidente de la capital putumayense.

**5.2.4 Ecología del municipio.** Ecología Temperatura superficial del agua promedio 13.8 °C (11.5 - 15.7 °C), temperatura del aire promedio 15.2 °C (12 -

---

<sup>2</sup> Esquema de Ordenamiento Territorial. Municipio de Sibundoy. 2005. p. 76.



19.5 °C), oxígeno disuelto 7.83 (7.3 - 8.8 ppm), pH 6.5, color del agua café, posiblemente a causa de la lluvias que azotaban la región en ese momento, al día siguiente se observó cristalina, con sustrato conformado por piedra y arena. La mayoría de las quebradas, se halla rodeada por pasto para la cría y levante de ganado y en algunos casos sus riberas se hallan conformadas por vegetación de tipo arbustivo.

**5.2.5 Economía del municipio.** El municipio de Sibundoy tradicionalmente ha basado su economía en el sector agropecuario, (contradictoriamente, el 85% de los productos agrícolas consumidos en el municipio, los proporciona el departamento de Nariño y el Ecuador), la industria es casi nula y no es relevante dentro de la economía del municipio, el comercio en los últimos años a obtenido un crecimiento en términos de calidad y cantidad de establecimientos que abastecen las necesidades de los habitantes del municipio y del Valle de Sibundoy.

La economía agraria se fundamenta en un tipo extractivista de los productos agrícolas tradicionales y de especies menores y de tipo comercial para la producción de frijol, manzana, leche y ganado. La ganadería extensiva y sin tecnificación ha sumido este sector en un estancamiento de la producción lechera. (EOT).

## 6. MARCO REFERENCIAL

### 6.3 OBTENCIÓN DE MERMELADAS

**6.3.1 Definición.** “La mermelada de fruta es un producto pastoso obtenido por la cocción y la concentración de una o más frutas adecuadamente preparada con edulcorantes, sustancias gelificantes y acidificantes naturales, hasta obtener una consistencia característica”<sup>3</sup>.

Desde el punto de vista tecnológico es recomendable que este producto tenga un mínimo de 65% de sólidos solubles para asegurar su conservación. Las diferentes legislaciones de los mercados internacionales establecen los porcentajes mínimos de frutas que deben contener los distintos tipos de productos.

En Colombia la norma 285 de ICONTEC establece rangos que van de 40 al 20% para cierto grupo de frutas con las cuales se preparan las mermeladas de mayor consumo en nuestro país. La misma norma especifica sobre los tipos de sustancias gelificantes, acidificantes, edulcorantes y conservantes que pueden emplearse para la elaboración de mermeladas.

**6.3.2 Fundamento.** La preparación de mermeladas ha pasado de ser un proceso casero, para convertirse en una importante actividad de la industria de procesamiento de frutas.

La conservación de este producto se basa en las características de las materias primas que se emplean y los varios efectos que se ejercen sobre los microorganismos potencialmente deteriorantes de las mermeladas.

En primer lugar la materia prima empleada son las frutas, y estas en su mayoría se caracterizan por ser ácidas con un valor de pH que oscila entre 2,8 a 3,8. Esta propiedad limita el desarrollo de microorganismos (MO) patógenos, siendo las mermeladas atacables por hongos y levaduras.

En segundo lugar, el tratamiento de concentración se hace a temperaturas que pueden variar entre 85 y 96 °C durante períodos de 15 a 30 minutos cuando

---

<sup>3</sup> UNAD. Transformación y conservación de frutas. 2004. p. 52.

menos. Este tratamiento térmico elimina de manera importante formas vegetativas de MO y la mayoría de esporuladas.

Un tercer efecto conservante es la alta concentración de sólidos solubles que alcanza el producto final. La alta presión osmótica que presenta un producto con 65 a 68% de sólidos solubles o grados Brix, impide el desarrollo de MO.

**6.3.3 Ingredientes.** Los ingredientes que se incluyen comúnmente en la elaboración de mermeladas son frutas, agentes edulcorantes, gelificantes, acidificantes y otros aditivos que permita la legislación en cuanto a calidad y cantidad.

**6.3.3.1 Fruta.** La calidad final de la mermelada va a depender necesariamente de las características de sanidad, madurez y composición de las frutas que se empleen.

Las frutas destinadas a la elaboración de mermeladas deben estar sanas. Si se emplean frutas con principios de descomposición en las que sus características de color, aroma o sabor hayan cambiado, deben ser descartadas. Estos cambios generalmente se producen por hallarse rotas, magulladas, o sobremaduras. Cualquiera de estos estados favorece el desarrollo de microorganismos. Estos últimos invaden las frutas entrando por las heridas causadas por maltratos o perforaciones de insectos. También debe evitarse procesar frutas con altos contenidos de pesticidas y demás sustancias que generalmente se emplean para evitar ataques de plagas. Estas sustancias pueden causar cambios en el gusto y sanidad de la mermelada.

**6.3.3.2 Azúcares.** Los azúcares o edulcorantes más comúnmente usados en la elaboración de este tipo de conservas son la sacarosa, glucosa, jarabe invertido y las mieles. Las mermeladas denominadas dietéticas emplean entre otros compuestos polialcoholes como el sorbitol.

El contenido en azúcar de una conserva está expresado en porcentaje de sólidos solubles o grados Brix (°Bx). Estos se determinan directamente mediante lectura en refractómetro a 20 °C y se expresan en porcentaje de sacarosa.

Este edulcorante o cualquier otro que se emplee, contribuye de forma definitiva para que se produzca la gelificación final de la mermelada. Esta gelificación ocurre luego de la cocción y concentración hasta un nivel determinado de °Bx o concentración de sólidos solubles. Si este nivel se sobrepasa o no se alcanza es difícil lograr una adecuada gelificación.

**6.3.3.3 Pectinas.** La pectina está presente en mayor o menor grado en todas las frutas, en algunas raíces como la remolacha y zanahoria, y en tubérculos como las patatas.

Hoy en día su uso está muy extendido en la industria transformadora de frutas debido a su propiedad funcional de gelificación en medio ácido azucarado.

Otras y numerosas propiedades de la pectina son la gelificación en medio menos ácido y en presencia de calcio, el poder espesante y la capacidad de suspensión.

**Propiedades de las pectinas.** Las pectinas son hidrocoloides que en solución acuosa presentan propiedades espesantes, estabilizantes y sobre todo gelificantes. Son insolubles en alcoholes y disolventes orgánicos corrientes y parcialmente solubles en jarabes ricos en azúcares.

**Pectinas de gelificación a velocidad media y rápida.** Son usadas para la fabricación de mermeladas destinadas a ser empacadas en recipientes pequeños (máximo 1 Kg.), ya que la rapidez de gelificación evita que la fruta en trozos flote durante la fase de enfriamiento. Estas pectinas son también empleadas para aquellos productos que requieren un valor relativamente alto de pH (pH = 3,0 - 3,5 para 65% de sólidos solubles).

**Pectina de gelificación lenta.** Es usada para mermeladas y geles en general, y para productos que deben ser empacados en recipientes de grandes dimensiones (en este caso es indispensable enfriar la masa a 70 - 75 °C antes del llenado).

**6.3.3.4 Ácido.** El fenómeno de la gelificación está estrechamente ligado a la acidez activa, expresada como pH, que tiene significado y valores diversos de la acidez titulable o total.

Algunas sales contenidas en la fruta, llamadas sales tampones o buffers, tienen poder estabilizante sobre los iones ácidos y básicos de una solución y reducen el efecto de la acidez total. En una solución de alto contenido de ácido, la presencia de sales tampones disminuye la acidez activa e influye negativamente sobre el proceso de gelificación, que requiere el ajuste del pH a valores bien delimitados.

Para cada tipo de pectina y para cada valor de concentración de azúcar existe un valor de pH al cual corresponde el óptimo de gelificación. Este valor óptimo está comprendido entre límites estrechos, que van, para pectinas de alto metoxilo entre

pH = 2,8 a 3,7. Para valores superiores a 3,7 (o sea para una acidez activa mas débil) la gelificación no tiene lugar, mientras que para valores inferiores a 2,8 (acidez activa mas fuerte) se produce la SINERESIS.

**6.3.4 Elaboración industrial de mermeladas.** Al procedimiento seguido en la preparación de mermeladas y al tipo de materias primas empleadas, se unen además ciertas condiciones fundamentales y de carácter general relacionadas con la formulación, necesaria para que se logre obtener un producto que cumpla con las exigencias de calidad propias de las mermeladas.

Las fórmulas de fabricación están constituidas por varios factores que contribuyen, estos juntos, a lograr las cualidades peculiares del producto terminado. Estos factores son:

- Sólidos solubles del producto terminado (expresados como °Brix)
- El óptimo de azúcar invertido
- Acidez total y el pH del producto

Los otros factores como las características fisicoquímicas de la fruta, las características de la pectina y el agua, constituyen variables que provocan un continuo adaptamiento y ajuste de las fórmulas de elaboración.

**6.3.4.1 Los sólidos solubles.** Las legislaciones de casi todos los países establecen para las mermeladas un contenido mínimo de sólidos solubles que varía desde 60 a 68,5%. El rendimiento teórico de una formulación está calculado sobre el total de la materia sólida de los componentes, cuyos valores no sufren variaciones con la cocción.

En lo relacionado con la concentración de azúcar es bueno recordar que esta aumenta con la cocción no solo por la eliminación del agua, sino también por la inversión de la sacarosa. En un producto con un valor teórico del 65 % de sólidos solubles y con el 30% de sacarosa invertido, el incremento de las sustancias sólidas es de cerca del 1% del peso del producto terminado, resultando así un valor real de sólidos solubles del 66%, Este aumento es considerado como un margen de seguridad.

**6.3.4.2 Porcentaje óptimo de azúcar invertido.** La cantidad de azúcar invertido en el producto final debe ser siempre menor a la de sacarosa presente. Para el valor de 65°Bx el óptimo de inversión esta comprendido entre el 20 y el 25% del peso total del producto terminado (30-40% de los azúcares totales). Usando pulpas ácidas la inversión debe ser frenada agregando una sal tampón o buffer,

mientras que con pulpas no ácidas debe ser activada con un ácido orgánico. La inversión de la sacarosa, además de la acidez natural de la fruta depende de la duración de la cocción y de la temperatura.

**6.3.4.3 Acidez total y pH de la mermelada.** La normal gelificación se obtiene ajustando el pH de la fruta (pulpa o jugo) entre los límites ya indicados en las gráficas. La acidez total de la mermelada debe ser mantenida lo más constante posible; esta puede variar entre un máximo de 8% y un mínimo de 3% con un óptimo de 5%.

**6.3.4.4 La cocción.** La cocción es la fase más importante y delicada del proceso de fabricación de la mermelada. Durante esta los ingredientes agregados en una secuencia adecuada son transformados en el producto final. La cocción produce los siguientes efectos:

- Ablandamiento de los tejidos de la fruta a fin de hacerla capaz de absorber el azúcar.
- Eliminación por evaporación de las eventuales trazas de productos químicos usados para la conservación de la pulpa como el dióxido de azufre.
- Asociación íntima de los componentes.
- Transformación de parte de la sacarosa en azúcar invertido.
- Eliminación por evaporación del agua necesaria, hasta alcanzar un contenido de sólidos solubles preestablecidos.

La cocción puede ser efectuada en marmita abierta, en recipiente a vacío y en circuito cerrado. El primer procedimiento ofrece la ventaja del fácil control de la rapidez; el segundo permite trabajar a bajas temperaturas y grandes cantidades de producto; el tercero que es el más reciente, permite conservar casi intactas las características organolépticas y los aromas de la fruta fresca. En cada caso la cocción debe ser efectuada en el más breve tiempo posible, para no comprometer el éxito de la elaboración.

**6.3.4.5 La cocción en marmita abierta usando pectina seca.** La fruta o pulpa se coloca en la marmita con un 10% de azúcar de la dosis total a agregar, a fin de impedir que la masa se pegue a la pared de la marmita y para asegurar la inversión deseada de la sacarosa. La dosis de pectina necesaria se mezcla con azúcar en proporción 1 a 5 en un recipiente seco y esta mezcla es adicionada a la masa en la marmita con agitación vigorosa, mientras es interrumpida momentáneamente la ebullición.

Con el propósito de que la pectina pueda disolverse completamente en la masa, es necesario que al momento de la adición de la pectina seca el contenido de sólidos solubles no sea superior del 25%. Esta condición se supera cuando se emplea pectina en solución.

A continuación se prosigue con la evaporación hasta un nivel de concentración que es alrededor de 37 a 40 °Brix. En este momento se agrega y disuelve el resto de edulcorante que se tenía pesado. Aquí sin necesidad de concentrar más, se alcanzan los 65 a 68 °Brix. Luego se procede a adicionar la cantidad de solución de ácido previsto para llevar al pH adecuado. El valor del nivel de concentración al que se lleva la mezcla inicial depende del porcentaje de fruta que se ha establecido contenga la mermelada y de la proporción fruta: edulcorante previsto en la formulación.

El siguiente paso es el envasado de la mermelada. Esta operación se debe llevar a cabo a temperatura superior a la que gelifica la pectina empleada, es decir a la temperatura crítica de gelificación. Aproximadamente, una pectina de velocidad lenta de gelificación lo hace cerca de los 60 °C, la de velocidad intermedia a 75 °C y la de rápida a 85 °C.

**6.3.4.6 Formulación de ingredientes.** La formulación para la fabricación de un producto, requiere del conocimiento de las características de sus componentes y de sus proporciones en el empleo, que en el presente caso son:

- Contenido de fruta respecto al producto final.
- Los sólidos solubles del producto final.
- El poder gelificante o gradación de la pectina.
- pH de la fruta.
- pH óptimo de gelificación de la pectina.

Para calcular el volumen de solución de ácido tartárico necesario para el ajuste del pH = 3,0 se procede así: Se toma una muestra de pulpa de peso conocido, por ejemplo 50 g y se determina el pH. Sin retirar el electrodo se continúa leyendo los cambios de pH al agregar lentamente y con agitación cantidades pequeñas, 0,1 ml por ejemplo, del ácido tartárico hasta alcanzar el pH 3,0. Se determina de esta forma el volumen de ácido necesario para llevar a pH 3,0 los 50 g de pulpa de mango. Efectuando la respectiva proporción se puede calcular el total de ácido para ajustar a este pH a toda la masa de pulpa a utilizar. Esta cantidad de ácido se prepara para agregarla al final de la cocción de la mezcla.

## 6.4 DESCRIPCIÓN DEL YOGURT

### 6.4.1 Definición. Kosikowski presenta la siguiente definición:

El yogurt es un producto lácteo fermentado obtenido a partir del crecimiento de las bacterias del género *Lactobacillus bulgáricus* y *Streptococcus thermófilus*, cultivadas sobre la leche a temperatura media (tibia), caracterizándose por una textura suave y por un característico sabor a “nogal”. El yogurt se caracteriza especialmente por ser un líquido viscoso pero suave o con la consistencia de un gel, sin embargo en ambos casos su textura debe ser uniforme y firme, con mínima sinéresis y de sabor característico, además del impartido por las sustancias permitidas que se le adicionan.<sup>4</sup>

**6.4.2 Tipos de yogurt.** Actualmente, existen tres tipos principales de yogurt en el mercado: el rígido y semirígido, batido y líquido y de las siguientes formas: natural, con frutas y con sabores y colorantes artificiales. El yogurt rígido y batido presentan un alto contenido de sólidos (14 al 16%), debido básicamente a su proceso de elaboración, ya que el aumento de los sólidos se hace a través de una mayor concentración debido a la evaporación, ósmosis inversa, ultrafiltración o adición de leche descremada en polvo, libre de inhibidores sometida a Low Heat.

### 6.4.3 Elaboración del yogurt firme y del yogurt batido<sup>5</sup>

**6.4.3.1 El yogurt firme.** Se elabora en forma tradicional a partir de la leche concentrada. En este caso la leche se evaporaba en una marmita abierta hasta perder una tercera parte del agua, luego la leche se somete a enfriamiento hasta llegar a uno 50°C para inocularla con una pequeña porción de yogurt, obteniéndose después de la fermentación un gel firme y consistente.

**6.4.3.2 El yogurt batido.** Se fabrica a partir de leche no concentrada, el cual una vez obtenido el gel se somete a agitación para obtener un producto suave y espeso pero que fluye fácilmente. El yogurt batido presenta menos flavor que el firme, es menos consistente y fácilmente puede aparecer el efecto de sinéresis (separación del suero), pero para evitar este efecto, generalmente se le adiciona agentes gelificantes y salsa de frutas. Otra diferencia es la acidez, debido a que para obtener una textura y flavor aceptable, el pH debe llegar a 4,5. También hay algunas diferencias en el proceso de elaboración, por ejemplo el yogurt firme fermenta en el interior del envase y por lo tanto la refrigeración también se realiza

---

<sup>4</sup> GÓMEZ DE ILLERA MARGARITA. Op. cit., p. 45.

<sup>5</sup> Ibíd., p. 46.



en su propio envase. En cambio el yogurt batido obtiene su fermentación casi completa antes de ser envasado.

**6.4.4 Descripción general del proceso de elaboración del yogurt.** “Como se puede observar existen diferentes tipos de yogurt a nivel industrial como son el batido, el firme o compacto, aromatizado con frutas entre otros sin embargo la mezcla básica de sus componentes es la misma”<sup>6</sup>.

Para enriquecer la leche se puede utilizar las siguientes técnicas:

- Adición de leche concentrada por evaporación o por ósmosis inversa;
- Adición de los compuestos retenidos en la ultrafiltración de la leche o del lactosuero
- Concentración directa por evaporación, ósmosis inversa o ultrafiltración

**6.4.5 Propiedades físicas.** Gómez de Illera presenta la siguiente descripción:

La estructura física del yogurt es una red de partículas de caseína adheridas las una a las otras, sobre esta red se depositan una parte de las proteínas del suero, las cuales han sido desnaturalizadas por el calor. Por ser un red continua el yogurt tiene la consistencia del un gel y un material viscolástico, que se identifica por un esfuerzo de fluencia muy pequeño. En el yogurt batido, el gel puede romperse obteniéndose un líquido no – newtoniano, muy viscoso, que hace que los yogures batidos y firmes tengan texturas bastante diferentes.<sup>7</sup>

**6.4.5.1 Consistencia del yogurt firme.** La consistencia del yogurt se mide al introducir una varilla de dimensiones y peso definido en el producto, en un tiempo determinado. El inverso de la distancia de penetración determina la dureza. La dureza no esta relacionada con la elasticidad sino con la fuerza de ruptura y su valor depende del método de medida principalmente del tiempo además de algunas variables del producto y del proceso.

**Sinéresis.** Este efecto se observa cuando se separa el suero de los demás sólidos del producto y se debe específicamente a que ocurre una reorganización de la red, dando lugar a un aumento del número de enlaces de las partículas, por lo cual la red se contrae y expulsa el líquido intersticial que encierra. Cuando los geles de caseína están entre un pH 4 a 5 se reduce la tendencia a la sinéresis.

---

<sup>6</sup> Ibíd., p. 52.

<sup>7</sup> Ibíd., p. 53.

Claro está que la sinéresis es un efecto indeseable en el producto y por lo tanto se debe evitar.

**6.4.5.2 Viscosidad del yogur batido.** Un yogur de buena calidad debe presentar una textura homogénea y bastante viscosa para dar la impresión de una textura filante de tal manera que cuando se vierta lentamente se observe una película elástica cuando se rompe. La viscosidad depende significativamente de las fuerzas de cizalla. Cuando se aplica una fuerza de cizalla elevada, la viscosidad aparente, a fuerzas más bajas desciende constantemente, logrando la viscosidad de un fluido Newtoniano y ocurriendo finalmente una ruptura estructural, también la viscosidad aumenta levemente durante un período de conservación prolongado.

#### **6.4.6 Defectos del flavor y vida útil.**

Debido a que la fermentación del yogur continúa durante su proceso de distribución y venta, se presenta un exceso de acidez en el producto al momento del consumo, así mismo se puede presentar un sabor amargo por causa de la proteólisis. La intensidad de la alteración depende de la calidad de las cepas utilizadas en los cultivos siendo estos defectos los que determinan la vida útil del producto. A pesar de que la refrigeración reduce la aparición de estos defectos, esta no alcanza a reducir del todo la velocidad de la acidificación y de las reacciones enzimáticas que siguen ocurriendo en el producto.<sup>8</sup>

### **6.5 PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT<sup>9</sup>**

**Recepción de materia prima:** En la elaboración de yogurt se exige leche de calidad, libre de antibióticos, inhibidores, conservantes, etc. La leche proveniente de las fincas debe regirse a los siguientes parámetros: Acidez 14-17°D, Grasa > 3,5%, Densidad 1.028-1.032.

En la plataforma se realiza en primera instancia la prueba rápida de acidez con alcoholímetro, se realiza también pruebas para determinar grasa, densidad, reductasa.

**Filtración:** Se realiza utilizando lienzo de poros finos y en seguida pasa por otro filtro de acero inoxidable adherido al tanque de recepción.

---

<sup>8</sup> *Ibíd.*, p. 53.

<sup>9</sup> MUÑOZ ORDÓÑEZ FRANCISCO. Desarrollo del Sistema HACCP para Lácteos "La Victoria". UDENAR. 2005. p. 110.

**Estandarización de la materia grasa:** Se utiliza leche descremada y leche entera; utilizando el cuadro de Pearson con una estandarización de materia grasa del --%.

**Adición de edulcorante:** Se adiciona en un porcentaje del --% a una temperatura de 50°C, con el objetivo de pasteurizar conjuntamente con materia prima.

**Pasteurización:** Se utiliza pasteurización lenta en marmita, cuya temperatura es de 90°C por un tiempo de retención de 20 minutos.

**Enfriamiento:** Se realiza con el objeto de ajustar la temperatura a 45°C en un tiempo aproximado de 1 hora por medio de recirculación de agua fría.

**Inoculación del cultivo:** Se inocula el cultivo liofilizado termófilo directo, con una agitación de 8-10 minutos para lograr una dilución completa del cultivo.

**Incubación:** Se vierte en cantinas para trasladar a encubadores y piscinas procurando mantener la temperatura constante de 42 - 44°C, durante un tiempo de 3 a 4 horas, tiempo que se requiere para la activación del cultivo, obteniendo una acidez de --°---°D y una contextura de coagulo firme.

**Enfriamiento y adición de conservantes:** Se procede a realizar un enfriamiento rápido con el objetivo de frenar la acidez, esta operación se hace por medio de recirculación de agua fría en tanques, a una temperatura de 10°C, luego se almacena en cuarto frío, de 12 - 13 horas obteniendo una acidez de --°D. En esta etapa se adicionan los preservantes: Benzoato, Sorbato en una concentración de --%.

**Saborización:** Consiste en adicionar mermelada --- por cada 40 litros; Color – ml. dependiendo de la concentración; Esencias – ml., por cada 40 litros.

**Envasado:** Se envasa en presentaciones de bolsa por 150 cc; vaso por 150 cc, garrafa por 1750 y 4000 cc.

**Almacenamiento:** Se almacena en cuartos fríos a una temperatura de 2 - 3°C con una rotación promedio de dos días.

**Distribución:** En la fabrica de realiza los despachos de acuerdo a los pedidos diarios que llegan del departamento de ventas. El producto final es transportado en camionetas dotadas de un furgón aislado.

## 7. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado busca determinar la cantidad de bienes y/o servicios provenientes de la propuesta productiva a implementar; mediante el estudio de algunas variables sociales y económicas, que bajo determinadas condiciones de precio y cantidad, la comunidad en el área de influencia del proyecto estaría dispuesta a adquirir para satisfacer sus necesidades.

En consecuencia, se trata de la recopilación y análisis de antecedentes que permita determinar la conveniencia o no de ofrecer un bien o servicio para atender una necesidad.

Este estudio se adelanta mediante la presentación y análisis de los siguientes elementos:

- Identificación de los bienes a producir
- Identificación de la demanda
- Identificación de la oferta
- Prueba de Producto
- Canales de comercialización

Es importante iniciar el estudio de mercado con la plena identificación de los bienes a producir, caracterizándolos de tal forma que no se permita confusión alguna. A continuación se debe identificar los posibles usuarios, teniendo en cuenta sus costumbres y hábitos de consumo.

Por último se encuentra la identificación de los canales de comercialización que se pretenden utilizar para los productos; ya que estos determinan la forma en que el producto llegará al consumidor y los intermediarios que existirán en la cadena de distribución.

### 7.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS BIENES A PRODUCIR

**7.1.1 Descripción del producto.** Las bebidas lácteas fermentadas con sabores a Arazá, Cocona y Copoazú cuentan con altos niveles nutritivos, que pueden ser la base de una alimentación sana y balanceada para los habitantes del departamento, y con sabores y olores completamente agradables y diferentes a los ya conocidos en los mercados nacionales.

La bebida láctea fermentada es elaborada utilizando leche entera y pasteurizada, utilizando para su saborización frutos amazónicos (Arazá, Cocona y Copoazú). Se caracteriza por ser un bien de consumo perecedero, popular, habitual y de alta rotación. Este producto es una bebida constituida por leche estandarizada al 3% de Materia Grasa, fruta en conserva como mermelada a 65 °Bx., edulcorada con azúcar y adicionada con preservantes para garantizar sus características organolépticas a lo largo de su vida útil.

El producto se introducirá en presentaciones de Bolsa de 150 y 1000 g.; vaso de 200 g y garrafas de 750 y 1750 g. El yogurt saborizado con frutos amazónicos llevara en la etiqueta de todas sus presentaciones el siguiente nombre:

**NOMBRE COMERCIAL: YOGURZONICO**

**7.1.2 Características fisicoquímicas del producto**

**Cuadro 11. Características fisicoquímicas de la bebida láctea fermentada**

<b>Nombre</b>	<b>YOGURT</b>
Descripción física	Bebida láctea fermentada con adición de frutas
Características sensoriales	Propias
Características físicas	Viscoso – Acidez 75 °D
Vida útil	21 días a partir de fecha de producción
Conservación	3 – 4 °C

Fuente. Esta Investigación.

**Cuadro 12. Características Fisicoquímicas del Yogurt**

<b>Características</b>	<b>Yogurt Entero</b>
Materia grasa %m/m	Mín.2.5
Sólidos lácteos no grasos % mlm, mínimo	7.0
Acidez como ácido láctico % mlm	0.70-1.50
Prueba de fosfatasa	Negativa

Fuente. Resolución 02310 de 1986. Ministerio de Salud.

**7.1.3 Características microbiológicas del producto.** La bebida láctea fermentada debe presentar las siguientes características microbiológicas.

### Cuadro 13. Características microbiológicas del Yogurt

<b>Características</b>	<b>n</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>c</b>
NMP Coliformes totales/g	3	20	93	1
NMP Coliformes fecales/g	3	<3	-	0
Hongos y levaduras/g	3	200	500	1

Fuente. Resolución 02310 de 1986. Ministerio de Salud.

#### 7.1.4 Características Nutricionales del Producto.

### Cuadro 14. Composición nutricional del Yogurt en 100 g. de producto

<b>Producto \ Componentes</b>	<b>Grasa</b>	<b>Proteína</b>	<b>Carbohidratos</b>	<b>Energía (Kcal)</b>
Yogurt Arazá	2.89	2.73	19.84	95
Yogurt Cocona	2.89	2.53	19.96	96
Yogurt Copoazú	2.89	2.41	19.96	96

Fuente. Análisis Laboratorios Especializados UDENAR

**7.1.5 Empaque.** La bebida láctea fermentada saborizada con frutos amazónicos se maneja en presentaciones de 150 g. y 1000 g., en bolsa blanca de polietileno de baja densidad con impresión característica dependiendo del sabor del producto; en vaso de 200 g. y garrafas de 750 g. y 1750 g. con etiquetas en un lado del envase. En el empaque se indicará la vida útil del producto, las condiciones mínimas de manejo, los ingredientes, código de barras y registro sanitario.

**7.1.6 Usos.** Bebida refrescante y nutritiva con adición de frutas para ser ingerida directamente del empaque, en cualquier momento u ocasión ya sea como aperitivo o sobremesa, ideal como complemento alimenticio en la lonchera de los niños y en la alimentación diaria de toda la familia.

**7.1.7 Composición.** Leche pasteurizada, azúcar, fermento láctico, conservantes, frutas en conserva como mermelada y colorantes permitidos.

**7.1.8 Características físicas y organolépticas.** Bebida láctea viscosa, de coloración de la fruta adicionada, con olor propio del yogurt y de la fruta.

## 7.2 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

En el departamento del Putumayo la población determinada por el DANE en el censo 2005 era de 299.286 habitantes distribuida en los diferentes municipios de la siguiente manera:

**Cuadro 15. Población por municipio en el departamento del Putumayo**

MUNICIPIO	2006		
	TOTAL	URBANO	RURAL
Mocoa	36535	21366	15169
Colón	5248	2858	2390
Orito	39901	12315	27586
Puerto Asís	56419	23730	32689
Sibundoy	13469	8111	5358
San Francisco	6883	3433	3450
Santiago	9273	1969	7304
Villagarzón	20846	4667	16179
TOTAL	188.574	78.449	110.125

Fuente. DANE Proyecciones año 2006.

Para nuestro estudio la población objetivo son los habitantes de las áreas rural y urbana de los municipios de Mocoa, Puerto Asís, Villagarzón, Orito, Sibundoy, San Francisco, Santiago y Colón. Se toman estos municipios por tener la mayor cantidad de habitantes y de mejor acceso para nuestra investigación.

## 7.3 ANALISIS DE LA COMPETENCIA

La bebida láctea fermentada y saborizada con frutos amazónicos se plantea como un producto novedoso dentro del mercado por utilizar frutas autóctonas de la



región para su elaboración. Dentro del mercado se pueden identificar productos similares y/o sustitutos como las bebidas lácteas fermentadas.

Para este caso se establece como competencia directa las empresas que comercializan bebidas lácteas fermentadas en el departamento del Putumayo, a las cuales se les realizó un sondeo sobre su participación en el mercado, volúmenes de producto comercializado por mes, forma de presentación, márgenes de comercialización para los distribuidores y precio de venta final al consumidor.

La participación de la competencia en el mercado y los volúmenes de producto comercializado al mes se muestran en las graficas 17 y 18 respectivamente.

#### **Cuadro 16. Precio de productos sustitutos y márgenes de comercialización**

<b>Presentación \ Precio</b>	<b>Alpina</b>	<b>Colácteos</b>	<b>Colanta</b>	<b>Alquería</b>	<b>Precio final al consumidor</b>	<b>Margen de Utilidad</b>
Bolsa 150 g.	\$550	\$450	\$480	\$520	\$600-700	30%
Bolsa 1000 g.	\$3.500	\$3.000	\$3.300	\$3.400	\$3.500-4.000	17%
Vaso 200 g.	\$1.000	\$800	\$900	\$900	\$1.000-1.200	25%
Tarro 750 g.	\$3.200	\$2.800	\$2.900	\$3.100	\$3.200-3.600	16%
Tarro 1750 g.	\$6.300	\$5.800	\$5.900	\$6.000	\$6.700-7.000	16%

Fuente. Esta investigación.

#### **7.4 ANALISIS DEL CONSUMIDOR**

Se conoce como consumidor a aquella persona que consume un bien o utiliza un producto o servicio para satisfacer una necesidad.

El estudio del comportamiento del consumidor y el conocimiento de sus necesidades es una cuestión básica y un punto de partida inicial para poder implementar con eficacia las acciones de mercadeo por parte de la empresa.

Mediante el conocimiento de las características de los consumidores de la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos, se puede llegar a comprender su comportamiento y a inferir sus reacciones en el mercado con respecto al producto que va a ser ofrecido, ya que a partir de estas características se tomarán las decisiones pertinentes referentes a la producción y comercialización del producto.

A continuación se citan algunas de las razones por las cuales los consumidores preferirán el producto ofrecido por la empresa:

- Por ser elaborado a partir de materias primas de la región y aprovechar el potencial agroindustrial que esta posee; además de establecerse como una alternativa de desarrollo.
- Por sus propiedades nutritivas.
- Por su presentación, ya que puede ser consumida en forma inmediata sin requerir ningún tipo de preparación.
- Por tener un precio bajo lo cual lo hace competitivo dentro del mercado de bebidas lácteas fermentadas (Yogurt).

## 7.5 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para calcular el tamaño de la muestra, se utilizo el método de muestreo probabilístico utilizando para ello la fórmula de muestreo proporcional para poblaciones finitas ya que existen datos específicos, aplicables a la presente investigación.

$$n = \frac{N * Z^2 * (p * q)}{(N - 1) e^2 + Z^2 (p * q)} \quad (1)$$

Valores específicos:

N = universo a investigar

n = tamaño de la muestra

p = probabilidad de que el evento ocurra (50%)

q = probabilidad de que el evento no ocurra (50%)

Z = margen de confiabilidad. Para un nivel de confianza del 95%, Z = 1.96

e = error de estimación (5%)

**7.5.1 Consumidores.** Teniendo en cuenta los datos del Cuadro 15, y utilizando la formula (1) se determina el tamaño total de la muestra para la población urbana y rural en los 8 municipios seleccionados.

N = 188.574 habitantes en los municipios de Mocoa, Villagarzón, Puerto Asís, Orito, Sibundoy, San Francisco, Colón y Santiago.

$$n = \frac{188.574 * (1.96)^2 (0.5*0.5)}{188.573 (0.05)^2 + (1.96)^2(0.5*0.5)}$$

$$n = 383$$

Para llevar a cabo la investigación de mercados se deben realizar **383** encuestas.

Luego para determinar el número de encuestas por municipio aplicamos la formula para muestreo proporcional que se indica a continuación:

$$nk = (n) \frac{NK}{N} \quad (2)$$

Donde:

N = Total de habitantes

Nk = Habitantes por municipio

n = Encuestas.

nk = Número de encuestas a realizar por municipio

Entonces, para determinar el número de encuestas a realizar en cada municipio se utiliza la formula **(2)**:

Para el municipio de Mocoa tenemos:

$$nk = \frac{36.535}{188.574} (383)$$

$$nk = 74$$

En el municipio de Mocoa se realizaron 74 encuestas.

Utilizando la misma formula para los municipios restantes, se obtienen los siguientes resultados:

**Cuadro 17. Encuestas a realizar por Municipio**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>NUMERO DE ENCUESTAS</b>
Mocoa	74
Colón	11
Orito	81
Puerto Asís	115
Sibundoy	27
San Francisco	14
Santiago	19
Villagarzón	42
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>

Fuente. Esta investigación

**7.5.2 Comercializadores.** Para determinar el número de comercializadoras de víveres y abarrotes a encuestar en los municipios, se utilizó la información suministrada por la Cámara de Comercio de Puerto Asís para el departamento del Putumayo.

**Cuadro 18. Comercializadoras por municipio**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>NUMERO DE COMERCIALIZADORAS</b>
Mocoa	27
Colón	4
Orito	17
Puerto Asís	57
Sibundoy	11
San Francisco	6
Santiago	8
Villagarzón	24
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>

Fuente. Cámara de Comercio de Puerto Asís.

Teniendo en cuenta los datos del cuadro 14, y utilizando la formula (1), se determina el número de encuestas a realizar en las comercializadoras.

$$n = \frac{154 * (1.96)^2 (0.5*0.5)}{153 (0.05)^2 + (1.96)^2(0.5*0.5)}$$

$$n = 112$$

El resultado anterior muestra que el número de encuestas a realizar en las comercializadoras es de 112 que se distribuirán en cada municipio aplicando la formula (2).

Entonces para determinar el número de encuestas a realizar en Mocoa tenemos:

$$nk = \frac{27}{154} (112)$$

$$nk = 19$$

En el municipio de Mocoa se realizaron 19 encuestas a comercializadoras.

Utilizando la misma formula para los municipios restantes, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro 19. Encuestas a comercializadoras por municipio**

MUNICIPIO	NUMERO DE ENCUESTAS
Mocoa	19
Colón	3
Orito	12
Puerto Asís	40
Sibundoy	8
San Francisco	4
Santiago	6
Villagarzón	17
<b>TOTAL</b>	<b>112</b>

Fuente. Esta investigación

## 7.8 DEMANDA POTENCIAL DEL YOGURT

Se entiende como el número de unidades de un producto que los usuarios están dispuestos a adquirir, para satisfacer una necesidad determinada, durante un periodo de tiempo específico y bajo un conjunto dado de condiciones. Estas

condiciones son principalmente el nivel de ingreso de los consumidores, el patrón de gasto de los mismos, la tasa de crecimiento de la población, el comportamiento de los precios de los bienes tanto sustitutos como complementarios, preferencias de los consumidores, entre otros.

En este caso el estudio de la demanda para el producto que se quiere ofrecer, es el de calcular el número de personas que son posibles consumidoras de dicho producto, o que pueden llegar a serlo en el transcurso del periodo de vida útil del proyecto.

**7.8.1 Análisis de la demanda actual.** Teniendo en cuenta que la bebida láctea fermentada no es un producto nuevo y que su diferenciación en el mercado se encuentra en la adición de frutas amazónicas (Arazá, Cocona y Copoazú) para su saborización; el producto encuentra una competencia directa con las marcas de yogurt existentes en el mercado. Como resultado de esto se decidió utilizar los datos recolectados acerca de la intención de compra del producto, obtenidos con las encuestas a los consumidores de los diferentes municipios para determinar la demanda potencial actual.

Igualmente, por medio de los datos obtenidos a través de las encuestas realizadas a los consumidores y comercializadoras de los productos similares ofrecidos por las otras marcas, se pretende establecer la frecuencia de consumo, el volumen de la demanda por parte de las comercializadoras, de los consumidores, el área geográfica y la demanda insatisfecha.

Con los datos de la población objetivo de este estudio; 188.574 habitantes de los ocho municipios (Cuadro 15) y las 154 comercializadoras ubicadas en estos (Cuadro 18), y, teniendo en cuenta la intención de compra tanto de la población como de las comercializadoras del nuevo producto (Gráfica 15 y Gráfica 23 respectivamente), el porcentaje de consumidores de yogurt de los ocho municipios (Gráfica 7), frecuencia de consumo de yogurt de la población y de las comercializadoras (Gráfica 8 y Gráfica 21 respectivamente), y la preferencia de yogurt por tamaño, para la población y las comercializadoras (Gráfica 11 y Gráfica 19 respectivamente), se procedió a calcular la demanda potencial para la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos.

Por medio de los datos suministrados por cada uno de los habitantes encuestados en cuanto frecuencia de consumo y preferencia por presentación, se determinó que el consumo promedio por habitante es de 0.48 Kg. de yogurt al mes.

Se estableció el promedio de consumo en kilogramos debido a que las presentaciones de yogurt en las marcas de la competencia vienen dadas en gramos.

Teniendo en cuenta esto se tiene:

Población total de los ocho municipios:	188.574
Frecuencia de consumo por habitante:	0.48 Kg. / mes
Porcentaje de consumidores de yogurt:	83 %
Porcentaje de consumidores potenciales:	96%

188.574 * 83% =	156.516	Habitantes consumidores de yogurt
156.516 * 96% =	150.255	Consumidores potenciales de Yogurt adicionado con frutos amazónicos
150.255 * 0.48 Kg. / mes	= 72.122 Kg.	Consumo potencial de yogurt adicionado con frutos amazónicos por mes
72.122 * 12 meses	= 865.473 Kg.	Consumo potencial de yogurt adicionado con frutos amazónicos por año
156.516 * 0.48 Kg. / mes	= 75.127 Kg.	Total consumo de yogurt por mes
75.127 * 12 meses	= 901.532 Kg.	Total consumo de yogurt por año

Dado que el producto ingresará en el mercado de las bebidas lácteas fermentadas existente en los ocho municipios, es necesario determinar la demanda insatisfecha por medio de los volúmenes que actualmente distribuyen las comercializadoras en las otras marcas y comparándolas con la demanda de yogurt que actualmente existe por parte de los consumidores.

Utilizando los datos suministrados por cada una de las comercializadoras en cuanto a frecuencia de compra y presentación, se pudo determinar un promedio de 412.05 Kg al mes de yogurt por comercializadora

Teniendo en cuenta esto se tiene:

Número de comercializadoras de los ocho municipios:	154
Frecuencia de consumo por comercializadora:	412 .05 Kg./mes
Porcentaje de comercializadores de yogurt:	73 %
Porcentaje de comercializadores potenciales de yogurt adicionado con frutos amazónicos:	98%

154 * 73% =	112	Comercializadores de yogurt
-------------	-----	-----------------------------

$112 * 98\% = 110$  Comercializadores potenciales de Yogurt  
 adicionado con frutos amazónicos  
 $110 * 412.05 \text{ Kg. / mes} = 45.325,5 \text{ Kg. / mes.}$  Consumo potencial de yogurt  
 adicionado con frutos amazónicos (comercializadoras).  
 $45.325,5 * 12 \text{ meses} = 543.906 \text{ Kg. / año.}$  Consumo potencial de yogurt  
 adicionado con frutos amazónicos (comercializadoras).  
 $112 * 412.05 \text{ Kg. / mes} = 46.150 \text{ Kg.}$  Total consumo de yogurt por mes  
 $46.150 * 12 \text{ meses} = 553.800 \text{ Kg.}$  Total consumo de yogurt por año

Teniendo en cuenta que la demanda total de yogurt es de 901.532 Kg. / año, y la cantidad de yogurt distribuida por las comercializadoras asciende a 553.800 Kg. / año, obtenemos una demanda insatisfecha de 347.731 Kg. / año.

Considerando que la intención de compra del yogurt adicionado con frutos amazónicos por parte de los habitantes y comercializadoras encuestados supera la demanda insatisfecha de yogurt, se decidió tomar la información de la demanda de yogurt que actualmente se comercializa en el mercado y tomar el porcentaje de participación de acuerdo a la demanda insatisfecha de este producto, la cual equivale a 347.731 Kg. / año.

**7.8.2 Proyección de la demanda.** El pronóstico de la situación futura de la demanda del producto es uno de los aspectos de mayor importancia para todo tipo de proyecto. Los mayores inconvenientes al efectuar pronósticos se producen por la posibilidad de que en los años siguientes sucedan eventos o se presenten variables que no hayan influido anteriormente en el mercado tales como la aparición de nuevos desarrollos tecnológicos, el ingreso de productos innovadores, cambios en las políticas del gobierno, variaciones en los gustos o costumbres del consumidor, etc.

Para este estudio, la proyección de la demanda se calculará para los primeros cinco años de vida del proyecto que mediante el empleo de la tasa de crecimiento poblacional suministrada por el DANE<sup>10</sup>, para los habitantes de los ocho municipios que comprende el estudio, de la siguiente manera:

---

<sup>10</sup> DANE, Proyecciones anuales de población. 1985-2015. p. 112.



## Cuadro 20. Tasas de crecimiento poblacional

Año	Tasa de crecimiento
2006	0.96746%
2007	0,96359%
2008	0,95265%
2009	0,95025%
2010	0,94785%
2011	0,94236%

Fuente. DANE

Entonces para calcular la demanda de la bebida láctea fermentada saborizada con frutos amazónicos para el año 2007 se toma el consumo del producto para el año 2006 determinado por la demanda insatisfecha para el mismo año equivalente a 347.731 Kg. / año, y la tasa de crecimiento poblacional para el año 2007 así:

$347.731 \text{ Kg. / año} \times 1,0096359 \% = 351.081 \text{ Kg.}$  Para el año 2006.  
De igual forma se realiza el cálculo para los siguientes 4 años:

## Cuadro 21. Proyección de la demanda para los primeros 5 años de vida del proyecto

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA ESTIMADA (Kg. / año)				
2007	2008	2009	2010	2011
351.081,4	354.425,9	357.793,9	361.185,3	364.588,9

Fuente. Esta investigación

## 7.9 OFERTA DE YOGURT DE LA COMPETENCIA

Se define como la cantidad de productos que los productores u oferentes están preparados a poner a disposición del mercado a un precio determinado. Estos productos pueden ser similares o sustitutos. Con el estudio del comportamiento de la oferta se pretende establecer las cantidades del producto que la competencia del producto esta en capacidad de ofrecer al mercado, así como las condiciones que estarían dispuestos a hacer dicho ofrecimiento. Entre mayor sea el conocimiento que se tenga de éstos más y mejores elementos de juicio se tendrán para diseñar las estrategias de comercialización que aumenten las posibilidades del éxito para el nuevo producto.

En el presente proyecto se tomará como oferta el 50% de la demanda insatisfecha (347.731 Kg. / año), con un incremento del 5% para los años siguientes. En principio no se abarca el total de la demanda insatisfecha debido a que todo esta sujeto al comportamiento del mercado; además esta oferta proyectada obtenida del estudio de mercado, no se puede tomar estrictamente al pie de la letra debido a que existe factores que generan incertidumbre y que pueden influir positiva o negativamente sobre la demanda del producto; entre estos factores se puede encontrar la aparición de productos similares elaborados por empresas regionales o nacionales, para lo cual la empresa debe estar preparada para establecer estrategias de mercado (precio, presentación, publicidad, promoción, sabores, etc.), que le permitan mantenerse en el mercado sin que se altere su porcentaje de participación en este.

Para obtener la oferta estimada para el año 2007, se toma la demanda estimada para este mismo año y el porcentaje con el que se piensa cubrir dicha demanda, el cual para el primer año será del 50%, aumentando 5% cada año subsiguiente

$351.081,4 \text{ Kg. / año} \times 50\% = 175.541 \text{ Kg. de yogurt para el año 2007.}$   
De la misma oferta se calcula la oferta para los años subsiguientes:

**Cuadro 22. Oferta estimada para los primeros cinco años**

<b>PROYECCIÓN ESTIMADA DE LA OFERTA (Kg. / año)</b>				
<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
175.541	194.934	212.651	230.366	248.073

Fuente. Esta investigación

**7.10 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN**

Los canales de comercialización cumplen con la función de facilitar la distribución y entrega de los productos al consumidor final. Los canales de comercialización pueden ser directos o indirectos.

Los canales de distribución que se utilizarán para la comercialización de la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos son:

**7.10.1 Distribución directa.** El suministro directo al consumidor se realiza a través del punto de venta de la empresa, el cual estará localizado en contiguo a la planta de procesamiento. Este canal de distribución tiene como ventaja el alto contenido de información sobre el producto, que puede ser ofrecido a los

consumidores, dado el contacto directo de estos con la fábrica. La atención a clientes en un punto de venta permite además afianzar los procesos de publicidad.

**7.10.2 Distribución indirecta.** Esta distribución será realizada a las comercializadoras en los municipios del departamento. La ventaja radica en el conocimiento del producto a un mayor número de consumidores.

Otra forma de distribución indirecta sería a través de contratos con el Bienestar familiar, colegios, institutos, para que los productos sean vendidos o suministrados a los integrantes de estas entidades.

## **7.11 ESTRATEGIAS DE MERCADO**

Tienen como finalidad estimular la venta del producto de forma eficiente utilizando diversos instrumentos como la promoción, el precio, la publicidad, etc., para lograr de esta manera que a largo plazo los consumidores adquieran una actitud favorable hacia la compra de los productos.

**7.11.1 Producto.** Las estrategias de mercado referente al producto son las siguientes:

- El principal gancho publicitario para los productos será la diferenciación en los sabores que ofrece la competencia, ya que estos serán elaborados con frutas autóctonas de la región y cuyo sabor es reconocido por los habitantes de las diferentes poblaciones.
- Se incentivará el consumo de los productos, con la generación en los consumidores de un sentido de pertenencia para con los mismos; mediante la introducción de un eslogan publicitario, "DEL PUTUMAYO Y PARA EL PUTUMAYO" ya que serían elaborados por una empresa de la región y con frutas que son conocidas por su población.

**7.11.2 Precio.** El precio del producto será cómodo para el consumidor dado que este se fijo de acuerdo a un promedio de los precios que maneja la competencia para cada una de las presentaciones. Todo esto debido a que no existe en el mercado una bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos; lo que hace de este producto algo nuevo en el mercado, para el cual se prevé ingresar con un precio inferior durante su penetración y establecimiento.

Durante el estudio de mercado y la caracterización de las preferencias de los consumidores se estableció que estos últimos se ven influenciados al momento de elegir el producto, principalmente por el precio en que este se ofrezca y por la recordación del mismo. Es por esto que se eligió ingresar con un precio inferior para captar un número mayor de clientes y mantener esta ventaja, al menos durante la fase introductoria.

Además se manejarán precios especiales por volumen para los comercializadoras y para los clientes institucionales.

**7.11.3 Distribución.** Los canales de distribución que se utilizarán para hacer llegar el producto a manos del consumidor, son los supermercados ubicados en los municipios objeto de este estudio y el punto de venta de la empresa. También se planea llegar al consumidor a través de las tiendas de barrio para que las personas se familiaricen con el producto y este llegue de forma eficaz al mercado.

**7.11.4 Publicidad y promoción.** Para generar una aceptación inicial del producto, se generará publicidad visual para el punto de venta y para los diferentes supermercados y tiendas de los municipios donde se distribuye el producto; consistente en folletos, volantes, pasacalles, afiches, etc. Los cuales serán una herramienta para inducir a los consumidores a conocer y comprar el nuevo producto.

Se realizaran pruebas de degustación del producto en escuelas, colegios, supermercados y tiendas del departamento y se obsequiaran muestras para la difusión de los productos entre los diferentes segmentos de mercado; en especial el conformado por los niños y jóvenes ya que son estos los que mostraron una preferencia por el consumo de este tipo de productos durante el estudio de mercado; y si se piensa alcanzar un mayor número de clientes, es en este segmento donde se deben enfatizar los esfuerzos.

La participación en ferias y eventos regionales será una de las estrategias principales para el establecimiento de nuevos contactos comerciales y la consolidación de negocios.

Para temporadas especiales como navidad y semana santa se planea establecer acuerdos con proveedores de productos complementarios como bizcochos y panadería para la venta de los productos en matrimonio.

**7.11.5 Servicio.** Para el mantenimiento de la calidad en nuestros productos, se maneja un sistema de devoluciones en producto caducado o en mal estado para

los distribuidores e igualmente se establecerá una línea de atención al cliente para las sugerencias y recomendaciones por parte de los clientes.

De otro lado, se planea disponer de un sitio Web con el que se pueda proveer servicios personalizados, creando una relación uno a uno con los clientes, buscando la completa satisfacción de este último, de una manera eficiente. Este portal de servicios estará abierto siempre y a disposición de las necesidades del cliente.

## 7.12 PRUEBA DEL PRODUCTO

Esta labor se realiza con el objetivo de conocer el grado de satisfacción de la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos en el consumidor final, además de determinar la intención del mismo a adquirir o no el producto. Como desarrollo de esta labor se realizó una prueba del producto con 30 posibles consumidores de la bebida láctea fermentada.

A continuación se presenta los resultados obtenidos de los consumidores frente a la prueba del producto.

### Cuadro 23. Grado de satisfacción del consumidor

Descripción	Porcentaje
Me gusta	100
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta	0

Fuente. Esta Investigación

### Cuadro 24. Intención de compra del producto

Descripción	Porcentaje
Definitivamente lo compraría	50
Probablemente lo compraría	40
Indeciso	10
Probablemente no lo compraría	0
Definitivamente no lo compraría	0

Fuente. Esta Investigación

Como se puede observar en los resultados la prueba de la bebida láctea saborizada obtuvo buenos resultados dado que la mayoría de los consumidores

evaluados lo aceptó, por lo cual se generan buenas expectativas para cuando este producto salga a la venta.

## **8. ESTUDIO TECNICO**

Dentro de este estudio se determinaran aspectos como la determinación del tamaño más conveniente, la identificación de la localización final apropiada y obviamente, la selección del modelo tecnológico y administrativo idóneo que sean consecuentes con el comportamiento del mercado y las restricciones de orden financiero.

El estudio técnico se encamina entre otras cosas a la definición de una función adecuada de producción que garantice la utilización óptima de los recursos disponibles. De aquí se desprende la identificación de procesos y del equipo, de los insumos materiales y la mano de obra necesarios durante la vida útil del proyecto.

También es importante identificar los modelos administrativos que se implantarán tanto en el momento de instalación como durante la operación del proyecto.

De este estudio se podrá obtener información básica que facilite la cuantificación del monto de las inversiones y de los costos operacionales para la posterior realización del estudio económico y financiero.

### **8.1 TAMAÑO**

El tamaño del proyecto hace referencia a la capacidad de producción de un producto durante la vigencia del proyecto.

Para definir el tamaño que tendrá este proyecto se tuvieron en cuenta variables como la oferta y la demanda actual y futura del producto, determinadas a través del estudio de mercado, la identificación del modelo tecnológico, la disponibilidad de insumos y servicios así mismo la distribución geográfica del mercado, entre otros.

Después de haber realizado el estudio de mercado, se encontró que la demanda potencial insatisfecha de la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos es de (347.731 Kg. para el año 2006). Como se puede observar la demanda potencial que existe es considerable, por lo cual, para establecer el tamaño de la producción, es necesario considerar que este no es un producto nuevo y que posee competencia en el mercado; aunque no con los mismos

sabores pero si con productos sustitutos. Consecuencia de lo anterior, se decidió comenzar con el 50% de la demanda potencial calculada para el año 2007, e ir incrementándola en un 5% durante los cinco años posteriores, alcanzando un cubrimiento del 70% del mercado a los cinco años. Se realizaron estas consideraciones teniendo en cuenta que el producto debe atravesar diferentes fases hasta lograr posicionarse en el mercado.

## **8.2 LOCALIZACIÓN**

La localización se orienta a analizar las diferentes variables que determinan el lugar donde finalmente se ubicara el proyecto, buscando en todo caso una mayor utilidad o una minimización de los costos.

**8.2.1 Macrolocalización.** Para lograr una acertada localización de la planta se elaborará una matriz donde se involucren los diferentes criterios determinantes a la hora de ubicar la planta. A cada uno de estos criterios se les asignara un porcentaje de acuerdo a la importancia que estos posean.

A continuación se citan algunos de los aspectos más importantes a tener en cuenta dentro de la elaboración de la matriz que determinara la ubicación de la planta:

- Servicios públicos
- Transporte
- Características de la población
- Infraestructura de servicios sociales
- Actividades económicas en la zona
- Indicadores económicos

Para la posible ubicación de la planta se han tomado como alternativas de localización los municipios de Sibundoy, Mocoa y Puerto Asís, a las cuales se les asignara una calificación en escala de 1 a 10 de acuerdo a la conveniencia con el criterio evaluado.



**Cuadro 25. Criterios de localización para la ubicación de la planta**

Criterios	%	Alternativas de Localización					
		Sibundoy		Mocoa		Puerto Asís	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Disponibilidad de materia prima	15	10	1.5	7	1.05	7	1.05
Disponibilidad de insumos	10	10	1	9	0.9	9	0.9
Ubicación de consumidores	10	7	0.7	9	0.9	10	1
Energía eléctrica	6	9	0.54	8	0.48	8	0.48
Agua	6	8	0.48	7	0.54	6	0.36
Gas natural	6	7	0.42	7	0.42	7	0.42
Comunicaciones	2	7	0.14	7	0.14	7	0.14
Otro combustibles	3	10	0.3	7	0.21	7	0.21
Transporte aéreo	2	0	0.0	8	0.16	10	0.2
Transporte terrestre	8	7	0.56	8	0.64	7	0.56
Condiciones climáticas	2	9	0.18	8	0.16	8	0.16
Consecuencias del proceso.	5	6	0.3	6	0.3	6	0.3
Disponibilidad de mano de obra	7	8	0.56	8	0.56	8	0.56
Servicio de educación	3	7	0.21	7	0.21	7	0.21
Servicios de salud	4	7	0.28	8	0.32	7	0.28
Servicio de policía	3	10	0.3	10	0.3	10	0.3
Servicio de bomberos	4	7	0.28	7	0.28	7	0.28
Actividades económicas	2	7	0.14	8	0.16	9	0.18
Indicadores económicos	2	8	0.16	8	0.16	8	0.16
<b>TOTALES</b>	<b>100</b>		<b>8.05</b>		<b>7.89</b>		<b>7.85</b>

Fuente. Esta investigación

De acuerdo con este método se escoge el municipio de Sibundoy para montar la planta de producción de la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos, por ser éste el que tiene la mayor calificación ponderada total.

Aunque las calificaciones obtenidas por las otras alternativas son cercanas, se considera además que la principal materia prima es la leche; y ésta es producida y recolectada en su mayoría en Sibundoy por lo que su transporte hacia otra ubicación repercutiría en costos adicionales de transporte y refrigeración.

**8.2.2 Microlocalización.** De acuerdo al Esquema de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Sibundoy (EOT) del año 2006, se tiene que el área designada para intervenciones de tipo Agroindustrial esta ubicada al oriente del mismo y por lo tanto es allí donde se prevé ubicar la planta por situarse en un emplazamiento que se encuentra aislado de zonas urbanas a las que pudiese generar

contaminación de algún tipo e intervenir de forma negativa en el desarrollo normal de sus actividades.

Se cuenta con una ventaja adicional ya que en la actualidad existe en este mismo emplazamiento, una instalación en la que anteriormente funcionaba una enfriadora de leche para “COLPURACE” la cual fue dejada por sus propietarios y vendida a una persona natural de la zona; que no le ha dado ningún uso a las mismas y que se encuentra dispuesto a arrendar tales instalaciones en conjunto con el área que le circunda. El área total de la planta y sus alrededores suman aproximadamente una hectárea los cuales son más que suficientes para el desarrollo de las actividades de la planta.

Por haberse construido con el fin de recepcionar y procesar la leche para su posterior transporte; las instalaciones cuentan con todos los requerimientos necesarios para el funcionamiento de un planta procesadora de alimentos; tales como un área de recepción de la leche, laboratorios, áreas de proceso, áreas de almacenamiento, unidades sanitarias y área administrativa o de oficinas entre otras; las cuales se ajustan a las necesidades y permiten un desarrollo del proceso en óptimas condiciones y ajustándose a la normatividad establecida (Decreto 3075) para este tipo de edificaciones.

En el diseño de planta se detallara de mejor manera las características con las que actualmente cuenta este edificio y su distribución espacial.

Además esta zona cuenta con la prestación de todos los servicios públicos y tiene un acceso directo a la vía principal por donde ingresen las materias primas e insumos que se necesiten, así como la salida de producto terminado.

La ubicación dentro del municipio se puede observar en las Figuras 4 y 5 resaltado de color azul.

### 8.3 DESCRIPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Materia prima es todo elemento que es sometido a un proceso de transformación con la finalidad de producir un bien o un servicio. Para el desarrollo del proyecto de estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos ubicada en el municipio de Sibundoy, y posteriormente para la elaboración del yogurt se han seleccionada las siguientes materias primas e insumos, las cuales se pueden clasificar en los siguientes tipos dependiendo de la función que cumplan así: materias primas, empaques y embalaje, materiales consumidos pero no incorporados en el producto y elementos improductivos.

**8.3.1 Materias primas e insumos utilizados en el producto.** Son aquellos materiales que serán incorporados directamente al producto final, entre los cuales se tienen:

**8.3.1.1 Leche.** Es el principal componente de la bebida láctea fermentada y por tanto el de mayor importancia al momento de realizar las pruebas de control de calidad, ya que dependiendo de las características y condiciones en las que la leche llegue a la planta, se determinara si cumple o no con los parámetros establecidos por la empresa para su posterior procesamiento.

Es necesario aclarar que al ser una materia prima susceptible de contaminación, la leche debe provenir de un hato donde se lleven a cabo las Buenas Prácticas Pecuarias para asegurar la calidad de la misma. Es por esto que se prevé utilizar en lo posible leche de un solo proveedor para realizar un control mas minucioso de las condiciones en las que se obtenga la leche, como lo son la desinfección de los elementos que entran en contacto con esta y las condiciones en las que esta debe permanecer una vez ordeñada la vaca.

Existen actualmente ganaderos ubicados en los alrededores de la planta los cuales se muestran interesados en suministrar la leche necesaria para el proceso y que reúnen las condiciones necesarias para producir este producto con asepsia y cumpliendo las normas establecidas para este tipo de actividades.

El precio por litro de leche oscila entre los \$500 y \$600 dependiendo de la cercanía del proveedor a la población y el transporte desde las áreas de ordeño se realiza en cantinas de 40 litros utilizando para ello medios como carretas y automotores.

Las siguientes características solamente serán tenidas en cuenta al momento de realizar las pruebas de plataforma o de recepción de la leche, con el fin de

determinar si la leche ha sufrido algún tipo de adulteración que pueda alterar la calidad del producto final. Para el proceso de elaboración del yogurt se utilizará leche estandarizada en un 3% de materia grasa.

**8.3.1.2 Mermelada.** La mermelada de fruta es un producto pastoso obtenido por la cocción y la concentración de una o más frutas adecuadamente preparadas con edulcorantes, sustancias gelificantes y acidificantes naturales, hasta obtener una consistencia característica.

Este insumo será suministrado por la empresa “AGROAMAZONIA” la cual se dedica al procesamiento de palmito y que cuenta con la infraestructura necesaria para el procesamiento de frutas y verduras, bajo las condiciones estipuladas por la autoridad competente.

Teniendo en cuenta que la estandarización del proceso para el aprovechamiento de los frutos se realice en conjunto con la empresa “AGROAMAZONIA” ubicada en el Municipio de Puerto Asís, y que esta cuenta con los equipos necesarios para el adecuado procesamiento de alimentos y la cercanía de su planta de procesos a los cultivos de los frutales; se observo que los mas conveniente es adquirir el producto a esta empresa por ofrecer las mejores condiciones para el proyecto.

Dentro del acuerdo se establece que “AGROAMAZONIA” suministrará a “LACTEÓS PUTUMAYO” el producto como mermelada, en cantinas de aluminio con capacidad para 40 kilos de producto las cuales posteriormente serán transportadas hasta la planta de procesamiento ubicada en el Municipio de Sibundoy para su utilización.

El transporte y los envases (cantinas) serán responsabilidad de la empresa “LACTEÓS PUTUMAYO”; la cual debe encargarse de ofrecer los elementos necesarios para el adecuado transporte del producto hasta sus instalaciones de acuerdo a los pedidos que se realicen.

“AGROAMAZONIA” por su parte procurará procesar la cantidad requerida con anterioridad para que sea transportada por el vehículo de la empresa cuando este realice su ruta de distribución por el municipio de Puerto Asís.

Si por alguna razón la empresa “AGROAMAZONIA” llegase a dejar de suministrar este insumo, se tiene previsto solicitar a otra de las empresas que trabajan procesando alimentos en la zona, que se haga cargo del suministro de este producto; dándole a conocer la formulación de las mermeladas, obtenida durante el desarrollo de este trabajo. Las empresas que estarían en condiciones de

procesar esta clase de frutas por cumplir con los requerimientos técnicos y de salubridad entre otros, serían: “AGROINPA” ubicada en la ciudad de Puerto Asís y “PROEXACOL” en la ciudad de la Hormiga; ambas empresas se encuentran ubicadas en cercanías a los cultivos de fruta por lo que se facilitaría su transporte y posterior procesamiento.

De este modo se asegura el aprovisionamiento de la mermelada en las épocas de cosecha de cada una de las frutas para cubrir las necesidades del proceso sin tener que incurrir en más gastos de procesamiento y transporte.

El precio establecido por parte de “AGROAMAZONIA” para la mermelada es de \$5.000 por Kilo, el cual podrá variar de acuerdo a los costos de producción y al comportamiento de la economía.

Este insumo solo será utilizado como saborizante para las bebidas lácteas fermentadas y no se realizará su comercialización por encontrarse en otra línea de producción que no se contempla en la planta de producción.

**8.3.1.3 Azúcar.** Producto natural utilizado para edulcorar la bebida láctea fermentada, otorgándole un sabor agradable al gusto, se presenta en forma de pequeños cristales.

Este insumo será suministrado por la comercializadora “TROPIPASTO” la cual ubica su sede en la ciudad de Pasto y abastece con este producto a la mayoría de supermercados y negocios en el Valle de Sibundoy.

Esta empresa cuenta con los elementos necesarios para asegurar la calidad de los insumos durante su transporte hasta llegar a su destino. La mercancía se entregara en la planta de acuerdo a los pedidos que se realicen al vendedor de esta comercializadora, cuando este realice su ruta de ventas por el municipio de Sibundoy. Se realizaran los pedidos de acuerdo a la programación de los procesos, abasteciendo de este insumo al menos para un mes de producción.

“TROPIPASTO” cuenta con un sistema de crédito de hasta 60 días para el pago de facturas con un interés del 2% mensual. El azúcar comercializado por esta empresa proviene en su totalidad de los ingenios del Valle del Cauca, los cuales cuentan con certificación ICONTEC para sus procesos.

**8.3.1.4 Conservantes, colorantes, cultivos, edulcorantes y reactivos.** Todos estos insumos que se utilizan en adición con las materias primas para la elaboración de la bebida láctea fermentada, serán suministrados por la comercializadora “DISTRÍQUÍMICOS” ubicada en la Ciudad de Pasto la cual

cuenta con proveedores autorizados y certificados bajo las normas actuales para la producción de estos bienes.

La mercancía será enviada por mensajería especializada de acuerdo a los pedidos que se realicen a la distribuidora y dependiendo de la disponibilidad de los mismos, la entrega se hará efectiva en un plazo máximo de 8 días.

**8.3.1.5 Empaques y embalajes.** Los vasos y envases necesarios para las presentaciones de 200 g. 750 g. y 1750 g. serán suministrados por la empresa Multidimensionales ubicada en la Ciudad de Bogota. Esta empresa realizará los envíos por mensajería especializada de acuerdo a los pedidos que se hagan; anticipando las necesidades de la producción para 3 meses aproximadamente.

Los empaques de bolsa para las presentaciones de 200 g. y 1000 g. serán suministradas por la empresa Lactopak, la cual ubica su sede en la ciudad de Cali. Los pedidos se realizaran con anticipación de acuerdo a la programación de la producción para 2 meses aproximadamente.

**8.3.2 Materiales consumidos pero no incorporados.** En esta categoría se encuentran los materiales que participan en el proceso, pero no hacen parte del producto final.

- Gas Propano: Este combustible se utiliza para el calentamiento y la pasteurización de la leche, será adquirido directamente con los carros distribuidores (MOCOAGAS – MONTAGAS) en pipetas de 80 libras.
- Energía eléctrica: Para el funcionamiento de los diferentes equipos que actúan en el proceso, la empresa EMEVASI (Empresa Electrificada del Valle de Sibundoy) proveerá a la planta de la energía necesaria para el funcionamiento normal de esta.
- Agua de lavado: Suministrada por la empresa EMCOAAS (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Sibundoy). que maneja el acueducto del municipio.
- Elementos de limpieza y desinfección: serán suministrados por la comercializadora “DISTRÍQUÍMICOS” ubicada en la Ciudad de Pasto.

**8.3.3 Elementos improductivos.** Entre los elementos improductivos utilizados en la elaboración de la bebida láctea fermentada tenemos los implementos de aseo, herramientas de oficina, iluminación, etc. Serán adquiridos en los supermercados y papelerías del municipio.

## 8.4 ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS

Para la obtención de la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos se hizo necesario estandarizar dos productos; en primer lugar se encuentra la mermelada de frutos amazónicos como método de conservación para las frutas que se van a utilizar en la saborización de la bebida y luego se procedió a estandarizar esta última con el fin de obtener el producto final.

Con este propósito se realizaron diferentes ensayos con el fin de encontrar la formulación que brinde unas características organolépticas deseables al consumidor. Los resultados se analizaron mediante análisis sensorial, el cual utiliza los órganos de los sentidos y en consecuencia puede medir varias variables a la vez, es más rápido y económico que otros métodos tradicionales ya que por ejemplo atributos como el color, olor, sabor y aspecto; se pueden evaluar en una sola muestra.

**8.4.1 Localización para la realización de la experimentación.** Los ensayos para este estudio se realizaron en las instalaciones de la planta de AGROAMAZONIA ubicada en el Municipio de Puerto Asís para el caso de la obtención de mermeladas a partir de los frutales amazónicos ya que esta se encuentra dotada con los equipos necesarios para el procesamiento de frutales.

Para la estandarización de la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos; esta se realizó en las instalaciones del Colegio Fray Bartolomé de Igualada en el Municipio de Sibundoy, el cual cuenta con los equipos necesarios para este propósito dado que entre una de sus alternativas de enseñanza, presta la capacitación en procesamiento de alimentos para sus estudiantes.

**8.4.2 Diseño experimental para la obtención de mermeladas a partir de frutos amazónicos (Arazá, Cocona y Copoazú).** Se ha tomado como procedimiento de conservación de la fruta, la elaboración de mermelada ya que este método ofrece un periodo largo en que el producto mantiene sus características estables para su utilización en la elaboración de diferentes bienes de consumo, que para nuestro caso consiste en saborizar una bebida láctea fermentada. Además este método permite procesar toda la fruta necesaria en época de cosecha y hacer acopio de ella hasta el momento en que se necesite; asegurando el suministro continuo de este ingrediente para la producción.

Como anteriormente se menciona, las prácticas y ensayos para la estandarización de la mermelada de frutos amazónicos se desarrollaron en la planta de AGROAMAZONIA, dado que ésta cuenta con todos los equipos necesarios para el procesamiento de frutales y en procura de que la materia prima se mantuviera en

buenas condiciones se opto por ésta locación dado que en la cercanía de la planta existen cultivos y no se generarían mayores traumatismos en la fruta por su transporte hasta el lugar de procesamiento.

**8.4.3 Diseño metodológico.** Para el análisis del proceso se empleo un diseño factorial de experimentos utilizando la metodología de diseño en pantalla, en un arreglo factorial  $(2^3)^{11}$ .

Los factores son: Grados Brix, pH y proporción de pectina. Para conseguir un producto en óptimas condiciones; se evaluó diferentes características de la mermelada como lo son el Color, Olor, Sabor y Textura que son tomadas como variables de respuesta en cada experimento.

Se elaboraron unas tablas de valoración para cada una de las variables de respuesta debido a que no se cuenta con los instrumentos para medir este tipo de características en la mermelada. Las tablas utilizadas para la valoración del producto se muestran a continuación:

**Cuadro 27. Criterios para las variables de respuesta**

	<b>VARIABLES DE RESPUESTA</b>			
<b>PUNTAJE</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>TEXTURA</b>
<b>10</b>	Característico	Característico	Característico	Homogénea
<b>9</b>	Café Claro	Moderado	Ligera/ dulce	Ligera/ viscosa
<b>8</b>	Café Oscuro	Muy Cocido	Atípico	Gelatinosa
<b>7</b>	Púrpura	Sin Olor	Muy quemado	Grumosa
<b>6</b>	Negro	Fermentado	Desagradable	Aguada

Para cada experimento se tomo una muestra de 1000 gramos, lo cual permite un buen manejo de la misma y tener buenos resultados. Pues con este volumen de muestra se puede adicionar los componentes en cantidades fácilmente medibles y con mayor exactitud.

#### **8.4.4 Descripción de factores y variables de respuesta de la experimentación**

A continuación se hace un breve análisis de cada uno de los factores a experimentar y de las variables de respuesta a evaluar:

---

<sup>11</sup> BOX, G. E; HUNTER, W. G. and HUNTER, J. S. Statistics for experimenters: an introduction to model design data analysis and model building. New York: John Wiley & Sons, 1978, p. 510.



**Grados Brix:** Mide la concentración de Sólidos Solubles en el producto a elaborar y permite alcanzar unas características organolépticas óptimas para la mermelada.

**pH:** Permite conocer de manera estimativa, la acidez de la fruta con la cual se esta trabajando para lograr estandarizarla hasta obtener un producto aceptable.

**Pectina:** Es un aditivo que se utiliza principalmente para que el producto obtenga una textura adecuada; la cual depende del pH de la fruta y de la cantidad de pectina que esta última contenga, además de la concentración de Sólidos Solubles que el producto alcance.

**Color, Olor y Sabor:** Estas características del producto se consideran como indicadores del producto final, para conocer si la mermelada mantiene las cualidades típicas de la fruta a partir de la cual se elabora, teniendo en cuenta que estas sean agradables para el consumidor.

**Textura:** Mediante esta variable se determina si la apariencia del producto final es aceptable para el consumidor y mantiene las propiedades propias de un producto como la mermelada.

## **Materiales y Equipos**

A continuación se relacionan los materiales utilizados en la fase experimental de este proyecto.

Ollas en aluminio  
Estufa con quemadores a gas  
Licuadora  
Cucharas  
Refractómetro  
pH-metro  
Balanza electrónica  
Recipientes plásticos  
Tablas de corte, cuchillos, tijeras.

## **Materias primas e insumos**

Cantidad de fruta necesaria de Arazá, Cocona y Copoazú.  
Azúcar  
Pectina  
Ácido Tartárico y Citrato de Sodio

Conservantes (Benzoato de sodio y Sorbato de Potasio)

**8.4.5 Diseño del tratamiento.** Mediante el proceso de concentración de la fruta y el azúcar, se busca obtener unas características organolépticas óptimas para la elaboración de mermelada; que permitan la estandarización de un producto final con plena aceptación del consumidor y elaborado bajo condiciones y tratamientos que le otorguen una mayor vida útil. Las variables seleccionadas para este tratamiento son Grados Brix, pH y Cantidad de Pectina Utilizada; estas variables se trabajaron con un nivel máximo, un nivel mínimo y un punto central, los cuales se muestran en el Cuadro 28.

Estos valores fueron determinados en una experimentación previa aplicada para cada una de las frutas y a fin de simplificar los experimentos solo se tomaron estos valores además de un punto central para realizar la experimentación.

**Cuadro 28. Valores máximos y mínimos en los factores de respuesta**

<b>Variables</b>	<b>Máximo</b>	<b>Punto Central</b>	<b>Mínimo</b>
<b>Grados Brix</b>	65	62.5	60
<b>pH (fruta)</b>			
Arazá	3	2.6	2.2
Copoazú	3.6	3.3	3
Cocona	3.8	3.45	3.1
<b>% Pectina</b>			
Arazá y Cocona	1	0.5	0
Copoazú	1	0.65	0.3

Se tiene en cuenta para el Copoazú un valor mínimo diferente ya que el contenido propio de pectina en la fruta es escaso para llegar al valor óptimo necesario.

Las variables de respuesta seleccionadas fueron el Color, Olor, Sabor y la Textura, las cuales evalúan en un concepto general si la mermelada cumple con los requerimientos necesarios para su aceptación por parte del consumidor.

La razón para la selección de la metodología de diseño en pantalla fue porque la meta que se esperaba conseguir con este diseño era identificar los valores óptimos para cada uno de los factores que intervienen en la elaboración de la mermelada y su influencia en la determinación de las variables de respuesta establecidas para este experimento; ya sea de manera positiva o negativa.

**8.4.6 Diseño de análisis.** Para este análisis los resultados se analizaron en el programa estadístico Statgraphics, donde se evaluó análisis de varianza, diagrama de Pareto, efectos e interacciones de las variables, superficie de respuesta y optimización de la respuesta,<sup>12</sup> y el modelo matemático para cada una de las variables de respuesta consideradas (Color, Olor, Sabor y Textura).

#### 8.4.6.1 Análisis de resultados y discusión

Para el análisis de los resultados de la fermentación se utilizó el software estadístico Statgraphics Plus versión 5.1<sup>13</sup>.

#### 8.4.6.2 Procedimiento realizado para la elaboración de mermelada

A continuación se citan cada una de las actividades realizadas a fin de obtener un procedimiento estándar para la elaboración de mermeladas a partir de Arazá, Cocona y Copoazú. Se tomó como base de este experimento la información recolectada de fuentes secundarias, citada en el marco referencial de este documento.

**Recepción de materia prima.** Para el caso de la fruta se le realizó un pesado inicial para calcular los rendimientos, una selección y clasificación con base en las características organolépticas de cada una de ellas; para retirar fruta en mal estado o con un estado de madurez inapropiado para el proceso.

A continuación se indican los porcentajes de rendimiento obtenidos para cada una de las frutas utilizadas:

**Cuadro 29. Cálculos en los rendimientos de las frutas utilizadas**

	<b>Copoazú</b>	<b>Arazá</b>	<b>Cocona</b>
<b>Cantidad total de fruta (Kg.)</b>	67,56	36,8	38,46
<b>Kg. cáscara</b>	28,10	4,41	5,76
<b>Kg. semilla</b>	13,98	7,36	7,69
<b>Kg. pulpa</b>	25,47	25,02	24,99

**Cuadro 30. Rendimientos obtenidos de las frutas**

<sup>12</sup> GUTIERREZ, Humberto y ZALAZAR, Román. Análisis y diseño de experimentos. México: Mc Graw Hill, 2003. p. 430

<sup>13</sup> STATGRAPHICS PLUS 5.0. (CD-ROM). Copyright by statistical graphics corporation. Programa estadístico 2000.

Fruta	% pulpa	% semilla	% cáscara
Arazá	68	20	12
Cocona	65	20	15
Copoazú	37,7	20,7	41,6

Dado que la fruta se sometió a un manejo adecuado teniendo en cuenta su fragilidad y estado de madurez, en especial del arazá que es la fruta mas susceptible de daño; no se presentaron perdidas significativas por materia prima en mal estado o por maltrato dado que las distancias de traslado desde las áreas de cultivo hasta la planta eran cortas. A continuación se realizo un lavado y desinfección de la fruta, utilizando para ello agua potable con una adición de Hipoclorito de Sodio a 50 ppm (partes por millón) y utensilios previamente desinfectados con una solución similar a 200 ppm.

**Escaldado.** Este procedimiento solo aplica para el procesamiento de la cocona, dado que esta presenta una piel dura que no es fácilmente retirada por lo que se opto por este procedimiento para su aprovechamiento

**Acondicionamiento de la fruta:** Únicamente para el caso del Copoazú se hizo necesario realizar el corte, ya que posee una cáscara rígida que no es útil al momento de procesar la fruta. A la cocona y el arazá solo se le retiraron la cáscara y el exceso de material vegetal como pedúnculos u hojas.

**Despulpado.** Se inicio retirando las semillas grandes en el caso del Copoazú y demás partes de la fruta no comestibles de manera manual, utilizando para ello cuchillos y cucharas para luego introducir la fruta en una licuadora previamente lavada y desinfectada. La máquina se encargo de obtener una pulpa homogénea y luego se procedió a hacerla pasarla por un cedazo, descartando los residuos como semilla, cáscaras y otros materiales duros que son separados.

Una vez despulpada las frutas de procedió a realizar la medición de los grados Brix, pH y porcentaje de acidez; tomando una muestra de la masa obtenida

### Cuadro 31. Características obtenidas de las pulpas procesadas

Fruta	Grados Brix	pH	% de acidez	Índice de madurez
Arazá	4.3	2.7	2.29	1.87
Cocona	5.6	3.4	1.80	3.11
Copoazú	4.0	3.3	1.97	2.03

Se utilizo el índice de madurez fisicoquímica como criterio para determinar el estado de las frutas para su aprovechamiento. Este criterio se obtuvo de la relación entre los grados Brix y el porcentaje de acidez de la fruta.

Los datos obtenidos son comparados con la información suministrada por las fuentes secundarias, las cuales indican que para el Arazá el índice de madurez fisicoquímico adecuado para su aprovechamiento, se encuentra en un rango entre 1,2 – 2.0; para la cocona nos indica que su índice de madurez fisicoquímico debe encontrarse en un rango entre 3.0 – 3.8 y para el Copoazú su índice de madurez fisicoquímico debe encontrarse en un rango entre 1,5 – 4,2. Los datos obtenidos a partir de los Grados Brix y el porcentaje de acidez de las pulpas muestran que el índice de madurez de las frutas se encuentra dentro del rango establecido para cada una de estas.

**Concentración.** Se calcula la cantidad de ingredientes que se necesitan para preparar la mermelada con el contenido de Sólidos Solubles finales (Grados Brix) requeridos para cada uno de los ensayos, los cuales corresponden a los valores extremos y un valor medio determinado por el experimento; todos con un contenido en fruta del 50% respecto al producto terminado y utilizando para ello una formula suministrada por una de las bibliografías utilizadas en este documento. Los resultados de dichos cálculos aparecen en el Cuadro 32.

**Cuadro 32. Ingredientes a utilizar por Grados Brix requeridos**

Ingredientes	Porcentaje de Insumos para alcanzar 65 °Bx	Porcentaje de Insumos para alcanzar 62.5 °Bx	Porcentaje de Insumos para alcanzar 60 °Bx	°Brix
<b>Copoazú</b>				
Azúcar	63	60.5	58	100
Fruta	50	50	50	4.0
<b>Cocona</b>				
Azúcar	62.2	59.7	57.2	100
Fruta	50	50	50	5.6
<b>Arazá</b>				
Azúcar	62.85	60.35	57.85	100
Fruta	50	50	50	4.3

Para alcanzar los diferentes pH que solicita el experimento para cada una de las frutas en el Cuadro 28, se decidió utilizar Acido tartárico para disminuir el pH o Citrato de sodio para incrementarlo. Para ello se estableció un cuadro de

equivalencias para determinar la relación entre el porcentaje de ácido o base a utilizar por cada décima de unidad de pH a corregir en un kilo de pulpa.

Se dispuso de soluciones de ácido tartárico y de citrato de sodio para realizar la corrección; ambas en una proporción del 50% p/v.

Para calcular el volumen de solución de ácido tartárico o Citrato de Sodio necesario para el ajuste del pH, se tomo una muestra de 50 g. de cada una de las pulpas y se determino el pH. Sin retirar el electrodo se continuo leyendo los cambios de pH al agregar lentamente y con agitación cantidades pequeñas, 0,1 ml de ácido tartárico o Citrato de Sodio hasta alcanzar el pH deseado. Efectuando la respectiva proporción se pudo calcular el total de ácido y citrato a utilizar para ajustar el pH a los valores requeridos por el experimento, para cada una de las frutas utilizadas. Esta cantidad de ácido y citrato se preparo para agregarla al final de la cocción de la mezcla.

La relación de ácido o citrato a utilizar por cada décima de pH a corregir en un kilo de cada una de las pulpas se muestra en el Cuadro 33.

**Cuadro 33. Corrección de acidez para las frutas**

<b>Fruta</b>	<b>Cantidad de ácido tartárico (50% p/v) a adicionar por kilo de pulpa para corregir una décima de pH (0.1).</b>
Copoazú	0.13 ml. de ácido.
Cocona	0.12 ml. de ácido.
	<b>% de citrato de sodio (50% p/v) a adicionar por kilo de pulpa para corregir una décima de pH (0.1).</b>
Arazá	0.153 ml de citrato

La pulpa se colocó en una olla con el fin de precalentarla e iniciar el proceso de concentración. La dosis de pectina requerida para cada uno de los experimentos (Cuadro 28), se mezcló con un 10% de azúcar de la dosis total a agregar y esta se adicionó a la masa en la marmita con agitación.

Con el propósito de que la pectina pueda disolverse completamente en la masa, se adicionó la mezcla de pectina, conservantes y azúcar, cuando el contenido de sólidos solubles no era superior a 25 °Bx, además fue necesaria una agitación intensa y constante para que esta se integre completamente a la mezcla.

A continuación se concentro aproximadamente hasta los 37- 40 °Bx y seguido se agrego el resto de edulcorante que se tiene pesado hasta alcanzar los Grados Brix finales requeridos por cada experimento.

Luego se procedió a adicionar la cantidad de solución de ácido previsto para cada uno de los experimentos al pH requerido. Esta operación se llevo a cabo a temperatura superior a la que gelifica la pectina empleada, es decir a la temperatura crítica de gelificación. Aproximadamente, la pectina de velocidad lenta de gelificación lo hace cerca de los 60 °C y la adición del ácido se realizo cuando la masa tenía una temperatura de aproximada de 85 °C.

Por último se hizo la adición de los conservantes en mezcla (Benzoato de Sodio y Sorbato de Potasio) en una proporción del 0,125% del total de la masa obtenida; de acuerdo a lo que dictamina la Resolución 15789 de 1984 por la cual se reglamenta las características organolépticas, físico químicas y microbiológicas de las mermeladas.

El envasado se efectuó a una temperatura aproximada de 75 °C en envases de vidrio previamente esterilizados y se procedió a realizar un exhausting para eliminar el aire contenido en el envase e incorporado en la mermelada por la agitación a que fue sometida durante el proceso. A continuación se realizó el cerrado de los envases y su posterior enfriamiento para lograr la formación del gel característico.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de los experimentos realizados en cada una de las frutas y bajo las condiciones requeridas de Grados Brix, pH y porcentaje de pectina para evaluar las diferentes variables de respuesta propuestas en el inicio.

#### **8.7.5 Análisis de resultados de la estandarización de las mermeladas**

- Al obtener los datos de la cantidad de sólidos solubles contenidos en las frutas de nuestro estudio (Arazá, Cocona y Copoazú), se encontró un porcentaje bajos en comparación con otras frutas como el mango (8 °Brix) o la piña (8 – 13 °Brix), esto representa un bajo aporte de azúcares en la preparación de la mermelada, por lo que supone utilizar mayor cantidad de sacarosa para la elaboración de la misma.
- En el caso del Arazá por poseer un pH = 2.7, valor que es bajo y puede afectar la propiedad de gelificación de la pectina, se hizo necesario el uso del citrato de sodio, para corregir este valor y llevarlo al punto óptimo, en el cual la pectina opera correctamente y así conseguir una mermelada con las condiciones adecuadas en cuanto a consistencia y firmeza.
- Para el Arazá fue necesario en la fase de concentración llegar a un máximo de 60 °Bx, ya que al exceder este punto la pulpa de esta fruta comienza a sufrir un pardeamiento y se torna de un color oscuro lo que causo que la mermelada

obtenida no posea el color característico de la fruta y no cumpla con las normas establecidas para este tipo de productos. Se vio la necesidad de obtener una mermelada final con una concentración inferior pero que fue compensada por un incremento en el porcentaje de pectina utilizada para lograr conservar las características organolépticas propias de la fruta como su color y apariencia.

- Para la adición de pectina en la mermelada de cada fruta, se tuvo en cuenta los datos obtenidos de la información secundaria consultada y de las pruebas realizadas, para saber el aporte de pectina de cada fruta, y así agregar a la mezcla la cantidad apropiada en cada caso para obtener unas mermeladas uniformes y que posean las características adecuadas para el uso que se les va a dar, en este caso como saborizante para la bebida láctea fermentada.
- La mermelada obtenida no posee trozos de fruta dadas las características de las mismas y esto repercutió favorablemente para que las fases no se separaran durante la gelificación. Esto permite almacenar estos productos por un tiempo mucho más prolongado sin que se puedan generar fenómenos como el de la sinéresis que se manifiesta por una exudación de jarabe y es debido al endurecimiento excesivo de las fibras de pectina, que pierden la elasticidad necesaria para retener los líquidos del gel.
- Se decidió utilizar pectina de acción lenta debido a que se pretende almacenar el producto en envases grandes con capacidad de 3.5 litros, para lo cual este tipo de pectina es el adecuado ya que permite una gelificación homogénea de la mermelada a pesar de que se almacene en cantidades superiores a 1 Kg.

#### **8.7.6 Estandarización del Yogurt saborizado con frutos amazónicos**

Se decidió realizar el procedimiento para la elaboración de yogurt dado que este producto se encuentra ampliamente difundido en el mercado y cuenta con gran aceptación entre los clientes por sus características organolépticas y bondades nutricionales; además de ser una forma efectiva de preservar un producto como la leche para su consumo, manteniendo sus aportes como alimento en la dieta de quienes lo consumen.

Se escogió el yogurt batido como alternativa de procesamiento de la leche por la facilidad para ser ingerido y de igual manera al momento de ser procesado y envasado dado que alcanza las características requeridas antes de ser empacado y puede ser comercializado inmediatamente después de ser elaborado; además al ser un producto viscoso, semi - líquido ofrece una mayor gama de presentaciones para ser comercializado.

Se tomaron en cuenta los procedimientos y formulaciones citados en el marco referencial de este documento para la elaboración del yogurt, ya que estos ya han



sido calculados, ensayados y aprobados para un producto como este; haciéndose innecesaria la experimentación para obtener la bebida láctea fermentada y por cuanto solo se someten a evaluación algunos factores como el porcentaje de edulcorante, de mermelada y de conservantes a utilizar en el producto final para garantizar un producto en óptimas condiciones y procurando una mayor vida útil

Los ensayos para su elaboración se desarrollaron en las instalaciones del Colegio Fray Bartolomé de Iguazú en el Municipio de Sibundoy por su cercanía a la materia prima principal que para este caso es la leche y por contar con los equipos necesarios para el procesamiento de derivados lácteos.

La leche fue suministrada por la planta enfriadora de ALQUERIA ubicada en la vía que comunica Sibundoy con el Municipio de San Francisco, la cual se encargó de estandarizar la materia prima y realizar las pruebas de plataforma necesarias para asegurar la calidad de la leche

A continuación se citan los materiales y equipos que se necesitaron para el desarrollo de las pruebas además del procedimiento para la elaboración del yogurt:

Materiales y equipos:

- Estufa de dos puestos: medio calefactor gas propano.
- Ollas con capacidad de 1, 3, 5, 10 y 20 litros.
- Nevera.
- Lactodensímetro
- pH – metro
- Termómetro
- Balanza
- Cucharas, cucharón, agitador y baldes
- Material de laboratorio (Beaker, probeta, pipetas, bureta, soportes, pinzas, etc.)
- Envases de plástico
- Caja recubierta con Icopor para la incubación.

\*Los equipos y utensilios están fabricados en acero inoxidable en su mayoría o en su defecto en materiales inertes (plástico).

**Materias primas e insumos.** Para esta práctica se utilizó leche estandarizada en su materia grasa al --%, cultivos lácteos, azúcar, edulcorante Sweet, mermelada de frutos amazónicos, colorantes y conservantes (Benzoato de sodio y Sorbato de Potasio). Estos últimos usados de acuerdo a la norma y realizando una experimentación para conseguir un rango óptimo de aplicación en procura de

alargar la vida útil del producto sin ir en detrimento de las características del producto.

**VARIABLES A DETERMINAR.** En el procedimiento que se planteo para la elaboración de yogurt se identificaron las variables controladas durante el proceso, las cuales se citan a continuación:

- Porcentaje de edulcorante a utilizar de acuerdo a la cantidad de producto a preparar.
- Porcentaje de mermelada a utilizar de acuerdo a la cantidad de producto a preparar y al sabor suministrado al producto final.
- Porcentaje de conservantes a utilizar de acuerdo a su rango óptimo de acción y a la cantidad de producto a preparar.

**PROCEDIMIENTO.** A continuación se citan cada una de las actividades realizadas a fin de obtener un procedimiento estándar para la elaboración de Yogurt saborizado con mermelada de Arazá, Cocona y Copoazú. Se tomo como base de este experimento la información recolectada de fuentes secundarias, citada en el marco referencial de este documento.

**RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.** En la elaboración de yogurt se exige leche de calidad, libre de antibióticos, inhibidores, conservantes, etc. La leche suministrada por la planta enfriadora de ALQUERIA se rigió a los siguientes parámetros: Acidez 15 °D, Grasa 3,0%, Densidad 1.031 g. / ml, prueba de reductasa resultante a las 5 horas y prueba de alcohol apta.

**PASTEURIZACIÓN.** Se utiliza pasteurización lenta dados los equipos con los que se cuenta. La temperatura utilizada fue de 90 °C por un tiempo de retención de 20 minutos.

**ENFRIAMIENTO.** Se realizo con el objeto de ajustar la temperatura a 45 °C, utilizando para ello agua fría, con el fin de obtener una temperatura óptima para la adición del cultivo. Esto se logro sumergiendo el recipiente con la leche en un tanque con agua a 8 °C aproximadamente, realizando recirculación del agua desde la parte inferior.

**INOCULACIÓN DE CULTIVO:** Se inoculo con cultivo liofilizado termófilo en polvo, con una proporción del ----% de acuerdo a la cantidad de materia prima a utilizar, con una agitación de 8-10 minutos hasta lograr una dilución completa del cultivo.

**INCUBACIÓN.** Se traslado el recipiente a una caja recubierta de icopor para mantener la temperatura dentro del recipiente la cual oscilo entre 40-44 °C,

durante un tiempo aproximado de 4 horas y media, tiempo que se requirió para obtener una acidez adecuada de -- °D y una contextura de coagulo firme.

**Enfriamiento.** Se procedió a realizar un enfriamiento rápido con el objetivo de detener la acidez, a medida que la temperatura disminuye, esta operación se realizo utilizando para ello, recirculación de agua fría en un tanque donde se introdujo el recipiente tapado hasta que el producto alcanzo una temperatura de 10 °C y una acidez de -- °D, luego se traslado a una nevera donde alcanzo una temperatura de 3 °C.

**Adición del azúcar.** A la leche obtenida se le incorporo el azúcar poco a poco hasta que alcanzo el punto de saborización requerido. El consumo de este ingrediente se calculo en un porcentaje del --% sobre el total del producto a obtener.

Se decidió implementar como alternativa de edulcorante el uso de un producto concentrado denominado Sweet el cual posee características sobresalientes con respecto al azúcar al ser capaz de reemplazar 40 kilos de este, por 1 kilo del producto, con un costo significativamente menor.

Para determinar el porcentaje de este producto a utilizar y la cantidad de azúcar que reemplazaría del total que se uso en el experimento inicial, se procedió a tomar una muestra de yogurt sin edulcorante (azúcar) y agregarle pequeñas cantidades de Sweet hasta detectar cambios desfavorables en el sabor del producto.

Los resultados del ensayo muestran que, utilizado en un porcentaje menor o igual al --% del total de edulcorante; el Sweet no ocasiona cambios en el sabor y palatabilidad del producto final. Teniendo en cuenta esta situación se prevé utilizar un --% de Sweet en el total de edulcorante para la preparación del yogurt.

**Adición de los Conservantes:** Se realizaron ensayos para determinar la concentración adecuada de conservante a utilizar; tomando como opciones el Benzoato de Sodio y el Sorbato de Potasio, comúnmente usados en la elaboración de alimentos. Para este caso preciso se desea saber cual de estos tiene una mejor acción conservante e igualmente evaluar la mezcla de los dos para su utilización en la elaboración de la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos.

Se toman diferentes concentraciones teniendo en cuenta las máximas concentraciones permitidas, que son de 1.000 ppm (partes por millón) de Benzoato o Sorbato ó de 1.250 ppm en caso de que se usen en mezcla; todo esto

de acuerdo al decreto 4125 de 1991 que reglamenta la utilización de este tipo de conservantes para Colombia.

Las concentraciones utilizadas y los resultados obtenidos se calculan en días, durante los cuales el producto se mantuvo sin alteraciones y conservando las características fisicoquímicas y microbiológicas citadas en la Resolución 02310 de 1986 la cual reglamenta estas características para las bebidas lácteas fermentadas. Dicha resolución se cita a continuación:

#### DE LA LECHE FERMENTADA<sup>14</sup>

ARTICULO 13. De las características del Yogurt.  
El Yogurt debe presentar las siguientes características

#### Cuadro 64. Características Fisicoquímicas para el Yogurt.

<b>Características</b>	<b>Entero</b>	<b>Semidescre</b>	<b>Descremado</b>
Materia grasa %m/m	Mín.2.5	Mín.1.5	Máx.0.8
Sólidos lácteos no grasas % m/m, mínimo	7.0	7.0	7.0
Acidez como ácido láctico % m/m	0.70-1.50	0.70-1.50	0.70-1.50
Prueba de fosfatasa	Negativa	Negativa	Negativa

Fuente: Resolución 02310 de 1986 del Ministerio de Salud

#### Cuadro 65. Características Microbiológicas para el Yogurt.

<b>Características</b>	<b>n</b>	<b>m</b>	<b>M</b>	<b>c</b>
NMP Coliformes <i>totales/g</i>	3	20	93	1
NMP Coliformes <i>fecales/g</i>	3	<3	-	0
Hongos y levaduras/g	3	200	500	1

Fuente: Resolución 02310 de 1986 del Ministerio de Salud

Los ensayos para el análisis microbiológico y fisicoquímico se llevaron a cabo en los laboratorios de la empresa Lácteos “La Victoria” y fueron realizados en conjunto con el Jefe de Control de Calidad de dicha empresa el cual expidió certificación de los análisis realizados que aparece en el Anexo G.

<sup>14</sup> Resolución 02310 de 1986. Por la cual se reglamenta lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los Derivados Lácteos.

Los resultados de los ensayos se muestran a continuación en el cuadro 66:

**Cuadro 66. Resultados de los ensayos para uso de conservantes en el yogurt**

Resultados Conservantes(días)	Concentración ppm (mg de soluto / litro de Solución)					
	0	250	500	750	1000	1250
<b>Benzoato de Sodio</b>	2	7	8	15	21	
<b>Sorbato de Potasio</b>	2	7	11	16	22	
<b>Mezcla de Benzoato y Sorbato</b>	2	7	11	18	24	29

Para cada uno de los ensayos se tomaron tres muestras para luego analizarlos en el Laboratorio y realizar el conteo de UFC (Unidades Formadoras de Colonias). Los resultados mostrados en el cuadro 66 son el promedio de los días para cada una de las muestras.

Los resultados indican que a mayor porcentaje de Conservante utilizado, mayor es la cantidad de días que el producto se mantiene sin alteraciones y por tanto se decide tomar el máximo valor permitido para poder ofrecer un producto con una mayor vida útil y un tiempo de rotación en anaqueles superior.

También se puede observar del cuadro 66 que la mezcla de los dos conservantes en una proporción de 50/50 ofrece mayores garantías al momento de elaborar la bebida láctea fermentada por tener efectos complementarios de conservación.

**Adición de colorantes.** Se utilizo colorantes artificiales los cuales se describen a continuación:

- Para el yogurt de Arazá se utilizo Tartrazina, Color Index 19140 en una proporción del 0.01% del total de producto
- Para el yogurt de Cocona se utilizo Azorrubina, Color Index 14720 en una proporción del 0.02% del total del producto.
- Para el Copoazú no hubo necesidad de adicionar ningún colorante ya que la fruta tiene un color blancuzco similar al yogurt obtenido.

El uso de estos colorantes se realizo de acuerdo a la resolución 10593 de 1985 emanado del Ministerio de Salud y bajo el cual se reglamentan el uso de colorantes en alimentos para el territorio Nacional.

**Envasado.** Este se realizo en garrafas de 750 y 1750 gramos para cada uno de los sabores de fruta que se procesaron.

**Almacenamiento.** El producto terminado se procedió a almacenar en neveras que mantienen una temperatura de 2 - 3 °C.

### **8.7.7 Análisis de resultados de la estandarización del Yogurt**

- Para los yogures obtenidos con a sabor a Arazá y Cocona se vio la necesidad de la adición de colorantes, ya que por sí misma, la mermelada no le proporcionó el color correspondiente de la fruta al producto, por lo que se requiere el uso de colorantes artificiales, permitidos en la preparación de alimentos. Para el caso del yogurt de Copoazú no se debe utilizar colorante, ya que esta fruta es de un color blancuzco y el yogurt obtenido mantiene esta característica.
- En la preparación del yogurt se debe sustituir parte del edulcorante que se utiliza por un producto como el Sweet. Este cambio no repercute en las características del producto final si se utiliza de forma adecuada y se hace de forma combinada con otro edulcorante; pero sí puede provocar una disminución de los costos, dado que un kilo de Sweet equivale a 40 kilos de un edulcorante común como la sacarosa y la diferencia comparativa de precios es significativa.
- Para asegurar una estabilidad e inocuidad del producto final, se planea pasteurizar el total de azúcar a utilizar en el proceso, en conjunto con la leche. Esto además de asegurar la inocuidad de los insumos, le brinda una mejor homogenización a los ingredientes del producto y no ocasiona cambios significativos en las características del producto final.
- El producto no se pudo envasar en las presentaciones pequeñas que se tienen previstas (Bolsa de 150 y 1000 g. y Vaso de 200 g.) al no contar con los equipos y los materiales necesarios para este procedimiento; sin embargo la consistencia y aspecto del yogurt obtenido satisfacen los requerimientos necesarios al momento de empacar el producto final en estas presentaciones.
- No se presento sinéresis en el aspecto del producto final debido quizá al alto contenido de caseína que posee la leche que se utilizo, y además a que el proceso de incubación se realizo a una temperatura relativamente alta lo que aseguro la estabilidad del producto.

**8.7.8 Análisis Microbiológico.** Una vez se estandarizo la formulación de la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos, se realizo un análisis de tipo microbiológico y se comparó los resultados con los requerimientos mínimos que exige la resolución 02310 de 1986 del Ministerio de Salud de Colombia, obteniendo un resultado óptimo para este análisis.

**8.7.9 Vida útil del producto.** De acuerdo a los resultados de los análisis microbiológicos obtenidos se puede concluir que la bebida láctea saborizada cumple con los requisitos legales exigidos según el artículo 129 de la resolución 02310 de 1986 del Ministerio de Salud de Colombia, en el cual se establecen los periodos mínimos de duración sanitaria para los diferentes derivados lácteos, en este caso el periodo de duración mínimo para el yogurt se establece en 15 y 21 y como consta en el certificado expedido por el Jefe de Control de Calidad que realizo los análisis(Anexo G); el periodo de vida útil del producto se establece en un promedio de 29 días a partir de su elaboración.

## **8.8 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

El proceso para la elaboración del yogurt saborizado con frutos amazónicos consta con una serie de procedimientos, los cuales deben realizarse como se establecen a continuación para poder garantizar la calidad del producto final, así como también para que persistan las características organolépticas que identifiquen este producto.

**8.8.1.1 Recepción de materias primas.** En esta fase se recibe las materias primas necesarias para la elaboración de la mermelada, teniendo en cuenta para cada una de estas sus características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas. En el área de laboratorio se realizaran las diferentes pruebas, y sus resultados se comparan con los criterios de aceptación o rechazo que se han establecido, todo esto con el fin de evitar materias primas de mala calidad que puedan afectar la calidad de la mermelada. Los controles de calidad que se realizan se pueden observar mas adelante en los numerales 8.13.1.

La recepción de las frutas se realizara de acuerdo a las épocas en que haya cosechas de cada una de estas, y antes de comenzar su procesamiento se realizan las pruebas de calidad establecidas para determinar su condición. Al momento de llegar las frutas se realizara un pesado inicial de estas para calcular los rendimientos en pulpa de cada fruta a utilizar. En seguida se procede a realizar una selección y clasificación donde se tendrá en cuenta las características organolépticas óptimas de las frutas, de este procedimiento se encargara un operario capacitado para esta función que tendrá en cuenta aspectos como fruta en mal estado o con un estado de madurez inapropiado para el proceso; considerando aspectos como que la presencia de puntos negros en la cocona, que indica infiltración de insectos en la fruta; en el caso del Copoazú, el tener una cáscara rota o un ombligo con una textura blanda y deteriorada son signo de su mal estado; y para el caso del Arazá, al ser una fruta bastante sensible al deterioro, su mal estado o falta de madurez es notorio por la coloración oscura que

muestra la fruta si ha sido maltratada o verde si aún no esta madura. Después de seleccionadas las frutas que presentan unas características óptimas se procede a pesar nuevamente y a realizarles un lavado y un desinfectado que se realiza con hipoclorito de sodio en concentraciones de 50 ppm.

Para el caso del azúcar este se recepciona en la planta y se pesa; los bultos de 50 Kg., se depositan en los respectivos almacenes para materias primas. Este azúcar proviene de ingenios, que ya han sido certificados en ICONTEC y por lo tanto garantizan la calidad de sus productos. Al azúcar adquirido se le realizan pruebas organolépticas antes de su uso, para evitar condiciones como humedad por un almacenamiento defectuoso.

**8.8.1.2 Acondicionamiento y despulpado.** En este procedimiento, únicamente en el caso del Copoazú se hace necesario realizar el corte de su cáscara, ya que esta es rígida y no es útil al momento de procesar la fruta, posteriormente se retiran las membranas internas que sostienen la pulpa, ya que esto dificulta el despulpado. Por último se deben tener en cuenta ciertas consideraciones que consisten en que si la pulpa tiene un color amarillento es óptima, más si tiene un color rojizo es signo de deterioro.

Para el procesamiento de la cocona, es preciso realizar un escaldado o tratamiento térmico a 90°C durante 5 minutos para que el descascarado sea efectivo, si el tiempo es inferior, la cáscara no alcanza a desprenderse de la pulpa generándose pérdidas en el proceso, si el tiempo es superior, se puede presentar una sobre cocción que cambia algunas características organolépticas como el sabor de la pulpa. Para el Arazá no es necesario ningún tratamiento previo, sino únicamente el desprendimiento de su corteza.

Durante el tratamiento térmico se logra mejorar el color de la pulpa, además de quitar el sabor “picante” que posee la fruta cuando es procesada en crudo. Otro beneficio del escaldado es que retira la carga microbiana que aún pueda tener la fruta y se inactiva enzimas que puedan deteriorar las características organolépticas de la misma.

La fase de despulpado continua introduciendo la fruta libre de sus respectivas cortezas en la despulpadora previamente lavada y desinfectada. La máquina se encarga de obtener la pulpa haciendo pasar la fruta por los orificios de una malla y descartando los residuos como semilla, cáscaras y otros materiales duros que son separados.

Para la cocona se presenta un fenómeno de oxidación inmediatamente se extrae la pulpa, por lo que se dispone de un empaque en la salida de la pulpa para que



no se mantenga expuesta al ambiente y se adiciona ácido cítrico al 0.02% para contrarrestar este fenómeno.

Una vez despulpada las frutas de procede a pesar para medir el rendimiento en pulpa y se realiza la medición de factores como los sólidos solubles, pH y porcentaje de acidez titulable; se utiliza el índice de madurez fisicoquímica como criterio para determinar el estado de las frutas para su aprovechamiento, el cual se obtiene de la relación entre los grados Brix y el porcentaje de acidez de la fruta; los datos obtenidos son evaluados para comprobar si las pulpas obtenidas poseen las condiciones optimas para su procesamiento.

Como resultado de la experimentación realizada en la elaboración de las mermeladas a base de frutales amazónicos se considera un punto óptimo de acción de la pectina cuando el pH es igual 3.0 y por tanto cada una de las pulpas una vez extraídas se llevan a este parámetro por medio de los procedimientos señalados durante los ensayos previos.

**8.8.1.3 Precalentamiento.** Se calcula la cantidad de ingredientes que se necesitan para preparar una mermelada con 65 °Bx finales, con un contenido en fruta del 50% respecto al producto terminado para las mermeladas de Cocona y Copoazú; en el caso de la mermelada de Arazá, para evitar el pardeamiento durante la concentración, los cálculos se realizan para obtener un producto con 60 °Brix y 50% de pulpa en el producto final. Estos cálculos se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 67. Cálculo de los ingredientes para la mermelada en el proceso final**

<b>Ingredientes</b>	<b>100 %</b>	<b>°Brix</b>	<b>Sólidos Solubles Aportados para el proceso final</b>
Copoazú	50	4.0	2
Azúcar	63	100	63
<b>TOTAL</b>			<b>65.0</b>
Cocona	50	5.6	2.8
Azúcar	62.2	100	62.2
<b>TOTAL</b>			<b>65.0</b>
Arazá	50	4.3	2.15
Azúcar	57.85	100	57.85
<b>TOTAL</b>			<b>60.0</b>

Después de realizados los cálculos se lleva la pulpa hasta un marmita previamente lavada y desinfectada en donde se inicia el calentamiento para la concentración del producto; a continuación se vierte un --% de azúcar de la dosis total a agregar en mezcla con la pectina necesaria para cada fruta (Cuadro 68) y con los conservantes (Benzoato de Sodio y Sorbato de Potasio) en una proporción del 0.125%; estos ingredientes se agregan cuando el contenido de sólidos solubles no supera los 25 °Bx y la temperatura de la masa no excede los 45 °C, todo esto con el propósito de que la pectina pueda disolverse completamente en la masa mediante una agitación intensa y constante.

**Cuadro 68. Porcentaje de pectina a utilizar en el proceso**

Fruta	% de pectina a utilizar en el proceso final, por Kilo de producto a obtener.
Copoazú	0.65
Cocona	0.0
Arazá	0.0

**8.8.1.4 Concentración.** Se prosigue con la evaporación hasta un nivel de concentración que es alrededor de 37 a 40 °Bx, en este momento se agrega y disuelve el resto de edulcorante que se tenía pesado. Aquí sin necesidad de concentrar más, se alcanzan los 65 °Bx. Luego se procede a adicionar la cantidad de solución de ácido previsto para llevar al pH adecuado.

Para el caso del araza, para que no se presente pardeamiento durante la concentración, existe la necesidad de parar la cocción antes de que el producto llegue a 62 °Brix, ya que cuando se superan los 60 °Brix presenta un cambio de color de amarillo intenso, a pardo, por lo cual no se alcanza a tener una mermelada bajo los parámetros establecidos en la resolución No.15789/84 artículo 2, donde se reglamenta que la mermelada debe tener el color característico de la fruta procesada; aunque en esta reglamentación no se contemplan los frutales amazónicos.

Dado que la acidez del Arazá es alta (2.7) se debe realizar la adición de citrato de sodio para alcanzar un pH aceptable (3.0) en el cual la pectina pueda actuar.

Con esta técnica se logra la concentración, debido a que es más fácil retirar agua de una solución diluida que de una concentrada. El que sea más rápido permite un ahorro en energía, mano de obra, uso de equipos; evita la salida de la mayoría de compuestos volátiles que comunican el aroma y sabor característicos de la fruta en proceso; previene el deterioro por hidrólisis ácida de las pectinas naturales o

adicionadas, y en general puede reducir los costos que producirían procesos prolongados.

**8.8.1.5 Envasado.** Esta operación se realiza manualmente utilizando instrumentos como cucharones de plástico para llenar la mermelada obtenida en los recipientes de vidrio esterilizados con capacidad de 3.5 litros, este procedimiento se debe llevar a cabo a temperatura superior a la que gelifica la pectina empleada, es decir a la temperatura crítica de gelificación, que para este caso es de aproximadamente 75 °C, todo esto con el fin de evitar que el producto se gelifique antes de realizar el envasado lo que generaría demasiados inconvenientes para el llenado de la mermelada y la presentación final que esta tendría.

El envase se invierte para esterilizar la tapa y de esta forma no hay necesidad de someter el producto a posteriores tratamientos térmicos. Los frascos así obtenidos se enfrían y dejan en reposo para lograr la formación del gel característico.

**8.8.1.6 Sellado y Enfriamiento.** Durante este procedimiento se sellan los recipientes manualmente con sus respectivas tapas también esterilizadas y se colocan a enfriar para que la mermelada se gelifique y se obtenga el producto finalmente.

**8.8.1.7 Almacenamiento.** Una vez la mermelada ha sido sellada y se ha enfriado se lleva hasta un cuarto limpio, seco y oscuro, y allí se almacena.

En el cuadro 69 se puede apreciar en forma resumida las operaciones junto a las variables y equipo que intervienen en la elaboración de la mermelada. El diagrama de proceso se puede observar en el Cuadro 70. Este diagrama es un modelo esquemático de los pasos separables del proceso implicado, al desarrollar el trabajo requerido para modificar unas materias primas desde el comienzo hasta el final.

**8.8.2.1 Recepción de materias primas.** En esta operación se recibe las materias primas necesarias para la elaboración del yogurt, teniendo en cuenta para cada una de estas sus características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas. En el área de laboratorio se realizaran las diferentes pruebas, y sus resultados se compararan con los criterios de aceptación o rechazo que se han establecido, todo esto con el fin de evitar materias primas de mala calidad que puedan afectar la calidad del yogurt. Los controles de calidad que se realizan se pueden observar mas adelante en los numerales 8.10.2.

La recepción de la leche se hará diariamente en una plataforma de recepción adecuada para este procedimiento, y antes de ingresar a la planta se efectuarán las pruebas de plataforma para evaluar su calidad las cuales se mencionan a continuación:

- TRAM (Tiempo de Reducción del Azul de metileno)
- Contenido graso de la leche
- Prueba de acidez
- Densidad
- Contenido de Harinas
- Contenido de Neutralizantes
- Prueba de Alcohol
- Contenido de Antibióticos

Después de esto, se le realiza una limpieza previa, haciendo pasar la leche por un anejo colocado sobre las tolvas de recepción y enseguida se pasa la leche por un filtro vertical, que consta de un tamiz instalado en el interior de la tubería que conduce la leche desde la tolva hasta la centrifuga o descremadora. (Estos tamices se encargan de retener las impurezas gruesas).

Para el caso del azúcar este se recibe en la planta y se pesa; los bultos de 50 Kg., se depositan en los respectivos almacenes para materias primas. Este azúcar proviene de ingenios que ya han sido certificados en ICONTEC y por lo tanto garantizan la calidad de sus productos. Al azúcar adquirido se le realizan pruebas organolépticas antes de su uso, para evitar condiciones como humedad por un almacenamiento defectuoso.

**8.8.2.2 Filtración y estandarización de la materia grasa.** En seguida la leche se pasa por la descremadora, la cual separa mediante centrifugación partículas de mugre y suciedad, estas partículas llegan a la leche por malos procedimientos al momento del ordeño o por defectos en el transporte. Al final de la estandarización las impurezas se desechan en forma líquida. Para la estandarización de la materia grasa se hace uso de la descremadora, la cual se encarga de homogenizar la leche y estandarizar la materia grasa hasta aproximadamente un 0.5%. Se utiliza la leche descremada con 0.5% de grasa, proveniente del anterior procedimiento y leche entera filtrada proveniente de la plataforma; utilizando el cuadro de Pearson se estandariza la materia grasa de la leche en un --% aproximadamente el cual se requiere para continuar con la transformación de la leche.

**8.8.2.3 Adición de Azúcar.** Después de filtrada y estandarizada, la leche se traslada en cantinas hasta una marmita, donde después de alcanzar el volumen

requerido, se procede a agregar el azúcar en una cantidad del --% del total del producto a obtener y se integran estas materias primas mediante agitación.

**8.8.2.4 Pasteurización.** Cuando se ha mezclado completamente la leche y el azúcar, se inicia el calentamiento de esta, para lograr una pasteurización conjunta. El procedimiento continúa; llevando esta mezcla hasta una temperatura de 90 °C por un tiempo de 20 minutos, manteniendo una agitación constante para asegurar que todo el líquido tenga contacto con la superficie que esta transmitiendo el calor. La pasteurización se efectúa al producto con el objeto de minimizar los posibles riesgos para la salud que proceden de los microorganismos patógenos asociados a la leche, mediante un tratamiento térmico que produzca los mínimos cambios fisicoquímicos y organolépticos en el producto final y sin alterar de manera esencial su valor nutritivo. Este proceso destruye las formas vegetativas de los microorganismos patógenos asegurando un producto inocuo y prolongando la vida útil del mismo como consecuencia de la eliminación de los microorganismos alterantes.

**8.8.2.5 Enfriamiento.** Inmediatamente después de pasteurizada la mezcla, esta se traslada hasta la yogurtera donde se somete a un enfriamiento hasta los 45 °C. Este procedimiento debe realizarse de forma rápida de tal manera que el choque térmico causado, complete el proceso de pasteurización y elimine la mayor cantidad de microorganismos patógenos.

**8.8.2.6 Inoculación del cultivo.** En la yogurtera la mezcla a 45 °C, se inocula con el cultivo láctico compuesto de (*Lactobacillus bulgáricus* y *Streptococcus thermófilos*) en una proporción de ---% del total del producto a obtener. Estos cultivos se encargan de transformar la mezcla de leche y azúcar en yogurt, por medio de la fermentación de la lactosa (el azúcar de la leche) en ácido láctico, esto es lo que da al yogurt su textura y sabor distintivo. El incremento de la acidez provoca que las proteínas de la leche se precipiten en una masa sólida. Una mayor acidez (pH 4 - 5) también evita la proliferación de bacterias patógenas.

**8.8.2.7 Incubación.** Después de agregado el cultivo láctico, la yogurtera se encarga de mantener el producto a una temperatura entre 40 – 44 °C, durante un tiempo aproximado de cuatro horas o hasta que el yogurt alcance una acidez de --- °D; momento en el cual es preciso que se detenga el calentamiento con el fin de contener la acidez y mitigar la acción de los microorganismos.

**8.8.2.8 Enfriamiento y adición de conservantes y colorantes.** Cuando el producto alcanza los --- °D se deja en la yogurtera para someterla a un enfriamiento por recirculación de agua a una temperatura que oscila entre 12 – 16 °C. Una vez el yogurt alcanza una temperatura aproximada de 20 °C y una acidez

de --- °D se lleva al cuarto frío en cantinas completamente cerradas. Durante el proceso de enfriamiento final en el cuarto frío; el yogurt alcanza los --- °D y adquiere todas las características propias de esta bebida a una temperatura de 4 °C. Bajo estas condiciones se mantiene la acidez y se detiene la proliferación de microorganismos en el producto.

En seguida se procede a agregar los conservantes (Benzoato de Sodio y Sorbato de Potasio) en una proporción de 0.125% y los respectivos colorantes; Tartrazina al 0.01% para el yogurt de Arazá y Azorrubina al 0.02% para el yogurt de Cocona, ambos calculados sobre el total del producto a obtener de acuerdo a la Resolución 10593 de 1983 por la cual se indica la lista de colorantes permitidos y su cantidad en el uso de alimentos.

**8.8.2.9 Saborización.** Luego de agregar los insumos necesarios, se añade al yogurt el edulcorante restante; que para este caso esta compuesto en su totalidad por Sweet, el cual por sus características debe agregarse en una proporción del ---% del total de producto a elaborar reemplazando al --% de azúcar que normalmente se usaría. Posteriormente se incorpora la mermelada de la fruta dependiendo del sabor que vaya a tener el producto final (Arazá, Cocona y Copozú), en una proporción de ---%. Los procedimientos anteriormente mencionados se realizan en la marmita con agitación, con el fin de asegurar la completa incorporación de los ingredientes y obtener un producto homogéneo.

**8.8.2.10 Empacado.** El yogurt obtenido se traslada hasta las áreas de empaque, donde una vez arribado el producto, se introduce en las tolvas de alimentación tanto de la maquina envasadora como de la maquina dosificadora para bolsa según corresponda, y se inicia el proceso de empaque del producto. La maquina envasadora cuenta con un dispositivo automático que permite cargar los vasos y las tapas para luego obtener un flujo continuo de 30 vasos de producto por minuto.

La maquina dosificadora para bolsa funciona de forma similar, permitiendo cargar los empaques y posteriormente esta se encarga del llenado y sellado del producto con una velocidad de 20 unidades por minuto.

**8.8.2.11 Embalaje, almacenamiento y distribución.** Una vez el yogurt ha sido empacado, se procede a embalar en bolsas plásticas de 6 unidades, las presentaciones de yogurt en bolsa de 200 g. y las presentaciones de vaso y garrafa se colocan en canastas plásticas. Posteriormente estas se llevan al cuarto frío y se mantiene el producto a una temperatura de 2 – 4 °C. Aunque con esta operación se termina el proceso en la planta, se debe procurar que por ningún motivo se rompa la cadena de frío del yogurt, ya que esta influye directamente en la vida útil del producto. Por este motivo se debe contar con vehículos equipados

con refrigeración para el transporte del producto, además de reiterar acerca del almacenamiento refrigerado del producto a los distribuidores.

En el Cuadro 71 se puede apreciar en forma resumida las operaciones junto a las variables y equipo que intervienen en la elaboración de la mermelada. El diagrama de proceso se puede observar en el Cuadro 72. Este diagrama es un modelo esquemático de los pasos separables del proceso implicado, al desarrollar el trabajo requerido para modificar unas materias primas desde el comienzo hasta el final.

## **8.11 MAQUINARIA Y EQUIPO**

Para la elaboración de la bebida láctea fermentada se necesitan los siguientes equipos y utensilios.

- Cuarto frío: Dimensiones: 2.50 m x 2.20 m x 2.20 m de altura, módulos contruidos en lamina de acero inoxidable calibre 24 paredes internas, paredes externas en lámina galvanizada, aislamiento en poliuretano de 3 pulgadas. unidad refrigeradora de 1 Hp con un difusor de 12000 btu, lámpara y cortina. unidad monofásica.
- Línea de recibo leche: Incluye bomba centrífuga con carcaza e impulsor en acero inoxidable tipo sanitaria, motor 1 Hp, capacidad 400 litros/hora. tanque de recibo con capacidad de 200 litros con tapa y malla de filtrado, filtro en línea tipo sanitario, de fácil desmontaje para lavado, válvula tipo mariposa 38 m.m., conexiones mediante abrazaderas clamp de 38 mm.
- Descremadora de leche: Eléctrica 110 voltios, marca intek modelo kd 300 con capacidad de 300 litros por hora, para trabajo industrial.
- Empacadora, selladora y dosificadora de líquidos: Diseñado para dosificar y empacar líquidos en bolsas tubulares de polietileno o materiales plásticos. la maquina consta de dos partes: una tolva de forma cónica con capacidad para 60 litros de producto, el producto sale por un tubo en donde el operario coloca el material plástico tubular a usar como empaque, según el ancho de la bolsa. la tolva dosifica exactamente el volumen de líquido. y otra parte que es la maquina selladora la cual se encarga de sellar la bolsa ya llena y cortar el pedazo o largo necesario. la maquina es manejada por un solo operario, la capacidad máxima de empaque es de 20 unidades por minuto. la dosificación cantidad de liquido a llenar es ajustable de 20 a 1000 centímetros cúbicos, el equipo es construido en lámina acero inoxidable de fácil desmontaje para aseo y desinfección. El ancho máximo de bolsa a sellar es de 20 centímetros. y no tiene limitación en el largo,. funciona con electricidad a 110 voltios que se pueden conectar a cualquier toma eléctrico doméstico. el equipo es de diseño y

construcción propia y puede funcionar en forma independiente, es decir como dosificadora (para vasos, garrafas) o como selladora de bolsas nada más.

- Marmita 300 litros: Elaborada en acero inoxidable 304 calibre 16, doble camisa para funcionamiento con gas directo, aislamiento en lana de fibra de vidrio y recubrimiento externo en lámina acero inox. sistema compacto y de fácil traslado e instalación en cualquier lugar sin necesidad de hacer adecuaciones en obras civiles. válvulas de salida en el fondo, tapa, sistema de agitación para cuajado o hervido de leche con motor de 1 hp. poleas y motoreductor tipo corona sinfín., paletas agitadoras en acero inoxidable. el sistema de calentamiento se hace mediante quemadores de gas que son encendidos manualmente y que calientan el agua contenida en la chaqueta interior que hierve y el vapor generado calienta la leche depositada. la marmita tiene controles de nivel de mirilla de vidrio y válvula de seguridad para evitar excesos de presión, así mismo un sistema de apagado automático en caso de que la presión sobrepase los valores de trabajo. la carga de trabajo es de aproximadamente 300 litros, los cuales alcanzan una temperatura de 90 °C grados en aproximadamente 60 minutos.
- 2 Tanques yogurtera de 300 litros: Construido en lámina acero inoxidable 304 calibre 18 y patas en el mismo material. el equipo es de forma rectangular con las caras laterales aisladas en lámina de fibra de vidrio y recubierta con lámina de acero inoxidable. en la parte inferior del tanque se le acondiciona unos quemadores de gas para el sostenimiento o calentamiento del producto. dispone de una válvula de salida lateral.
- Termolactodensímetro: Con lecturas de 1.015 -1.040 gr. / ml 0 - 40 °C. para el control de calidad de la leche recibida.
- Mesas en acero inoxidable: Con medidas de 1x 2 metros, cubierta superior en lámina de acero inoxidable calibre 20, estructura en ángulo de hierro, patas de caucho., bordes redondeados.
- Bascula digital electrónica: Capacidad 30 kilos, funcionamiento con pilas y eléctrica, practica y precisa bascula electrónica digital, pesa desde 2 gramos hasta 30 kg., pantalla en ambos lados, para el cliente y para el despachador, agrega a la memoria el valor del kilo o libra del producto y al pesarlo oprime la memoria correspondiente e inmediatamente tiene el valor a cobrar. 8 memorias para guardar los precios más importantes. también puede hacer la conversión manual, introduce como si fuera en una calculadora el valor del kilo y da el valor de lo pesado. funciona con adaptador de corriente 110 voltios incluido.
- Bascula de plataforma y reloj: capacidad 150 kilos de funcionamiento totalmente mecánico, plataforma al piso para canastillas, y pedestal tubular con aguja y reloj indicador de divisiones de 250 gramos. capacidad de pesado hasta 130 kilos.
- Bomba centrífuga: motor de 2 hp, 110 voltios, impulsores tipo abierto, caudal de bombeo regulable de 50 a 1000 litros hora, a altura de 4 metros, para leche y lácteos. no maltrata el producto, sello mecánico, todas las partes en contacto



con alimento en acero inoxidable, conexiones de entrada y salida mediante férula para abrazadera clamp de 1 1/2 pulgadas.

- Empacadora automática de vasos: Líquidos en vasos de 200 gramos, de construcción nacional, totalmente nueva, eléctrica a 110 voltios, con pedestal y estructura, la máquina dispone de un tanque en aluminio de 100 litros, con trompo circular para la colocación de los vasos , la maquina recibe manualmente el vaso vacío en el trompo, lo carga con producto en forma dosificada ajustable, lo sella con la tapa de aluminio y lo descarga por el otro extremo del trompo, capacidad y velocidad ajustable hasta 15 unidades por minuto.
- Tuberías: tuberías tipo alimenticio de 38 milímetros, con soldaduras mediante purga de gas argón y soldadura tic que no deja residuos internos.
- Accesorios de tubería: Accesorios de tubería en acero inoxidable tipo alimenticio de 38 mm con soldadura mediante purga de gas argón y soldadura tic que no deja residuos internos.

Garantías, inclusiones y exclusiones: todos los equipos tiene una garantía de un año, contra defectos de fabricación y/o cálculo de características, siempre y cuando se cumplan las condiciones de instalación, cuidado, mantenimiento y operación del equipo dentro de los parámetros de diseño y selección.

- Cantinas en aluminio con capacidad de 40 litros
- Canastillas plásticas
- Dosificador prueba de alcohol
- Agitadores
- Baldes
- Tazas
- Material de laboratorio
- Baño serológico
- Pipetas
- Buretas
- Beaker
- Cajas de Petri
- Tubos de ensayo
- Soportes
- Pinzas
- Horno de incubación
- Autoclave
- Termómetros
- Butirometros
- Centrifuga
- Estufa

- Gramera
- Frascos de vidrio
- Cucharas
- Churruscos
- Balones y Erlenmeyer
- Mechero y encendedor
- Refractómetro
- pH-metro
- Dosificador ácido y alcohol
- Gradillas
- Probetas
- Asas
- Tanque de almacenamiento
- Mangueras

## **8.12 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

Como se mencionó anteriormente en la micro localización; la planta se ubicará en las antiguas instalaciones de “COLPURACE” las cuales fueron diseñadas para la recepción y procesamiento de leche. Es por esto que la infraestructura se adapta a las necesidades de espacio y diseño que requiere la planta de procesos de este proyecto y por lo cual no se necesitan de mayores modificaciones u obras físicas para la puesta en funcionamiento de la misma ya que además cuenta con acometida para todos los servicios públicos como agua potable, energía, acueducto y una línea telefónica.

El área total con el que cuentan las instalaciones se estima en una hectárea aproximadamente dentro de la cual se encuentra un acceso para vehículos de carga, límites definidos por árboles y un área construida de aproximadamente 700 m<sup>2</sup>, la cual se encuentra completamente rodeada por gravilla en una extensión de 5 metros desde la construcción hacia sus exteriores.

El diseño y distribución en planta se indica en el Anexo G.

Considerando que uno de los insumos para la fabricación del producto es la mermelada de frutos amazónicos y que la producción de estos se encuentra localizada principalmente en los municipios de Puerto Asís, Orito y la Hormiga en el bajo Putumayo; se decidió realizar un acuerdo con la empresa “AGROAMAZONIA” para el procesamiento de la fruta y posterior empaque del producto como mermelada.

Este acuerdo se hizo necesario dado que las pérdidas por transporte de la fruta hasta la planta serían considerables dado el estado de las vías, que en ciertos trayectos se encuentra en muy mal estado; y en especial para el Arazá, el transporte sería contraproducente, debido a que es un producto extremadamente susceptible al manejo.

Teniendo en cuenta que la estandarización del proceso para el aprovechamiento de los frutos se realizó en conjunto con la empresa “AGROAMAZONIA” ubicada en el Municipio de Puerto Asís, y que esta cuenta con los equipos necesarios para el adecuado procesamiento de alimentos y la cercanía de su planta de procesos a los cultivos de los frutales; se observó que más conveniente es adquirir el producto a esta empresa por ofrecer mejores condiciones para el proyecto, al no tener que establecer una planta satélite que solo se dedicaría al procesamiento de la fruta para satisfacer las necesidades de la producción de la bebida láctea fermentada. Una vez aclarados los puntos referentes al aprovisionamiento de la mermelada y la no inclusión de esta línea de proceso para la empresa; se presenta a continuación la distribución de los espacios que tendrá lugar en la planta, y la descripción de cada uno de estos:

**Área de Recepción.** En esta área se encuentran ubicados todos los elementos de plataforma como filtros, tanque de recepción de leche, descremadora y bomba impulsadora que se utilizan para recibir la leche y realizar los procedimientos de control y estandarización de la materia prima para su posterior procesamiento.

**Área de Proceso.** Dentro de esta se encuentran ubicadas las salas de pasteurización, incubación y empaque de yogurt; cuya distribución favorece un desarrollo consecutivo de los procesos y la protección del producto final.

**Área de Control De Calidad.** En este lugar se encuentran ubicados todos los equipos y materiales necesarios para evaluar los parámetros de calidad establecidos por parte de la empresa tanto para la materia prima e insumos como para el producto terminado.

**Área de Almacenamiento.** Dentro de estas se encuentran el almacén y el cuarto frío donde se depositan los insumos y el producto respectivamente; garantizando el adecuado mantenimiento de las condiciones para cada uno de estos.

**Área Administrativa.** Dentro de esta se ubican las oficinas para el personal compuesto por el Gerente, Jefe de planta, Agente Viajero, Secretaria y el Punto de Venta para los productos de la empresa ubicado hacia la parte exterior.

Unidad Sanitaria Y De Servicios: Dentro de esta se ubican las unidades sanitarias para el área administrativa y de procesos además del vestier.

## 8.13 CONTROL DE CALIDAD

**8.13.1 Control de calidad de mermeladas.** La fábrica también debe contar en lo posible en el laboratorio con los reactivos y elementos necesarios para determinar de forma cuantitativa la cantidad de sólidos solubles, acidez total y pH. Al momento de producir las mermeladas se debe contar con los siguientes equipos y elementos que permitan realizar controles mínimos a las materias primas, insumos, a los productos en proceso y a los terminados.

### Cuadro 73. Características fisicoquímicas de las mermeladas

Sólidos solubles por lectura refractométrica	Mínimo	Máximo
A 20 °C	60	-
pH a 20 °C	-	3.4
% de acidez (como ácido cítrico)	0.5	-

Fuente. Resolución N° 15789 de 1984 del Ministerio de Salud

### Cuadro 74. Características microbiológicas de las mermeladas

	n	M	M	C
Recuento de microorganismos Mesófilos / g.	3	100	300	1
NMP. Coliformes Fecales / g.	3	< 3	-	0
NMP. Coliformes Totales / g.	3	< 3	-	0
Recuento Esporas Clostridium sulfito reductor	3	< 10	-	0
Recuento Hongos y Levaduras / g.	3	20	50	1

Fuente. Resolución N° 15789 de 1984 del Ministerio de Salud

## Materiales y Equipos

**Termómetro:** para medición de temperaturas de ebullición y quizás determinar el punto final al que debe alcanzar la concentración de la mermelada.

**Refractómetro:** para determinar los ° Brix de materias primas, los de la masa en proceso; y finalmente del producto terminado. Con este aparato se puede determinar con una gota de muestra la concentración de sólidos solubles.

**pH – metro:** para la medida del pH. Antes de determinar el valor de pH se debe calibrar el equipo con soluciones buffers frescas y de valor cercano a 3,5. La medida debe tomarse a temperatura ambiente o hacer la respectiva corrección en el equipo.

#### **8.13.1.1 Prueba de sólidos solubles**

Materiales y equipos

- Pulpa de arazá, cocona y copoazú
- Muestras de mermelada en proceso
- Refractómetro
- Cuchara

Procedimiento:

Tomar con la cuchara una muestra de la pulpa de fruta a analizar y colocar una gota de esta sobre el visor del refractómetro, de tal manera que quede distribuida uniformemente sobre la superficie de este, y se procede a cerrar el visor. Para realizar la medición es necesario observar el refractómetro hacia la luz y registrar la medida respectiva. Este mismo procedimiento se debe realizar para obtener los grados °Bx de la mermelada durante el proceso de producción.

#### **8.13.1.2 Prueba de acidez**

Materiales y equipos

- Pulpa de las arazá, cocona y copoazú
- Hidróxido de Sodio 0.1 N
- Fenolftaleína
- Bureta 25 ml., pipeta 10 ml., beaker 50 ml, soportes
- Cuchara

Procedimiento:

Tomar la bureta y purgarla (enjuagarla con la solución de hidróxido de sodio), se llena esta con la solución de hidróxido de sodio, se apoya la bureta con un soporte. Se toma una muestra de 9 ml. de las pulpas a analizar en el beaker y se le agrega de 3 a 5 gotas de fenolftaleína, se agita esta mezcla y se coloca bajo la bureta que contiene la solución. Se hace caer gota a gota la solución de hidróxido de sodio hasta que la pulpa se tome una coloración rosada que permanezca. Se

lee la cantidad de solución gastada y se procede a realizar el cálculo para determinar la acidez de la pulpa analizada.

### 8.13.1.3 Prueba de pH

Materiales y equipos

- Pulpa de arazá, cocona y copoazú
- Muestras de mermelada en proceso
- Solución buffer
- pH - metro
- Beaker 50 ml, soportes
- Cuchara

Procedimiento:

Mediante el empleo de una solución buffer se calibra el pH – metro, luego se toma una muestra de las pulpas y se colocan sobre un beaker; sobre la pulpa se ubica el electrodo del pH – metro y se hace la correspondiente medida, después de registrada esta, se lava el electrodo con la solución buffer. Este mismo procedimiento se realiza para medir el pH de la mermelada para comprobar si tiene el pH adecuado, para que la pectina pueda ejecutar su acción gelificante.

## 8.14 CAPACIDAD DE LA PLANTA

**8.14.1 Capacidad diseñada.** Es el máximo nivel posible de producción que tendría la planta y se calcula teniendo en cuenta la capacidad máxima de los equipos trabajando durante 24 horas. Este factor se determinó de acuerdo a los rendimientos condicionantes del proceso para cada uno de los equipos considerados en el Cuadro 75 y en la Figura 16.

Entonces teniendo un proceso continuo se pueden procesar 1.694 kilos / día. Estos datos son calculados teniendo en cuenta únicamente la capacidad de los equipos y el tiempo de proceso sin considerar la mano de obra necesaria.

**8.14.2 Capacidad instalada.** Corresponde a la capacidad máxima disponible real permanentemente teniendo en cuenta una eficiencia promedio de los equipos del 90% que para este caso correspondería a 24 horas de labores continuas utilizando el proceso descrito en el Cuadro 75 y en la Figura 16, el cual muestra que para procesar 600 kilos de yogurt (2 lotes de 300) se requiere de 8 horas con 30

minutos, entonces se calcula la capacidad para 24 horas y luego la eficiencia del 90% de la siguiente manera:

$$\begin{array}{ccc} 600 \text{ kg} & \xrightarrow{\quad} & 8.5 \text{ horas} \\ X & \xrightarrow{\quad} & 24 \text{ horas} \end{array}$$

$$X = (600 \text{ Kilos} * 24 \text{ h}) / 10\text{h}$$

$$X = 1.694 \text{ Kilos} * 90\%$$

$$X = 1524 \text{ Kilos}$$

Esta cantidad corresponde al 90% de la Capacidad diseñada.

**8.14.3 Capacidad utilizada.** Es la fracción de la capacidad instalada que se esta empleando. Se determino realizando un diagrama de métodos y tiempos que se muestra en el cuadro 75; el cual determino que el tiempo para procesar 600 kilos de yogurt (2 lotes de 300) es de 8.5 horas. Esta cantidad corresponde al 35,4% de la capacidad instalada.

$$600 / 1.524 = 0.4041 * 100 = 40,4\%$$

## **9. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO**

El estudio financiero permite convertir los elementos del estudio de mercado y técnico a valores monetarios para establecer el monto de los recursos financieros que serán necesarios para la implementación y operación, confrontando los ingresos esperados con los egresos para pronosticar los resultados del proyecto a realizar.

La cuantificación en términos monetarios, de las variables técnicas puede hacerse agrupando los valores en los tres grandes rubros de inversiones, costos operacionales y capital de trabajo. Estos valores se utilizan posteriormente como información básica para elaborar las proyecciones y el flujo de caja.

### **9.1 INVERSIONES**

Las inversiones iniciales están constituidas por el conjunto de erogaciones que se tendrán que hacer para adquirir todos los bienes y servicios necesarios para la implementación del proyecto.

Para este caso se trata del montaje de una planta procesadora de bebidas lácteas fermentadas con adición de frutos amazónicos en las instalaciones donde anteriormente funcionaba una enfriadora de leche, hecho por el cual estas cumplen con las condiciones necesarias para el procesamiento de alimentos al haberse diseñado para la recepción y adecuación de un producto como lo es la leche.

Se hacen necesarias algunas modificaciones y reparaciones dadas las variaciones en el proceso que allí se desea llevar a cabo y por el tiempo en las que han permanecido inutilizadas las instalaciones.

La inversión de un proyecto comprende dos grandes categorías: los activos fijos y el capital de trabajo.

Los activos fijos están constituidos por los diversos bienes que sirven para alojar la unidad productiva y que permiten la realización del proceso. Comprende los activos tangibles, los intangibles y los diferidos.



**9.1.1 Activos tangibles.** Están constituidos por los bienes fijos que pueden ser propiedad o no de la empresa, como terrenos, edificaciones, maquinaria, equipo, muebles, herramientas entre otros.

**Cuadro 80. Resumen de Inversión en activos tangibles**

<b>ACTIVOS FIJOS</b>	<b>VALOR</b>
Obras físicas y remodelaciones	\$ 10.144.602
Equipos y utensilios	\$ 69.572.000
Material de laboratorio	\$ 8.837.000
Muebles y equipos de oficina	\$ 7.172.324
Vehículos	\$ 54.760.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 150.485.926</b>

Fuente. Esta investigación

**9.1.2 Activos intangibles o diferidos.** Se entiende por activo intangible el conjunto de bienes propiedad de la empresa, necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, gastos preoperativos y puesta en marcha, los gastos de prefactibilidad, los cuales se causan para definir la idea inicial del proyecto y los gastos de factibilidad, en los cuales se han incurrido para realizar los estudios de mercado, técnico, financiero y evaluación del proyecto.

**Cuadro 81. Inversión en activos intangibles**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Estudios de Prefactibilidad y Factibilidad	\$ 7.466.000
Costos de constitución de la empresa	\$ 1.650.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 9.116.000</b>

Fuente. Esta investigación

## **9.2 COSTOS OPERACIONALES**

Como su nombre lo indica, estos costos son los que se causan durante el periodo de operación del proyecto. Se incurre en ellos para hacer funcionar las instalaciones y demás activos adquiridos mediante las inversiones, con el propósito de producir y comercializar la bebida láctea fermentada con adición de

frutos amazónicos. Los costos operacionales se clasifican en costos de producción y gastos de operación.

**9.2.1 Costos de producción.** Los costos de producción se causan en el proceso productivo y dependen del programa de producción que se establezca. Estos incluyen los costos de obra directa e indirecta, materiales directos e indirectos de producción, servicios públicos, amortizaciones y depreciaciones.

Las apropiaciones de ley corresponden a salud 12%; pensión 10.875%; ICBF 3%; SENA 2%; Riesgos Profesionales 2.2%; Caja de Compensación Familiar 4%; 8.33%; Interés de Cesantías 1%; Prima 8.33% y Vacaciones 4.16%.

**Cuadro 82. Costos de mano de obra directa**

Cargo	N° de empleados	Salario mes	Anual	Prestación	Costo anual
Operarios	3	\$ 433.000	\$ 15.588.000	\$ 7.669.296	\$ 23.257.296
Jefe de Producción	1	\$ 900.000	\$ 10.800.000	\$ 5.313.600	\$ 16.113.600
Total	4	\$ 1.333.000	\$ 26.388.000	\$ 12.982.896	\$ 39.370.896

Fuente. Esta investigación

La mano de obra indirecta incluye al personal que no participa directamente en el proceso

**Cuadro 83. Costos de Mano de obra indirecta**

Cargo	Salario mes	Anual	Prestaciones	Costo anual
Secretaria	\$ 430.000	\$ 5.160.000	\$ 2.538.720	\$ 7.698.720
Vendedor	\$ 430.000	\$ 5.160.000	\$ 2.538.720	\$ 7.698.720
Vigilante	\$ 580.500	\$ 6.966.000	\$ 3.427.272	\$10.393.272
Conductor	\$ 430.000	\$ 5.160.000	\$ 2.538.720	\$ 7.698.720
Agente viajero	\$ 742.171	\$ 8.906.047	\$ 4.381.775	\$ 13.287.822
Gerente	\$ 1.000.000	\$ 12.000.000	\$ 5.904.000	\$ 17.904.000
Total	\$ 3.612.671	\$ 43.352.047	\$ 21.329.207	\$ 64.681.254

Fuente. Esta investigación

Los materiales necesarios para la elaboración de la bebida láctea fermentada se pueden clasificar en materiales directos e indirectos. Los primeros como su

nombre lo indica están directamente relacionados con la producción, y los segundo son aquellos que son complementarios del proceso productivo.

### 9.3 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo esta representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo o diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar el proyecto durante un ciclo productivo, esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingreso, de ahí que el capital de trabajo es el capital con el que hay que contar para empezar a trabajar. Para iniciar la producción de la bebida láctea fermentada con adición de frutos amazónicos se necesita un capital que cubra los gastos ocasionados por la elaboración del producto durante un lapso de tiempo de 1 mes, durante los mese subsiguientes los costos y gastos originados por el proyecto serán cubiertos con los ingresos obtenidos por la venta de la bebida.

#### Cuadro 87. Capital de trabajo

<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>Valor</b>
Mano de obra directa e indirecta	\$ 8.671.910
Gastos de publicidad y ventas	\$ 2.401.666
Gastos directos e indirectos de fabricación	\$ 25.356.620
Pago de arriendo instalaciones	\$ 170.000
<b>Total</b>	<b>\$ 36.600.197</b>

Fuente. Esta investigación

### 9.4 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

Después de obtener las inversiones para la puesta en marcha del proyecto se tiene el siguiente presupuesto de inversiones:

#### Cuadro 88. Presupuesto de Inversiones

<b>DESCRIPCION</b>	<b>VALOR</b>
Activos Intangibles	\$ 9.116.000
Activos Tangibles	\$ 150.485.926
Capital de Trabajo	\$ 36.600.198
<b>Total</b>	<b>\$ 192.202.124</b>

Fuente. Esta investigación

## 9.5 OTROS COSTOS

**Cuadro 89. Costos de Administración**

DESCRIPCIÓN	VALOR
Teléfono	\$ 600.000
Arrendamiento	\$ 2.040.000
Elementos de aseo	\$ 140.000
Dotación del personal	\$ 240.000
TOTAL	\$ 3.020.000

Fuente Esta investigación

**Cuadro 90. Costos de publicidad y ventas**

DESCRIPCIÓN	VALOR
Degustación	\$ 360.000
Publicidad	\$ 2.500.000
Transporte (combustible y mantenimiento)	\$ 9.800.000
Viáticos agente viajero y conductor	\$ 14.400.000
Impuestos y seguros del vehiculo	\$ 1.760.000
TOTAL	\$ 28.820.000

Fuente. Esta investigación

## 9.6 DEPRECIACIONES

La depreciación solo se aplica a los activos fijos, ya que con el uso de estos bienes valen menos. A continuación se presenta la depreciación estimada para cada uno de los bienes de la planta.

**Cuadro 91. Depreciaciones**

BIENES	Años	1	2	3	4	5
Obras físicas	20	\$ 507.230	\$ 507.230	\$ 507.230	\$ 507.230	\$ 507.230
Maquinaria y equipos	10	\$ 7.840.900	\$ 7.840.900	\$ 7.840.900	\$ 7.840.900	\$ 7.840.900
Muebles y enseres	10	\$ 717.232	\$ 717.232	\$ 717.232	\$ 717.232	\$ 717.232
Vehículos	5	\$10.952.000	\$10.952.000	\$10.952.000	\$10.952.000	\$10.952.000
TOTAL		\$19.617.362	\$20.017.363	20.017.363	\$20.017.363	\$20.017.363

Fuente. Esta investigación

## 9.7 FUENTES DE FINANCIACIÓN

Para la financiación del presente proyecto se piensa acceder a un crédito con FINAGRO. Esto se presenta como una alternativa para solventar parte de las inversiones totales. El crédito a solicitar asciende a la suma de \$160.000.000 millones, a una tasa de interés del 12% anual durante 5 años. Los restantes \$36.202.124 millones serán asumidos por los proponentes del proyecto para los activos intangibles y el saldo restante en cuotas mensuales durante el primer año.

A continuación se presenta la descripción del crédito.

### Cuadro 92. Descripción del crédito

Periodo		1	2	3	4	5
Préstamo bancario	\$160.000.000	\$51.200.000	\$47.360.000	\$43.520.000	\$39.680.000	\$35.840.000
Amortización años	5	\$32.000.000	\$32.000.000	\$32.000.000	\$32.000.000	\$32.000.000
Pago de interés	\$96.000.000	\$19.200.000	\$15.360.000	\$11.520.000	\$7.680.000	\$3.840.000
Saldo de la deuda		\$128.000.000	\$96.000.000	\$64.000.000	\$32.000.000	\$ -

Fuente. Esta investigación

### Cuadro 93. Costos totales

DESCRIPCIÓN	COSTO ANUAL	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE
Costos directos	\$ 300.319.448		\$ 300.319.448
Costos indirectos	\$ 3.960.000	\$ 3.960.000	
Mano de obra directa	\$ 39.370.896		\$ 39.370.896
Mano de obra indirecta	\$ 64.692.030	\$ 64.692.030	
Gastos de publicidad y ventas	\$ 28.820.000	\$ 28.820.000	
Arrendamiento	\$ 2.040.000	\$ 2.040.000	
Depreciación	\$ 20.017.363	\$ 20.017.363	
TOTAL	\$ 459.219.736	\$ 119.529.392	\$ 339.690.344

Fuente. Esta investigación

Para calcular el costo por unidad se tuvo en cuenta la producción anual equivalente a 175.540 kilos y los costos totales generados, que para este caso son \$459.219.736 millones. Teniendo esta información se procedió a calcular el valor por gramo de producto; dividiendo el costo total entre la producción anual. El cálculo del valor de producto por gramo, nos permite conocer un aproximado del costo neto para cada una de las presentaciones.

#### **Cuadro 94. Costos por unidad**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO NETO</b>
Costo kilo de producto	\$ 2.616
Costo gramo	\$ 3
Costo bolsa 150 g.	\$ 392
Costo bolsa 1000 g.	\$ 2.616
Costo vaso 200 g.	\$ 523
Costo tarro 750 g.	\$ 1.962
Costo tarro 1750 g.	\$ 4.578

Fuente. Esta investigación

#### **9.8 PRECIO DE VENTA**

El precio de venta se determino teniendo en cuenta el precio de los productos sustitutos en el mercado y manejando un margen de utilidad dependiendo del valor que se da a los distribuidores para cada una de las presentaciones.

#### **Cuadro 95. Precio de venta**

<b>Presentación</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Precio promedio de la Competencia</b>	<b>Precio de la empresa</b>	<b>Margen de Utilidad</b>
Bolsa 150 g.	\$ 392	\$500	\$ 480	22%
Bolsa 1000 g.	\$ 2.616	\$3.200	\$ 3.100	19%
Vaso 200 g.	\$ 523	\$900	\$ 800	53%
Tarro 750 g.	\$ 1.962	\$3.000	\$ 2.800	43%
Tarro 1750 g.	\$ 4.578	\$6.100	\$ 5.800	27%

Fuente. Esta investigación

De esta manera se mantiene un precio menor al promedio de la competencia, para que el distribuidor tenga un mayor margen de utilidad y por consiguiente pueda ofrecer a los clientes un menor costo por los productos.

De igual manera se conserva un margen de utilidad mínimo del 19% para las diferentes presentaciones, lo que le permite a la empresa generar dividendos suficientes para sus socios por mantener un porcentaje de ganancia promedio del 33%.

## **9.9 INGRESOS**

Para este estudio, los ingresos se determinan multiplicando la oferta proyectada que se estableció en el estudio de mercado por el precio de venta unitario del producto. Se tiene en cuenta además unos incrementos para la producción y el precio de venta; equivalentes al 5% anual para cada uno.

El número de unidades se calculo teniendo en cuenta la preferencia de los consumidores por cada una de las presentaciones determinada en el estudio de mercado y aplicando el porcentaje de preferencia sobre el total de producto a elaborar en un año. A continuación se muestra una proyección de las ventas:

## 9.10 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el cual los ingresos obtenidos son iguales a los costos totales. La deducción del punto de equilibrio es útil para estudiar las relaciones entre costos fijos, costos variables y los beneficios. Se utiliza ante todo para calcular el volumen mínimo de producción al que puede operarse sin ocasionar pérdidas y sin obtener utilidades.

Los costos fijos son aquellos que causan erogaciones en cantidad constante, para un mismo tamaño o capacidad instalada del proyecto independientemente del número de unidades que se estén produciendo. Generalmente corresponden a costos básicos en los cuales se incurre para mantener a la empresa en condiciones para operar aún cuando no se produzca.

Los costos variables son aquellos que están estrechamente ligados con el proceso productivo de tal manera que aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de producción.

Total costos fijos:                    \$119.529.392

### Cuadro 97. Unidades a vender para alcanzar Punto de Equilibrio.

Presentación	Costo unitario	Precio	No. De unidades	Costos	Ingresos por ventas	Utilidad
Bolsa 150g.	\$ 392	\$ 480	52625	\$ 20.650.114	\$ 25.259.789	\$ 4.609.675
Bolsa 1000g.	\$ 2.616	\$ 3.100	35083	\$ 91.778.285	\$ 108.757.424	\$ 16.979.139
Vaso 200 g.	\$ 523	\$ 800	50432	\$ 26.386.257	\$ 40.345.496	\$ 13.959.239
Tarro 750 g.	\$ 1.962	\$ 2.800	39468	\$ 77.437.928	\$ 110.511.576	\$ 33.073.648
Tarro 1750g.	\$ 4.578	\$ 5.800	41661	\$ 190.726.748	\$ 241.634.438	\$ 50.907.690
			219269	\$ 406.979.331	\$ 526.508.723	\$ 119.529.392

Fuente. Esta investigación.

Para alcanzar el punto de equilibrio en el primer año se tienen que producir y vender 219.269 unidades de bebida láctea fermentada distribuidas de acuerdo a la preferencia por presentación establecida en el estudio de mercado.

Gráficamente también se puede llegar a la misma conclusión. Los costos fijos se representan mediante una recta paralela al eje de las abscisas, al no variar para una misma capacidad productiva, en este mismo eje también se puede cuantificar el número de unidades a producir. En el eje de las ordenadas se anotan los valores monetarios correspondientes.



**Cuadro 98. Punto de equilibrio para el yogurt saborizado con frutos amazónicos**

CANTIDAD	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS TOTALES	INGRESOS
0	\$ 119.529.392	0	\$ 119.529.392	0
143003	\$ 119.529.392	\$ 84.922.586	\$ 204.451.978	\$ 162.880.392
286006	\$ 119.529.392	\$ 169.845.172	\$ 289.374.564	\$ 325.760.783
429009	\$ 119.529.392	\$ 254.767.758	\$ 374.297.150	\$ 488.641.175
572012	\$ 119.529.392	\$ 339.690.344	\$ 459.219.736	\$ 651.521.567
715015	\$ 119.529.392	\$ 424.612.930	\$ 544.142.322	\$ 814.401.958
858018	\$ 119.529.392	\$ 509.535.516	\$ 629.064.908	\$ 977.282.350
1000000	\$ 119.529.392	\$ 593.851.871	\$ 713.381.264	\$ 1.139.000.000

Fuente. Esta investigación

**9.11.1 Diagrama de flujo neto de efectivo.** Se realiza con base en el flujo neto de efectivo (Cuadro 99), teniendo en cuenta la inversión inicial de \$196.202.124 y el flujo para un periodo de evaluación del proyecto de 5 años.

**9.11.2 Determinación de la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR).** Es importante calcular la TMAR para observar el crecimiento de la empresa en términos reales, lo cual significa ganar un rendimiento superior a la inflación, ya que si se tiene uno igual, el dinero no estaría creciendo sino que mantendría su valor adquisitivo.

Por lo tanto, la TMAR se define como:

TMAR = Tasa DTF + Premio al Riesgo por la inversión  
 TMAR estimada = 20%

**9.11.3 Cálculo del Valor Presente Neto (VPN)**

Para calcular el VPN es necesario trasladar todas las entradas al año cero, para lo cual se utiliza la siguiente fórmula:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

Donde:

- P = Valor Presente
- F = Valor Futuro
- i = Interés

- $n$  = Periodo de Tiempo

VPN = 159.580.734,32

VPN > 0 Por lo tanto la inversión es aceptable

**9.11.4 Determinación de la Tasa Interna de Retorno (TIR).** Consiste en encontrar una tasa de interés en la cual los ingresos sean iguales a los egresos en valor presente utilizando el método del tanteo, empleando una serie de valores hasta encontrar el correcto.

TIR = 56.59%

Al observar que la TIR > TMAR, el proyecto es aceptable.

**9.11.5 Relación Costo / Beneficio.** Es el indicador financiero que permite ver el rendimiento de cada peso invertido

**Cuadro 100. Relación Beneficio – Costo (B/C)**

AÑO	INGRESOS	VPI	EGRESOS	VPE
0	0	0	0	0
1	611884727	\$ 509.903.939	439202374	\$ 366.001.978
2	713459522	\$ 495.458.001	512111353	\$ 355.632.884
3	817216024	\$ 525.174.416	651391916	\$ 376.962.914
4	929561090	\$ 603.048.220	897577774	\$ 432.859.651
5	1051061945	\$ 645.695.626	1331873235	\$ 535.249.981
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 2.779.280.203</b>		<b>\$ 2.066.707.410</b>

Como la relación Costo / Beneficio es mayor que 1 el proyecto es atractivo.

Para este proyecto la relación Beneficio / Costo es de 1.4; lo que significa que por cada peso invertido en los costos y llevado a valor presente, la empresa obtiene el peso invertido y 40 centavos adicionales; de acuerdo a la anterior razón es factible la realización del proyecto.

## **10. ESTUDIO ADMINISTRATIVO**

Dentro de este estudio, se aborda información importante sin la cual la empresa no podrá funcionar normalmente y dentro del que se deben tener en cuenta los lineamientos ya sean de comportamiento, funcionales y estructurales que marcan las pautas o rutas de acción que se deben seguir para garantizar autoridad, asegurar supervivencia, crecimiento y desarrollo de la empresa.

La empresa LACTEOS PUTUMAYO, esta conformada por dos socios, y como tal se constituye en una Sociedad Limitada; se constituirá con escritura pública y con respecto a la responsabilidad solo será hasta el monto de las aportaciones de sus socios.

La forma jurídica de la empresa define la arquitectura financiera, fiscal, social en cuyo aspecto se va a inscribir la responsabilidad del empresario y que condiciona en gran medida la estrategia financiera.

### **10.1 TRAMITE DE CONSTITUCION Y OBTENCION DE PERMISOS**

Los diferentes pasos para la constitución de la empresa, deben ser de estricto cumplimiento, si se quiere conformarla de acuerdo a los decretos y reglamentos que dicta la ley.

Los trámites de constitución y licencias necesarias son:

- Minuta de Constitución
- Registro de la Escritura Pública
- Registro Mercantil
- Número de Identificación Tributaria (NIT)

Todas las personas naturales, jurídicas o sociedades de hecho que realicen directa o indirectamente actividades industriales, comerciales o de servicios, deben pagar el impuesto de Industria y Comercio.

La matrícula debe tramitarse ante la Alcaldía Municipal, en la oficina de Rentas de la Secretaria de Hacienda.

- Licencia de Funcionamiento.
- Constancia de SAYCO y ACINPRO
- Constancia de uso del suelo en la oficina de Planeación Municipal.
- Licencia Ambiental ante CORPOAMAZONIA.
- Concepto sanitario emitido por DASALUD.
- Concepto de riesgos emitido por los Bomberos.

## 10.2 ORGANIZACIÓN DE FASE OPERATIVA

### 10.2.1 Misión y Visión

**Misión.** Brindar a nuestros clientes productos (Yogures), con alto grado nutricional y procesado con las mejores frutas amazónicas, con tecnología y métodos modernos, tendiente a satisfacer sus necesidades y expectativas reales en forma oportuna y con un servicio óptimo.

**Visión.** Lograr un posicionamiento con nuestros productos en el mercado departamental, procurando siempre ofrecer los yogures con la mejor calidad y a los mejores precios llevando siempre el servicio implícito de la buena atención.

### 10.3 ESTRUCTURA ORGÁNICA

La estructura orgánica indica la disposición y orden del personal y los cargos correspondientes, que componen la empresa, reuniéndolos dentro de los escalones jerárquicos. La parte organizativa de la empresa tiene como fundamento las funciones básicas que ayudan a regular las operaciones en forma racional y continua.

La implementación de un organigrama permitirá visualizar la composición de la empresa LACTEOS PUTUMAYO conformada por una Junta de Socios, Gerente, Secretaria, Vendedor y Celador. El personal que interviene directamente en el proceso productivo: Jefe de Producción y Operarios.

### 10.4 ORGANIGRAMA

En la figura 12 se presenta la estructura propuesta para LACTEOS PUTUMAYO Ltda.

## **10.6 APORTES Y PRESTACIONES SOCIALES**

**10.6.1 Afiliación a la aseguradora de riesgos profesionales (ARP).** Una vez elegida la ARP, se llenara la solicitud de vinculación de la empresa al sistema general de riesgos profesionales, la cual es suministrada sin ningún costo por la ARP, dependiendo el grado y la clase de riesgo de las actividades de la empresa, estos establecerán la tarifa de riesgo la cual es un porcentaje total de la nómina y debe ser asumida por el empleador, dicho valor se debe pagar cada mes. Adicionalmente se debe vincular a cada trabajador, llenando la solicitud de vinculación del trabajador al sistema general de riesgos profesionales.

El pago para la aseguradora de riesgos profesionales se hace sobre un 2.2% sobre el salario mensual.

**10.6.2 Régimen de seguridad social.** Se inscribirá a alguna entidad promotora de salud (EPS) a todos sus trabajadores, los empleados podrán elegir libremente a que entidad desean vincularse. Una vez elegida se adelantara el proceso de afiliación tanto de la empresa como para el trabajador, mediante el diligenciamiento de los formularios, los cuales son suministrados en la EPS elegida.

El porcentaje total de aportes a salud es de un 12% del salario devengado por el trabajador. El valor resultante se divide en tres partes iguales, de las cuales el trabajador debe pagar una y el empleador las dos restantes.

**10.6.3 Fondo de pensiones y cesantías.** Se afiliara a todos los miembros de la empresa al fondo de pensiones, el cual el trabajador podrá elegir. Una vez elegido se llenara la solicitud de vinculación, la cual se la suministra el fondo.

Ya vinculado se debe pagar mensualmente el 10.875% del salario devengado por el trabajador, dicho valor se divide en cuatro y de estas el empleador paga tres y una el trabajador.

Las cesantías se debe pagar anualmente sobre un valor de 30 días de salario, y el valor del interés de cesantías se calcula sobre un 12% anual.

**10.6.4 Aportes Parafiscales.** Estos pagos son de obligatorio cumplimiento para todo empleador y se cancelara sobre el valor de la nómina mensual a través de las cajas de compensación familiar para: Subsidio familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y SENA.

Para realizar la respectiva inscripción, se debe adquirir un formulario en la Caja donde desea afiliarse, donde le entregarán adjunto el formulario de afiliación al ICBF y al SENA.

Una vez esté en la Caja de Compensación Familiar elegida, debe pagar durante los primeros diez días del mes, el valor correspondiente al 9% del total devengado en la nómina mensual, los cuales deberán ser asumidos por el empleador. La distribución del 9% es la siguiente:

- 2% para el SENA.
- 3% para el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.
- 4% para la Caja de Compensación Familiar

Adicionalmente se remunera 15 días de vacaciones y una prima equivalente a 30 días de salario, las cuales representan un 4.16% y un 8.33% del salario mensual respectivamente.

En total el porcentaje de aportes y prestaciones por parte del empleador suma un 49.2% sobre el salario mensual de los empleados.

## **11. EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL**

### **11.1 MARCO LEGAL**

En Colombia, con la ley 99 de diciembre de 1993 que organizó el Sistema Nacional del Ambiente, se resalta como uno de los fundamentos de la política ambiental nacional la elaboración de estudio de impacto ambiental, que servirán de “instrumento básico para la toma de decisiones”, sobre actividades que afecten notoriamente el medio ambiente (Ley 99/93, art. 1, numeral 11). En esta dirección el decreto 1753 de 1994, reglamentario del título VIII de la ley 99, ha definido el proceso de evaluación de impacto ambiental como instrumento de planificación del entorno.

### **11.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

La evaluación del impacto ambiental es el elemento más utilizado en la planificación ambiental de programas y proyectos. Esta herramienta trata de tener en cuenta de forma explícita los efectos que sobre el medio ambiente genere cualquier clase de proyecto. Se busca entonces prever, mitigar o controlar esos efectos nocivos que afectan las condiciones de vida de la población presente y futura, al consumir los llamados bienes ambientales.

Para la identificación de los impactos que tiene el proyecto “Estudio de Factibilidad para el montaje de una planta procesadora de bebidas lácteas fermentadas con adición de frutos amazónicos (Arazá (*Eugenia stipitata*), Cocona (*Solanum sessiliflorum*) y Copoazú (*Teobroma grandiflorum*)), ubicada en el municipio de Sibundoy”, se utilizará la matriz de Leopold, que en la actualidad es la más utilizada en este tipo de identificaciones.

En esta matriz se describen las actividades propuestas con potencialidad de causar un impacto ambiental (positivo o negativo) y los componentes del medio ambiente actual que pueden sufrir cambios a causa de las actividades propuestas. Posterior se realiza un análisis de las interacciones entre las actividades que se desarrollan para la obtención del producto, en sus diferentes etapas con las características ambientales existentes, para luego justificar los valores asignados en cada una de las interacciones.

### 11.2.1 Análisis del Impacto Ambiental Negativo

**Fase de Construcción.** Durante la fase de construcción y adecuación de las instalaciones pertenecientes a la planta de proceso se tiene los siguientes impactos ambientales.

- **Construcción de estructuras:** en el desarrollo de esta etapa se generan impactos ambientales causados por la construcción de las estructuras; a pesar de que ya existe una locación construida, las adecuaciones a la que será sometida, provocan la generación de polvo y ruido, que en algún momento pueden afectar el entorno natural y a los habitantes de las zonas cercanas a la planta de procesos.
- **Instalaciones:** en esta etapa del proceso se presentan impactos negativos sobre el componente ambiental causados principalmente por el montaje de los acabados y de las diferentes instalaciones, el desarrollo de las anteriores actividades trae consigo la generación de desperdicios que son los causantes de los impactos ambientales negativos.

**Fase Operacional.** Durante la fase de operación de la planta se generan los mayores impactos ambientales negativos como son:

- **Transito vehicular.** Los impactos ambientales negativos se generaran por la llegada y partida de los vehículos de transporte de las materias primas, de producto terminado, de gas propano, que generaran contaminación ambiental y auditiva del entorno ecológico.
- **Residuos sólidos.** Se generan en una mayor proporción en el área de proceso, por residuos de las materias primas, insumos, empaques, etc. En el área administrativa se producen desechos de papelería en una menor cantidad.
- **Residuos líquidos.** Estos residuos se generan casi en su totalidad en el área de proceso, por el lavado de equipos y utensilios y por los servicios sanitarios que posee la planta.
- **Señalización y propaganda.** Este impacto será generado por la señalización y propaganda relacionada a los productos de la empresa, produciendo una contaminación de tipo visual que afecta en gran manera el entorno ambiental.
- **Entorno ambiental.** Uno de los mayores impactos generados se da en la vegetación, ya que se vera afectada por los trabajos de construcción y adecuación de las instalaciones provocando un impacto irreversible en ésta. Otro impacto negativo se produce en las aguas superficiales debido al vertimiento de los residuos de tipo líquido producidos durante el proceso. La generación de basura, ya sea de tipo orgánico o inorgánico en la planta de proceso genera un impacto negativo sobre el entorno ambiental.



- Entorno social. En cuanto a los factores socioeconómico y estético, los impactos ambientales negativos se presentan afectando principalmente las zonas verdes de la planta de proceso debido a la construcción de nuevas instalaciones, también se presenta un impacto negativo en la salud pública por la generación de ruido proveniente de la planta de producción y el tránsito vehicular. En menor proporción, el uso del espacio público será un impacto negativo causado por los vehículos de carga pesada que llegaran a la planta.

**11.2.2 Análisis del impacto ambiental positivo.** Los impactos positivos importantes son los que traen consigo beneficios significativos, en este caso los que influyen sobre la economía regional, además de lo anterior, se generara empleo directo e indirecto en las distintas fases del proyecto.

### **11.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ADVERSOS**

Para la prevención y mitigación de los impactos ambientales adversos, es preciso que la empresa, después de establecida busque la certificación en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con lo que se establecerán los planes del manejo de residuos sólidos y líquidos.

Para el manejo de los residuos sólidos estos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores, el refugio y alimento de animales y plagas y que no contribuya de otra forma al deterioro ambiental. El establecimiento debe disponer de recipientes, locales e instalaciones apropiadas para la recolección y almacenamiento de los residuos sólidos

En cuanto a la generación de residuos líquidos de la empresa dentro del establecimiento debe realizarse de manera que impida la contaminación del alimento o de las superficies de potencial contacto con este. Se debe tener en cuenta en un futuro, la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual tendrá como objetivo disminuir la carga contaminante de las aguas residuales con el fin de que al momento de ser vertidas a un cuerpo de agua, esta lleven la menor cantidad posible de contaminación.

## 12. EVALUACIÓN SOCIAL

La evaluación social integra un análisis de los impactos y efectos que pueden generar un proyecto sobre una comunidad, por lo tanto se puede determinar que el objetivo principal es evaluar el impacto de la implementación de una planta procesadora de bebidas lácteas fermentadas sobre todos los elementos de la función del bienestar social.

El estudio social establece el impacto regional del proyecto en la economía tomando como referente necesario el criterio de equidad; teniendo en cuenta lo anterior se puede determinar una serie de efectos que pueden ser originados por la implementación del proyecto, entre estos encontramos:

- Generación de empleo. El proyecto demanda de forma directa e indirecta mano de obra profesional y no profesional. Además de manera indirecta también se verán beneficiados los proveedores de insumos, las empresas encargadas de hacer campañas publicitarias, los distribuidores de productos lácteos (tiendas y supermercados) que tendrán un producto innovador en este tipo de productos por el uso de frutos amazónicos como saborizantes.
- Desarrollo regional. El proyecto tiene como base la utilización de materias primas provenientes del departamento, lo que incentiva una mayor producción de estas, generando beneficios económicos y mejorando la calidad de vida de los productores y sus familias. Además esta fomentando la pequeña industria en la región mejorando su economía.
- Desarrollo agroindustrial. Por la utilización de materias primas provenientes del sector primario para su posterior transformación, ya que estas no se han aprovechado industrialmente y no se les ha dado un valor agregado para ser comercializados como productos que generen mayores beneficios a la economía en general.
- Desarrollo de un producto con innovación en sus sabores. Con el desarrollo del proyecto se podrá ofrecer a los consumidores un producto innovador en cuanto a las materias primas utilizadas como saborizantes y con características mejores o iguales a los productos similares. Además, los consumidores con este producto tendrán una buena fuente de nutrientes de origen natural que pueden ayudar a su crecimiento, desarrollo y mantenimiento de sus funciones vitales, por un precio muy competitivo.

### 13. CONCLUSIONES

El montaje de una planta de bebidas lácteas fermentadas saborizada con frutos amazónicos, es factible desde el punto de vista del mercado, técnico, administrativo – financiero, ambiental y social, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en cada uno de estos estudios.

El proyecto se ubicara en la planta de producción situada en el municipio de Sibundoy (Putumayo), debido principalmente a que allí se genera la principal materia prima (leche) para la elaboración de la bebida láctea fermentada, y además se encuentra relativamente cerca de los proveedores de insumos.

El impacto social causado es positivo ya que aporta ventajas en el crecimiento y el desarrollo, en la zona de influencia del proyecto, debido a la generación de empleo directo e indirecto.

La inversión total necesaria para la implementación de este proyecto es de \$ 196.202.124; la cual contempla la compra de equipos y maquinaria necesarios para el proceso, además de las obras físicas y la remodelación de las instalaciones arrendadas, entre otras inversiones necesarias para la puesta en marcha de la empresa.

Los resultados positivos arrojados por los indicadores económicos,  $VPN > 1$  (\$ 159.580.734,32), tasa interna de retorno ( $TIR = 0.5659 > TMAR = 0.2$ ), y el periodo de recuperación de la inversión (PR); determinaron la viabilidad del proyecto desde el punto de vista financiero.

El departamento del Putumayo posee gran variedad de materias primas que son desconocidas, pero que tienen un gran potencial para ser explotadas comercialmente por sus características organolépticas como es el caso de los frutos amazónicos.

El uso de los frutos amazónicos para su transformación en productos con valor agregado, generan nuevas posibilidades económicas para los habitantes de este departamento que ha sido golpeado por factores como la violencia y el narcotráfico.

El estudio de mercado muestra que en los ocho municipios consultados, existe una demanda insatisfecha de 347.730 kilos de yogurt, lo cual indica buenas

posibilidades para la inclusión de yogurt con frutos amazónicos, cubriendo inicialmente un 50% de la demanda insatisfecha.

## **14. RECOMENDACIONES**

La comercialización del yogurt saborizado con frutos amazónicos debe ir acompañada de una estrategia de mercado que de a conocer este producto a los consumidores que desconocen las frutas utilizadas en su saborización. Este propósito se debe lograr mediante degustaciones de producto y buena publicidad en las tiendas y supermercados donde se comercializa.

El mejoramiento de las vías en el departamento del Putumayo se convierte en uno de los factores clave para su desarrollo, ya que en las condiciones en las que actualmente se encuentran se hace muy difícil el comercio de productos de y materias primas dentro de la región y hacia otros departamentos.

La capacitación continua a los productores de frutos amazónicos debe ser la base para la obtención de materias primas de mejor calidad que generen mayores ingresos a las familias productoras.

Se debe estudiar la posibilidad de llevar este tipo de productos hacia otros nichos de mercado, en especial a los ubicados en el centro del país, ya que son en estos donde se encuentra concentrada el mayor porcentaje de la población del país y donde las personas tienen un mayor poder adquisitivo para comprar productos elaborados a partir de frutas amazónicas como las utilizadas en este proyecto.

## BIBLIOGRAFIA

BEDOYA BARCO, Fernando. Fundamentos básicos para la formulación y evaluación de proyectos. Ed. UDENAR. 1997.

COLOMBIA. DANE. Censo 2005 y proyecciones anuales. Bogotá. DANE. 2005.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Decreto 3075 de 1997. Bogota. El Ministerio

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ Resolución 02310 de 1986. Bogotá. El Ministerio.

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ Resolución 4125 del 1991. Bogotá. El Ministerio.

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ Resolución 4126 del 1991. Bogotá. El Ministerio.

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ Resolución 10593 de 1985. Bogotá. El Ministerio.

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ Resolución 15789 de 1984. Bogotá. El Ministerio.

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ Decreto 2106 de 1983. Bogotá. El Ministerio.

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ Decreto 616 del 2006. Bogotá. El Ministerio.

CONVENIO CORPOICA – CORPOAMAZONIA. Recetario Frutales Amazónicos, Instituto de Investigación de Recursos biológicos Alexander von Humboldt, 2005.

Diagnóstico y Caracterización de la Cadena de Frutales Amazónicos Bogotá D.C., Abril de 2004.

HERNÁNDEZ, M. S. y BARRERA J. A. Bases Técnicas para el aprovechamiento agroindustrial de especies nativas del Amazonas. Instituto Sinchi, Bogotá D.C. 2000.

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, ICTA. Transformación y Conservación de Frutas., Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2003.

- MEYER, Marco R. Elaboración de productos lácteos. Ed. Trillas. 1987.
- MIRANDA MIRANDA, Juan José. Gestión de proyectos: identificación, formulación y evaluación financiera, económica, social y ambiental. Ed. MM. 2000.
- MUÑOZ ORDÓÑEZ, Francisco. Desarrollo del Sistema HACCP para Lácteos “La Victoria”. UDENAR. 2005.
- OROZCO, Alexander y BUCHELI, Mauricio. Estudio de factibilidad para el montaje de una línea de proceso para la elaboración de una bebida láctea saborizada, utilizando suero de quesería en la planta de producción de la cooperativa de productos lácteos de Nariño Ltda. Ubicada en el municipio de Pupiales. San Juan de Pasto 2005. Trabajo de grado (Ingenieros Agroindustriales). Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial.
- SPREER, Edgar. Lactología industrial: leche preparación y elaboración, maquinas, instalaciones y aparatos, productos lácteos. Ed. Acribia. 1991.
- SUAREZ MORENO, Diana Ximena. Guía de procesos para la elaboración de néctares, mermeladas, uvas pasas y vinos. Ed. Convenio Andrés Bello. 2003.
- TEPLY, M. Fabricación de productos lácteos. Ed. Acribia. 1980.
- VARMAN, Allan H. y SHUTHERLAND, Jane P. Leche y productos lácteos: tecnología, química y microbiología. Ed. Acribia. 1995.
- VERGARA GARCIA, Nizar. Formulación y evaluación de proyectos. Ed, IICA. 1986.
- VILLACHICA, H. Frutales y Hortalizas promisorios de la Amazonía. Tratado de Cooperación Amazónica. TCA. Lima, Perú. 1996.