



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA  
INGENIERIA INDUSTRIAL**

Mon  
668.12  
F634  
2013

**TÍTULO**

Estudio de pre factibilidad para la creación de una planta procesadora de aceite residual de fritura para la producción de jabón de lavandería en el municipio de Estelí, Nicaragua

**AUTORAS**

Br. Yubelky de Jesús Flores Fuentes

Br. Cynthia Karina Hernández Cruz

**TUTORA**

MSc. Sandra Lorena Blandón Navarro

**Estelí, Nicaragua, 6 de Febrero de 2013**

## Dedicatoria

### Br. Yubelky de Jesús Flores Fuentes

Primeramente a Dios padre, que me ha permitido llegar hasta este momento tan especial en mi vida, por concederme muchos triunfos y fracasos, mostrándome que cada situación vivida sucede con un motivo de fortalecimiento y renovación en mi caminar diario.

A mis padres **Jesús Flores** y **Marlene Fuentes**, que con su esfuerzo incondicional he logrado parte de formación profesional, ya que aún falta mucho más que aprender. Por sus consejos, el amor que siempre me han brindado y por cultivar e inculcarme el sabio don de la responsabilidad.

A mi tía **Luz Verónica Flores** y mi prima **María José Flores** dos personas que son símbolo de humildad profesional, por su apoyo incondicional durante toda mi preparación.

Mis hermanos **Jesmar y Luzymar**, por estar presente en cada uno de mis logros y tomarme como ejemplo a seguir en su preparación profesional.

### Br. Cynthia Karina Hernández Cruz

Dedico en primer lugar a mi Dios por ser el creador de todo lo que existe y por darme la sabiduría e inteligencia para luchar por este sueño que hoy con mucho orgullo puedo decir que es una realidad en mi vida.

A mis padres **Randall Bismarck** y **María Auxiliadora**, que con su amor incondicional y sus consejos sabios han logrado hacerme feliz y una persona de bien.

A **Julio Cesar** por ser el padre que Dios eligió para enviarme a este mundo y por ayudarme a comprender que los designios del señor son inexplicables.

A mis hermanas y hermano por estar cerca de mí apoyándome en todo momento.

A mis abuelos **Ramón Antonio** y **Blanca Félix** por su amor y su fe que pusieron para ser lo que hoy soy.

## **Agradecimientos**

### **Br. Yubelky de Jesús Flores Fuentes**

A Dios por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr este objetivo, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres, por apoyarme en todo momento, por sus consejos sus valores y sobre todo por la motivación constante durante la realización de esta monografía.

A nuestra tutora la MSc. Sandra Blandón, quien compartió junto a nosotras cada una de las etapas de esta investigación, mostrándonos su apoyo incondicional y asíéndonos saber que cada cosa que se emprende debe de iniciarse con la calidad requerida desde sus inicio.

Al Ing. Silvano Cruz y la Ing. Karla Dávila quienes estuvieron al pendiente del desarrollo de esta monografía, al igual al conjunto de profesores que participaron directa o indirectamente en su ejecución.

A mis compañeros colegas y amigos, por haber compartido todo el proceso de formación de Ingenieros Industriales.

### **Br. Cynthia Karina Hernández Cruz**

Agradezco a Dios por darme la vida y por enviar a su hijo unigénito a dar su vida por mí y por su salvación gratuita.

A mis padres por estar cada segundo de mi vida a mi lado dándome aliento para seguir a delante.

A toda mi familia, que están siempre a mi lado en todo momento.

A la MSc .Sandra Blandón Navarro por haberme guiado con sus conocimientos, siendo nuestra tutora.

A la Ing. Karla Dávila, Ing. Silvano Cruz y mis demás maestros por enseñarme en estos cinco años que me servirán en mi andar profesional.

A mis compañeros, por compartir junto a mí, cada una de las etapas de desarrollo profesional.

## Resumen

El presente estudio se realizó con el propósito de determinar la factibilidad de la puesta en marcha de una planta procesadora de aceite residual de fritura, para la producción de jabón de lavandería en el municipio de Estelí, Nicaragua.

El estudio está estructurado por varias etapas. La primera se presenta un marco teórico, el cual sirve como referencia para consultas de estudios relacionados a la presente investigación.

Seguidamente se presenta el diseño metodológico, utilizado como guía para el análisis de cada una de las etapas que comprende este tipo de estudio las cuales son: Estudio de mercado, técnico, financiero y evaluación ambiental.

Una vez detallada la metodología de cada una de las etapas que comprende el estudio, se procede al análisis de los resultados obtenidos en todo el proceso de recopilación, procesamiento e interpretación de la investigación.

Para cada etapa se presenta el análisis de resultados los cuales se dividen en cuatro etapas; la primera comprende toda información relacionada al mercado donde se estudia la oferta, la demanda, canales de distribución y publicidad. En esta etapa, mediante la encuesta se determinó que existe una demanda potencial insatisfecha, lo cual crea oportunidades de negocios.

La segunda fase contiene todos los aspectos técnicos de la planta, en cuanto a la localización óptima y todo lo referente al proceso productivo, como la maquinaria a utilizar en el proceso, materias primas e insumos utilizados, mano de obra, entre otros

Seguidamente para la toma de decisiones , se ha efectuado un estudio financiero y económico con la información recopilada en los estudios anteriores y mediante criterios de evaluación (VAN, TIR, Costo/Beneficio) se ha logrado determinar la factibilidad del proyecto.

Finalmente se presenta una evaluación de impacto ambiental en la cual se plantean las medidas de mitigación para las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto.

## Índice de Contenido

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	OBJETIVOS.....	3
	2.1 Objetivo General.....	3
	2.2 Objetivos específicos.....	3
III.	JUSTIFICACIÓN.....	4
IV.	MARCO TEÓRICO .....	5
	4.1 Proceso de Fritura.....	5
	4.1.1 Alteraciones que sufre el aceite de fritura .....	5
	4.2 Gestión de los aceites de cocina usados.....	8
	4.3 Proceso de saponificación.....	8
	4.4 Jabón a base de aceite de fritura .....	8
	4.5 Estudio de pre factibilidad .....	9
	4.5.1 Estudio de mercado .....	9
	4.5.2 Estudio Técnico .....	12
	4.5.3 Estudio Económico .....	12
	4.5.4 Evaluación económica .....	17
	4.5.5 Evaluación de impacto ambiental.....	18
V.	DISEÑO METODOLÓGICO .....	20
	5.1 Estudio de Mercado .....	21
	5.1.1 Diseño del producto .....	21
	5.1.2 Elaboración del producto .....	21
	5.1.3 Investigación de la demanda potencial .....	22
	5.1.4 Universo de estudio .....	22
	5.1.5 Selección de la muestra.....	22
	5.1.6 Variables de mercado a investigar .....	22
	5.1.7 Recopilación de datos del estudio de mercado.....	23
	5.2 Estudio Técnico.....	24
	5.2.1 Disponibilidad de materia prima.....	24
	5.2.2 Macro y micro localización .....	24
	5.2.3 Producción de jabón a base de aceite residual.....	25
	5.2.4 Requerimientos de insumos.....	25

5.2.5	Requerimientos de equipos e instrumentación.....	26
5.2.6	Obras civiles e infraestructura.....	26
5.2.7	Organización de la empresa .....	26
5.3	Estudio económico.....	26
5.3.1	Evaluación económica .....	27
5.4	Evaluación de impacto ambiental.....	28
5.5	Cuadro de Certitud Metodológica .....	29
VI.	<b>PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
6.1	Resultados del estudio de mercado.....	31
6.1.1	Definición y caracterización del producto en General.....	31
6.1.2	Jabón de lavandería de aceite residual de fritura.....	32
6.1.3	Descripción del mercado selecto .....	35
6.1.4	Análisis de la Oferta.....	36
6.1.5	Proyección de la oferta .....	38
6.1.6	Análisis de la Demanda .....	39
6.1.7	Análisis de las importaciones y exportaciones .....	39
6.1.8	Análisis de los datos obtenidos de las fuentes primarias de información. .	41
6.1.9	Proyección de la demanda.....	54
6.1.10	Demanda potencial Insatisfecha .....	55
6.1.11	Análisis de la competencia.....	56
6.1.12	Análisis de Precio .....	58
6.1.13	Canales de Comercialización.....	60
6.2	Resultados del Estudio Técnico .....	64
6.2.1	Macro y Micro localización .....	64
6.2.2	Determinación de la capacidad instalada óptima de la planta .....	72
6.2.3	Descripción del proceso productivo .....	74
6.2.4	Optimización del proceso productivo y de la capacidad de producción de la planta.....	80
6.2.5	Requisitos de calidad para la adquisición de la materia prima .....	81
6.2.6	Plan de producción .....	84
6.2.7	Proyección de los requerimientos de materia prima.....	85
6.2.8	Selección de la maquinaria .....	88
6.2.9	Pruebas de control de calidad.....	92
6.2.10	Mano de obra requerida en el proceso.....	98
6.2.11	Producción Semanal, Mensual y Anual de jabón manufacturado.....	100

6.2.12	Producción semanal, mensual y anual en unidades considerando la jornada laboral.....	101
6.2.13	Justificación de la cantidad de Equipo comprado.....	103
6.2.14	Mantenimiento que se aplicará a la empresa.....	104
6.2.15	Determinación de las áreas de trabajo necesarias.....	106
6.2.16	Distribución de planta .....	111
6.2.17	Organización Funcional de la Planta.....	112
6.2.18	Aspectos legales de la empresa .....	116
6.3	Resultados del Estudio Económico .....	120
6.3.1	Presupuesto del costo de producción .....	120
6.3.2	Presupuesto del consumo de energía eléctrica.....	123
6.3.3	Presupuesto del costo de mano de obra directa e indirecta .....	124
6.3.4	Presupuesto del costo de combustible.....	125
6.3.5	Presupuesto del mantenimiento.....	126
6.3.6	Presupuesto de control de calidad.....	127
6.3.7	Presupuesto general del costo de producción.....	128
6.3.8	Presupuestos de gastos de administración.....	129
6.3.9	Presupuesto de Ventas.....	130
6.3.10	Presupuesto general de administración y ventas.....	131
6.3.11	Inversión inicial en activo fijo y diferido .....	132
6.3.12	Depreciación y amortización .....	136
6.3.13	Capital de trabajo.....	137
6.3.14	Determinación de la TMAR.....	138
6.3.15	Financiamiento de la inversión.....	140
6.3.16	Ingresos por ventas .....	142
6.3.17	Determinación de los estados de resultados.....	144
6.4	Resultados de la evaluación económica.....	151
6.4.1	VAN y RBC.....	153
6.4.2	Plazo de recuperación .....	154
6.4.3	Análisis de sensibilidad.....	157
6.5	Resultados del estudio de impacto ambiental.....	159
6.5.1	Descripción del área de influencia del proyecto .....	160
6.5.2	Descripción de las actividades generales del proyecto .....	161
6.5.3	Matrices de evaluación ambiental.....	163
6.5.4	Medidas de mitigación de los impactos potenciales.....	168

6.5.5	Impactos - Medidas de mitigación específicas .....	170
6.5.6	Inversiones - impactos ambientales .....	173
VII.	CONCLUSIONES .....	174
VIII.	RECOMENDACIONES.....	176
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	177
X.	Anexos .....	180

## Índice de tablas

Tabla 1.	Cambios físicos y químicos de tres triacilglicéridos sometidos a una simulación de un proceso de fritura.....	7
Tabla 2.	Marca de Jabones de Lavandería ofertadas en el Municipio de Estelí .....	36
Tabla 3.	Proyección de la oferta .....	38
Tabla 4.	Listado de los barrios visitados en los tres distritos del municipio de Estelí .....	42
Tabla 5.	Consumo del producto.....	54
Tabla 6.	Proyección de la demanda .....	55
Tabla 7.	Demanda Potencial Insatisfecha de jabones de lavandería en cajas de 18 unidades para la presentación de 340gr. ....	55
Tabla 8.	Demanda Potencial Insatisfecha de jabones de lavandería en cajas de 18 unidades para la presentación de 420g.....	56
Tabla 9.	Ventajas y desventajas de la empresa con respecto a la competencia. ....	57
Tabla 10:	Precios por línea de jabón de lavandería ofertados en el Municipio de Estelí, Nicaragua. ....	58
Tabla 11.	Método de localización por puntos ponderados .....	69
Tabla 12.	Clasificación Ponderada .....	70
Tabla 13.	Método de localización por Evaluación Económica .....	70
Tabla 14.	Materia Prima Disponible (Aceite Residual de Fritura) .....	72
Tabla 15.	Capacidad Instalada según la cobertura de la DPI.....	73
Tabla 16.	Materia Prima para la fabricación un lote de 500kg jabón de lavandería.....	80
Tabla 17.	Características del aceite residual de fritura.....	81
Tabla 18.	Composición Físico - Química del agua potable en la localización de la planta.....	83
Tabla 19.	Plan de Producción.....	84
Tabla 20.	Proyección de los requerimientos de materia prima para los próximos 5 años, según la cobertura de la DPI .....	85
Tabla 21.	Desperdicios generados anualmente .....	85
Tabla 22.	Selección de la maquinaria.....	88
Tabla 23.	Características físicas y técnicas del equipo a adquirir .....	89
Tabla 24.	Especificaciones químicas de jabones en Costa Rica.....	92
Tabla 25.	Pruebas de calidad para el jabón de lavandería.....	93

Tabla 26. Equipo de laboratorio de control de calidad.....	95
Tabla 27. Equipo de protección personal .....	96
Tabla 28. Equipo de Transporte .....	97
Tabla 29. Cálculo de la mano de Obra Necesaria .....	98
Tabla 30. Jornada laboral semanal para la producción de jabón de lavandería .....	101
Tabla 31. Producción semanal real .....	102
Tabla 32. Determinación de las áreas de trabajo Necesarias. ....	106
Tabla 33. Costo Unitario de las materias primas .....	120
Tabla 34. Proyección del costo anual de materia primas .....	121
Tabla 35. Costo unitario de empaque y embalaje .....	121
Tabla 36. Costo del Empaque y Embalaje del producto para la presentación de 340g .....	122
Tabla 37. Costo del Empaque y Embalaje del producto para la presentación de 420g .....	122
Tabla 38. Otros Materiales .....	122
Tabla 39. Consumo de Energía en Producción .....	123
Tabla 40. Consumo de energía en administración .....	124
Tabla 41. Costo de mano de obra directa .....	124
Tabla 42. Costo de mano de obra indirecta.....	125
Tabla 43. Costo de combustible .....	125
Tabla 44. Mantenimiento en la producción.....	126
Tabla 45. Mantenimiento en la administración .....	126
Tabla 46. Mantenimiento en ventas.....	127
Tabla 47. Control de calidad.....	127
Tabla 48. Costo de pruebas de calidad del aceite residual .....	128
Tabla 49. Presupuesto de costo de producción.....	128
Tabla 50. Sueldo al personal de administración .....	129
Tabla 51. Papelería de oficina .....	130
Tabla 52. Consumo anual de agua para el personal y limpieza general .....	130
Tabla 53. Sueldo al personal de ventas .....	131
Tabla 54. Costo de Publicidad.....	131
Tabla 55. Gastos anuales de administración y de Ventas .....	132
Tabla 56. Activo Fijo de Producción .....	132
Tabla 57. Activo fijo de oficinas .....	133
Tabla 58. Equipo de Transporte .....	133
Tabla 59. Equipo de Seguridad .....	134
Tabla 60. Costo del terreno .....	134
Tabla 61. Presupuesto de la obra civil.....	134
Tabla 62. Inversión total en activo fijo y diferido .....	135
Tabla 63. Otros activos Intangibles .....	136
Tabla 64. Depreciación y amortización de activo fijo y diferido .....	137
Tabla 65. Capital de Trabajo .....	137
Tabla 66. Inversión Total .....	138
Tabla 67. Inversión de reemplazo de mobiliario .....	138
Tabla 68. Alternativas de relación de crédito.....	139

Tabla 69. TMAR mixta con 50% de financiamiento sobre la inversión fija .....	140
Tabla 70. TMAR mixta con 100% de financiamiento sobre la inversión fija .	140
Tabla 71. Relación del crédito con financiamiento del 50% sobre la inversión fija .....	140
Tabla 72. Plan de pago para el 50% con financiamiento.....	141
Tabla 73. Relación del crédito con financiamiento del 100% sobre la inversión fija .....	141
Tabla 74. Plan de pago para el 100% con financiamiento.....	142
Tabla 75. Proyección de precios .....	142
Tabla 76. Proyección de Ingresos por ventas .....	143
Tabla 77. Punto de equilibrio para la producción por año .....	143
Tabla 78. Estado de resultado sin financiamiento .....	145
Tabla 79. Estado de resultado con el 50% de financiamiento sobre la inversión fija.....	147
Tabla 80. Estado de resultado con el 100% de financiamiento sobre la inversión fija.....	149
Tabla 81. Cronograma de la inversión.....	151
Tabla 82. VAN sin financiamiento.....	153
Tabla 83. VAN con financiamiento del 50% sobre la inversión fija .....	153
Tabla 84. VAN con financiamiento del 100% sobre la inversión fija .....	154
Tabla 85. Plazo de recuperación sin financiamiento .....	155
Tabla 86. Plazo de recuperación con financiamiento del 50% sobre la inversión fija.....	155
Tabla 87. Plazo de recuperación con financiamiento del 50% sobre la inversión fija.....	155
Tabla 88. Análisis general de las alternativas de inversión .....	156
Tabla 89. Análisis de sensibilidad para el escenario 1 con el 50% de financiamiento .....	157
Tabla 90. Análisis de sensibilidad para el escenario 1 con el 100% de financiamiento .....	157
Tabla 91. Resultado del análisis de sensibilidad para las alternativas. ....	157
Tabla 92. Análisis de sensibilidad del segundo escenario sin financiamiento.	158
Tabla 93. Análisis de sensibilidad del segundo escenario 50% de financiamiento .....	158
Tabla 94. Análisis de sensibilidad del segundo escenario 50% de financiamiento .....	158
Tabla 95. Resultados del análisis de sensibilidad en punto de equilibrio .....	159
Tabla 96. Matriz de acciones impactantes. ....	163
Tabla 97. Identificación de acciones y factores impactados en la etapa de construcción .....	165
Tabla 98. Identificación de acciones y factores impactados en la etapa de funcionamiento .....	165
Tabla 99. Identificación de acciones y factores impactados en la etapa de cierre o abandono .....	166
Tabla 100. Etapa de construcción .....	167
Tabla 101. Etapas de operación.....	167

Tabla 102. Etapas de abandono.....	168
Tabla 103. Medidas ambientales del acondicionamiento del terreno .....	171
Tabla 104. Medida ambiental para la construcción .....	171
Tabla 105. Medida ambiental de operación de la empresa .....	172

## Índice de Figuras

Figura 1. Diseño del producto.....	33
Figura 2. Etiqueta del nuevo jabón .....	34
Figura 3. Evolución de las ventas de Jabones de Lavandería en el Supermercado “Las Segovias” en el Municipio de Estelí 2011- 2012. ....	37
Figura 4. Importaciones de jabón de lavandería.....	40
Figura 5. Exportaciones de jabón de lavandería .....	40
Figura 6. Proporción de la frecuencia de la preferencia de aroma .....	43
Figura 7. Proporción de la frecuencia de preferencia de color .....	43
Figura 8. Proporción de la frecuencia del factor de compra .....	44
Figura 9. Proporción de la frecuencia de la disposición de precio a pagar para la presentación de 340gr .....	45
Figura 10. Proporción de la frecuencia de la disposición de precio a pagar para la presentación de 420gr .....	46
Figura 11. Proporción de la frecuencia de la preferencia de empaque .....	47
Figura 12. Proporción de la frecuencia del consumo mensual de jabón de lavandería.....	48
Figura 13. Proporción de la frecuencia en el uso de marcas de jabones nacionales e importados.....	49
Figura 14. Proporción de la frecuencia en la fidelidad de marca de jabón de lavandería.....	50
Figura 15. Proporción de frecuencia del lugar de compra preferido para el jabón de lavandería .....	51
Figura 16. Proporción de la frecuencia de preferencia de la presentación favorita de jabón de lavandería. ....	52
Figura 17. Proporción de frecuencia de lugar de adquisición del producto .....	53
Figura 18: Comportamiento de los precios de las principales competencias ....	59
Figura 19. Canal de distribución .....	62
Figura 20. Mapa del Municipio de Estelí.....	66
Figura 21. Mapa del casco urbano de Estelí .....	67
Figura 22. Mapa de la localización de la planta.....	71
Figura 23. Materia Prima .....	74
Figura 24. Tanque de Saponificación      Figura 25. Caldera de Vapor .....	76
Figura 26. Máquina de solidificación y compresión .....	76
Figura 27. Máquina Mezcladora discontinua (JAGDISH, 2012) .....	77
Figura 28. Máquina Extrusora .....	77
Figura 30. Máquina de troquelado de jabón .....	78
Figura 29. Máquina cortadora de jabón.....	78
Figura 31. Máquina cortadora.....	79

Figura 32. Máquina selladora automática con túnel termoencogible.....	79
Figura 33. Diagrama de bloques para la fabricación de jabón de lavandería .....	86
Figura 34. Diagrama de flujo de proceso para la fabricación de jabón de lavandería.....	87
Figura 35. Organigrama funcional de la empresa.....	112

## **I. Introducción**

El aceite natural es un producto consumido en todos los hogares del mundo. Algunos de los tipos de aceites vegetales incluyen los de oliva, palma, soja, colza, semilla de calabaza, maíz, girasol, cártamo, cacahuete, semilla de uva, sésamo, argán y salvado de arroz.

Los aceites, así como las grasas, son triglicéridos de glicerol (también llamado glicerina, 1, 2, 3 propanotriol o sólo propanotriol). El glicerol es capaz de enlazar tres radicales de ácidos grasos llamados carboxilatos. Dichos radicales grasos por lo general son distintos entre sí y pueden ser saturados o insaturados.

El aceite generalmente es utilizado para la elaboración de alimentos con características y procesamientos diversos. Este producto luego de ser utilizado en la preparación de alimentos se vuelve un desecho contaminante que fácilmente se filtra en los mantos acuíferos afectando la flora y fauna acuática.

Algunas de las muchas alteraciones que sufre el aceite de fritura al ser utilizado de manera continua es la hidrólisis, que está básicamente se da cuando hay presencia de humedad lo cual provoca un aumento en la cantidad de ácidos grasos libres dando lugar a la auto oxidación, así mismo se deriva otra alteración como es la polimerización que se da cuando se incrementan los monómeros y dímeros y estos oscurecen el aceite además que son tóxicos . Otra de las alteraciones es la oxidación la cual es provocada cuando es usado compuestos carbonilos, alcoholes, lactonas en el proceso de fritura lo cual da lugar a la generación de malos olores y rancidez (Aylón, 2003).

El presente documento contiene una propuesta para una investigación orientada al diseño y puesta en marcha de una planta procesadora de jabón de lavandería a base de aceite residual de fritura, a través de la aplicación de diferentes métodos de análisis de mercado, técnicos y financieros , los cuales

darán como resultado la pre factibilidad del proyecto y la aceptación del producto en el mercado selecto.

## **II. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

- Realizar un estudio de pre factibilidad para la creación de una planta procesadora de aceite residual de fritura para la producción de jabón de lavandería en el municipio de Estelí, Nicaragua.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Determinar la oferta, demanda y comercialización del jabón a través de la realización de un estudio de mercado.
- Evaluar la factibilidad técnica para el diseño de la planta a través de la determinación de los requerimientos.
- Evaluar la factibilidad económica- financiera del proyecto con la realización de cálculos de costos, inversión e indicadores financieros.
- Determinar los impactos ambientales y medidas de mitigación para la planta con la aplicación de la matriz de impactos.

### **III. Justificación**

El aceite quemado de cocina es uno de los desechos con alto potencial contaminante generado en los hogares y comedores del municipio de Estelí, Nicaragua. En la Alcaldía de Estelí hay inscritos un total de 105 comedores, se estima que estos derraman alrededor de 8,400 litros de aceite quemado al mes, lo que corresponde a un total 100,800 litros al año sin mencionar las segregaciones en los hogares y otros comedores no registrados.

El principal desagüe de esta materia grasa son: las pilas Sépticas y los mantos acuíferos y al entrar en contacto en estos últimos repercute de manera negativa, ya que afecta la calidad del agua y el desarrollo de la vida en los ríos. Esto se debe a que el aceite se adhiere a las agallas de los peces y crea una capa en la superficie del agua que impide su correcta oxigenación. Por lo tanto, la segregación de este compuesto altera el ecosistema al no ser manejado adecuadamente después de ser utilizado en la preparación de alimentos.

De esta problemática nace la idea de encontrar una alternativa donde se aproveche de manera más eficiente este desecho y se generen ingresos económicos. La fabricación de jabones a base de aceite residual de fritura es una opción con la que se puede dar valor agregado a este desecho, al someter estas grasas a un proceso de saponificación y de esta manera obtener un producto de calidad que puede ser comercializado a un precio razonable.

Actualmente, no existen estudios realizados en torno a la sostenibilidad y factibilidad de la creación y puesta en marcha de una empresa procesadora y comercializadora de jabón a base de aceite residual de fritura. De ahí nace la necesidad de realizar una investigación que permita determinar la factibilidad de mercado, técnica, económica y ambiental que apoye el proceso de toma de decisiones de invertir o no en dicho proyecto.

## **IV. Marco Teórico**

A continuación se presenta información referida a las definiciones de los elementos relacionados con la presente investigación, al igual que las etapas comprendidas en el estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero y evaluación de impacto ambiental.

### **4.1 Proceso de Fritura**

La fritura es el proceso culinario o industrial que implica la utilización del aceite o grasa como medio de calentamiento, en el interior del cual se introduce el alimento para su preparación o cocción. Numerosas variables conducen el avance del proceso y llevan a la optimización de las condiciones de fritura para cada tipo de producto (Brinkmann, 2000; Varela, 1988)

#### **4.1.1 Alteraciones que sufre el aceite de fritura**

Según (Aylón, 2003) al aumentar la temperatura se aceleran todos los procesos químicos y enzimáticos, por tanto, una grasa o aceite calentado se degrada con bastante rapidez, sobre todo si hay residuos que potencian las reacciones de alteración actuando como catalizadores. Los principales cambios químicos de los aceites quemados son:

- **Hidrólisis**

Es determinado fundamentalmente por la humedad que tenga el aceite en el momento de su calentamiento o enfriamiento y durante su almacenamiento, es decir, cuando pueden existir temperaturas menores de 100°C el agua no se evapora. Durante la fritura la hidrólisis tiene poca incidencia por las altas temperaturas que la caracterizan. Hay también incidencia del agua del alimento pero en menor grado, debido a las temperaturas existentes durante el proceso ésta se elimina como vapor (Aylón, 2003).

Como consecuencia de la hidrólisis hay un incremento de ácidos grasos libres por lo que se favorece la autoxidación del aceite. Además ocurre formación de

metilcetonas y lactonas en cantidades reducidas y ocurre disminución del punto de humo del aceite. Los mono y di glicéridos a consecuencia de la propia hidrólisis son emulsionantes y por tanto promueven el proceso.

Un aceite recalentado o pirolizado da lugar a la formación de acroleína, sustancia muy irritante que puede hacer el ambiente de trabajo bastante incómodo. Se obtiene a partir de la glicerina resultante de la hidrólisis de los acilglicéridos.

- **Oxidación**

Ocurre por la presencia del oxígeno del aire, mientras que la oxidación enzimática no tiene gran incidencia. Hay formación de hidroperóxidos y en las reacciones posteriores aparecen, hidrocarburos, lactonas, alcoholes, compuestos carbonilos, ácidos, epóxidos, etc. La presencia de estas sustancias provoca cambios sensoriales, alteraciones del olor y el sabor, conocidos como rancios, también el oscurecimiento del producto y la afectación de su palatabilidad.

El sabor rancio se debe a la presencia de ácidos orgánicos de cadena corta como fórmico, acético y propiónico. Los productos de la oxidación estarán determinados por las composiciones del aceite del alimento y también por las condiciones del proceso.

En el proceso de fritura se dan todas las condiciones para que el aceite se oxide. Atendiendo a los factores que favorecen la oxidación existirán altas temperaturas, presencia de oxígeno del aire, elevadas cantidades de ácidos grasos insaturados (oleico, linoleico, linolénico, etc.).

- **Polimerización**

Da lugar a la formación de monómeros y dímeros, muchos de ellos son tóxicos, además oscurecen el aceite. Los polímeros favorecen la formación de espuma y por tanto se incrementa el proceso oxidativo. Hay aumento de la viscosidad y un mayor arrastre de aceite por el producto frito. Aparece una capa de polímeros

adherida a las paredes de la freidora e inclusive en la superficie del aceite que es difícil de eliminar. Existen polímeros de origen oxidativo y de origen térmico.

Estos procesos deteriorantes pueden ocurrir en las grasas y aceites comestibles, así como también en los lípidos presentes en los alimentos, inclusive a concentraciones menores al 1%.(Aylón, 2003)

La siguiente tabla expone los diferentes cambios físicos y químicos de tres triacilglicéridos sometidos a una simulación de un proceso de fritura (185°C durante 74 horas).

**Tabla 1.** Cambios físicos y químicos de tres triacilglicéridos sometidos a una simulación de un proceso de fritura.

	Trillinoleína (18:2)		Trioleína (18:1)		Triestearína (18:0)	
	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final
Color (fotométrico)	3.5	76.0	5.8	62.5	1.3	12.0
Ácidos grasos libres(%)	.04	2.6	Nulo	3.9	Nulo	4.0
Índice de yodo (g halógeno/100g grasa)	176.0	155.4	85.0	78.1	0.0	0.5
Índice de peróxido (meq O peróxido/kg grasa)	25.8	4.7	.9	3.4	.00	3.2
Índice de refracción (400 C)	1.4728	1.4793	1.4632	1.4655	1.4402	1.4420
Viscosidad ( centistokes, 300C)	36.2	200.6	56.2	101.8	16.0	21.1

**Fuente:** (Aylón, 2003)

## 4.2 Gestión de los aceites de cocina usados

Las grasas y aceites, así como sus diversas fracciones, ofrecen multitud de aplicaciones en el sector industrial, además de los beneficios económicos y medioambientales.

AGRICULTURA: Compostaje.

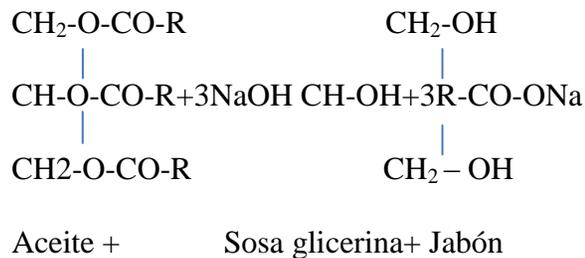
INDUSTRIA: lubricantes, ceras, pinturas, barnices, sector de la destilación, jabones, cremas y otros productos de cosmética.(Dossier de Prensa, 2008)

## 4.3 Proceso de saponificación

La saponificación es la reacción química que convierte en jabón y glicerina la mezcla de unos ácidos grasos con una solución alcalina de soda cáustica y agua (Jaramillo, 2002).

En la preparación de jabones solubles si se utiliza KOH se obtienen los llamados jabones blandos, y con NaOH jabones duros.

Cuando se saponifica con hidróxidos de hierro, calcio, magnesio, plomo, cobre y otros metales, se obtienen jabones insolubles que no tienen acción detergente (Jaramillo, 2002)



## 4.4 Jabón a base de aceite de fritura

El jabón a base de aceite de fritura es un bien no duradero que es obtenido a través de un proceso de saponificación, el cual consiste en la mezcla de aceite residual de fritura y una base alcalina (soda cáustica) y al pasar por todo un proceso de maduración se obtiene la sal de dicho ácido más conocida como jabón, presentando la espumabilidad, textura y dureza propias de este tipo de producto.

## **4.5 Estudio de pre factibilidad**

Son la base en la que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión, profundizada en cuatro etapas: Estudio de mercado, Estudio técnico, Estudio financiero y Evaluación de impacto ambiental. A continuación se describe que comprende cada uno de ellos, según; (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

### **4.5.1 Estudio de mercado**

Se entiende por mercado al área en que confluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

Según Gabriel Baca Urbina, el estudio de mercado consta de la determinación y cuantificación de la oferta y demanda, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. Cuyo objetivo es verificar la posibilidad real de inserción de producto en un mercado determinado, tomando en cuenta el riesgo.

Para poder realizar el análisis de mercado se debe reconocer cuatro variables fundamentales:

#### **✓ Análisis de la Oferta**

Oferta es la cantidad de bienes o servicio que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

El objetivo que tiene el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o servicio (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005).

## ✓ **Análisis de la Demanda**

Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

El objetivo del análisis de demanda es determinar y medir cuales son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como determinar la posibilidad de participación del producto en la satisfacción de dicha demanda.(Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005).

Para poder examinar los cambios futuros de la demanda y la oferta se utilizan técnicas estadísticas adecuadas para analizar el presente. Para ello se usan las llamadas series de tiempo, pues lo que se desea observar es el comportamiento de un fenómeno respecto del tiempo.

Se pueden observar cuatro patrones básicos de tendencia del mismo:

- Tendencia secular, surge cuando el fenómeno tiene poca variación en largos periodos.
- Variación estacional, surge por los hábitos o tradiciones de la gente
- Fluctuaciones cíclicas surgen principalmente por razones de tipo económico.
- Movimientos irregulares surgen por cualquier causa aleatoria que afecta el fenómeno.

El patrón más común para analizar la oferta y la demanda es la tendencia circular, existen distintos métodos para calcular está entre los cuales podemos mencionar:

1. Método de las medias móviles: Suaviza las irregularidades de la tendencia por medio de medias parciales.
2. Método de mínimos cuadrados: Se basa en calcular la ecuación de una curva para una serie de puntos dispersos sobre una gráfica, curva que se considera el mejor ajuste, entendiéndose por tal, cuando la suma algebraica de las desviaciones de los valores individuales respecto a la media es cero

y cuando la suma del cuadrado de las desviaciones de los puntos individuales respecto a la media es mínima. (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005).

### ✓ **Análisis de los Precios**

Precio es la cantidad monetaria a que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y demanda están en equilibrio.

Para poder determinar el precio de cualquier tipo de producto se tiene que tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- La base de todo precio de venta es el costo de producción, administración y venta, más una ganancia.
- Se debe considerar la demanda potencial del producto y las condiciones económicas del país.
- La reacción de la competencia ante la aparición de un nuevo producto.
- Estrategia de mercadeo la cual debería ser introducida al mercado, ganar mercado, permanecer en el mercado, costo más porcentaje de ganancia previamente fijado sin importar las condiciones del mercado porcentaje de ganancias sobre la inversión hecha, igualar el precio del competidor más fuerte etc. (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

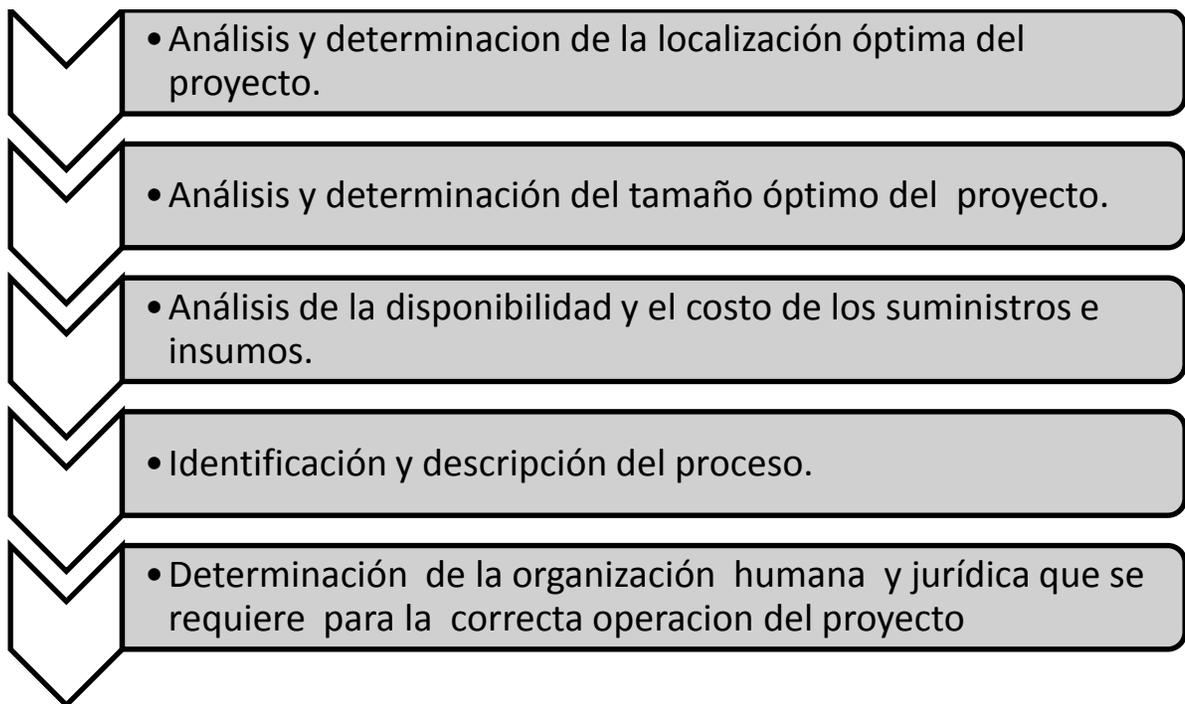
### ✓ **Análisis de la Comercialización**

Es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar, es decir, colocar al producto en el sitio y momento adecuado para dar al consumidor la satisfacción que el espera con la compra (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005).

### 4.5.2 Estudio Técnico

Se pretende resolver las preguntas referentes a Dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea por lo que el aspecto técnico operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.(Baca Urbina, 2001)

**Figura 1.** Elementos fundamentales del estudio tecnico.



**Fuente:**(Baca Urbina, 2001)

### 4.5.3 Estudio Económico

Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.(Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

Comienza con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial cuya base son los estudios de ingeniería ya que tanto los costos como la inversión inicial depende de las tecnologías seleccionadas. Continúa con la determinación de la amortización y depreciación de toda la inversión inicial.

Otro de sus puntos importantes es el cálculo del capital del trabajo, que aunque también es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación y amortización.

Los aspectos que sirven de base para siguiente etapa que es la evaluación económica son la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptable y del cálculo de los flujos netos de efectivos. Ambos tasa y flujos, se calculan con y sin financiamiento. Los flujos provienen del estado de resultado proyectado para el horizonte de tiempo seleccionado.

En el financiamiento es necesario mostrar cómo funciona y como se aplica en el estado de resultado en esta forma se selecciona un plan de financiamiento, el más complicado y se muestra su cálculo tanto en la forma de pagar intereses como en el pago de capital.

Así mismo, es interesante incluir el cálculo de la cantidad mínima económica que se producirá, llamado punto de equilibrio. Es un punto de referencia importante para una empresa productiva la determinación del nivel de producción en el que los costos totales igualan a los ingresos totales. (Baca Urbina, 2001)

### **Costos de producción**

Son un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico. Un error en el costeo de producción generalmente es atribuible a errores del cálculo en el estudio técnico. El proceso de costeo en producción es una actividad de ingeniería, más que de contabilidad si se determina que el proceso productivo a profundidad. Estos incluyen:

- Costo de Materia prima
- Costos de Mano de Obra
- Empaques y embalaje
- Costos de energía eléctrica
- Costos de agua
- Combustibles
- Control de Calidad

- Mantenimiento
- Cargos de depreciación y amortización
- Otros costos
- Costos para combatir la contaminación

### **Costos de administración**

Son los costos que provienen al realizar la función de administración en las empresas. Sin embargo, no solo significan los sueldos del gerente o del director general y de los contadores, auxiliares secretarias así como los gastos de oficinas en general. Una empresa de cierta amplitud puede contar con direcciones o gerencias de planeación, investigación y desarrollo recursos humanos y selección de personal, relaciones públicas, finanzas e ingeniería (aunque este costo se podría cargar a producción).

### **Costos de Ventas**

El departamento de venta también llamado mercadotecnia. En este sentido, vender no significa solo hacer llegar el producto al consumidor, sino que implica una actividad más amplia. Mercadotecnia abarca, entre muchas otras actividades la investigación y el desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores. La magnitud del costo de venta dependerá tanto del tamaño de la empresa como del tipo de actividades que los promotores del proyecto quieran que desarrollen ese departamento (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005).

### **Costos Financieros**

Son los intereses que se deben de pagar en relación con capitales obtenidos en préstamos. Algunas veces estos costos se incluyen en los generales y administración, pero lo correcto es registrarlos por separados, ya que un capital prestado puede usos muy diversos.

### **Inversión Inicial**

Comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital del trabajo.

### **Depreciación y amortización**

El término depreciación tiene exactamente la misma connotación que amortización pero el primero sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso estos bienes valen menos; es decir, se deprecian; en cambio, la amortización solo se aplica a los activos diferidos o intangibles; por lo que el término amortización significa el cargo anual que se hace para recuperar la inversión (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005).

### **Capital de trabajo**

Es la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico está representado por el capital adicional con el que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa; esto en otras palabras el financiamiento de la primera producción antes de recibir ingresos; por ejemplo la compra de materia prima, pagar mano de obra directa que la transforma, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para cubrir los gastos diarios de la empresa. (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

### **Punto de Equilibrio**

Es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la sumas de los costos fijos y variables. No es una herramienta de evaluación económica simplemente es una técnica a tomar para las unidades de producción a fabricar para no

incurrir en pérdidas. (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

### **Estado de Resultado**

La finalidad del análisis del estado de resultado o de pérdidas y ganancias es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivos del proyecto, que son, en forma general el beneficio real de la operación de la planta, y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurre la planta y los impuestos que deba pagar. (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

### **Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento**

Antes de invertir, una persona tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta llamada tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). Hoy en día no es suficiente decir que la TMAR es el mayor interés que ofrece un banco a plazo, además de un premio a riesgo que va a depender del tipo de inversión, (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

### **Financiamiento**

Una empresa está financiada cuando a pedido capital en préstamo para cubrir cualquiera de sus necesidades económicas. Si la empresa logra conseguir dinero barato en sus operaciones, es posible demostrar que esto le ayudara a elevar considerablemente el rendimiento sobre su inversión.

Existen cuatro formas de pagar un préstamo:

- Pago de capital e intereses al final de los cinco años
- Pago de interés al final de cuatro años
- Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los cinco años
- Pago de intereses y una parte proporcional del capital (20% cada año) al final de cada uno de los cinco años

## **Balance General**

Los balances tienen como finalidad principal, determinar anualmente cual es el valor real de la empresa en ese momento. (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

El balance fundamentalmente consiste en:

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Capital}$$

Activo, para una empresa, significa cualquier pertenencia material o inmaterial. Pasivo, significa cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga con terceros. Capital, significa los activos, representados en dineros o en títulos, que son propiedad de los accionistas o propietarios directos de la empresa. Por eso la igualdad siempre debe cumplirse.

### **4.5.4 Evaluación económica**

Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005).

Es esta evaluación es necesario explicar los conceptos de:

#### **Valor actual neto VAN**

Es un valor que se basan en los flujos netos de efectivos, y convierten los valores futuros de dinero al valor actual de la misma.

### **Tasa Interna de Rendimiento**

Se define como la tasa de descuento por el cual el VAN es igual a cero. También se define como la tasa que iguala a la suma de los flujos descontados a la inversión inicial (Baca Urbina, 2001)

### **Análisis de Sensibilidad**

Es el procedimiento por el cual se puede determinar qué tan sensible es la TIR ante cambios determinados en las variables del proyecto.(Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

### **Flujo anual uniforme equivalente y razón beneficio/ costos**

Estos dos métodos de evaluación toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Pero sus aplicaciones son un poco distintas de la evaluación de proyectos.

El método de la razón beneficios costo se utiliza para evaluar las inversión es gubernamentales o de interés social. Más que todo se toman en cuenta los criterios sociales y no la inversión privada. (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

El método de flujo anual tiene los mismos principios que los VAN o la TIR, de hecho un flujo anual se obtiene descontando todos los flujos de efectivo al presente y analizando todo el horizonte de planeación.

### **4.5.5 Evaluación de impacto ambiental**

La Evaluación de impacto ambiental (EIA) es el análisis técnico sobre la actividad o proyecto a desarrollar, con el fin de predecir posibles impactos ambientales por su operación, con propuestas de acciones y medidas para prevenir, mitigar o corregir sus efectos degradantes(Zeledón, 2008).

Según (Msc.Achkar & Dra.Eguren) Los estudios de EIA deben contener una serie de elementos:

- a) Análisis del proyecto: Debe contener la totalidad de las acciones comprendidas en las diferentes etapas del proyecto (Pre-inversión - considera

el proyecto antes que se desarrolle, Ejecución - construcción del proyecto, Operación - vida útil del proyecto o de la actividad y Abandono - condiciones posteriores a la desarticulación del proyecto).

b) Descripción de la estructura y funcionamiento del ambiente receptor del proyecto. Es decir, determinar detalladamente las características del medio biótico, abiótico y socioeconómico, donde se va a emplazar el proyecto.

c) Identificación las áreas más sensibles y en caso que corresponda, aquellas relevantes para su conservación. Esta etapa debe incluir las metodologías y criterios a ser empleados.

1. Definición del ámbito espacio-temporal de aplicación del EIA.

2. Identificación de impactos (positivos y negativos).

3. Valoración de impactos, de acuerdo a criterios técnicos y científicos, considerando cada una de las áreas definidas, las necesidades generales de la zona y la importancia del proyecto para el país.

g) Comparación y selección de alternativas, si las hay.

h) Proposición de medidas correctoras.

i) Valoración de impactos residuales. Planes de vigilancia y control.

### **Análisis de impacto ambiental a través de matriz de importancia**

Según (Muñoz, 2008) la Matriz sitúa los factores o variables ambientales en el eje vertical, agrupados según su naturaleza:

- a) Física o Química

- b) Biológica;

- c) Ecológica

- d) Cultural

En el eje horizontal se sitúan las actividades del proyecto. Cada intersección corresponde a una celda, para la cual se verifica si existe efectivamente una intersección factor ambiental / acción del proyecto, y si ella implica un impacto ambiental (con consecuencias negativas o positivas). Si ese es el caso, se valora la magnitud e importancia del impacto, lo que se expresa por dos números superados por una línea oblicua en la misma celda. Por magnitud se

entiende la extensión del impacto, que puede medirse en términos de una superficie, volumen, porcentaje, etc. (p. ej., la superficie de suelos afectados). En cambio, la importancia es más valorativa y se refiere al aprecio que merece el factor afectado (p. ej., las aguas de un río de reconocida calidad química y pureza). Además, se coloca un signo negativo a las celdas que impliquen impactos negativos. La Matriz original propuesta tenía 8.800 celdas. Sin embargo, se puede confeccionar una de cualquier tamaño, adecuada a las características del proyecto a analizar y su entorno ambiental y cultural.

Si se examinan los resultados de la Matriz por columnas, se observará el impacto de una acción o actividad en particular. A su vez, la observación de una línea horizontal mostrará los efectos sobre un determinado factor o componente ambiental. Se recomienda en general asignar, tanto a importancia como a magnitud, un número entre 1 y 10 (siendo 10 la máxima importancia o magnitud).

En caso que se desee atribuir un valor numérico a los efectos totales de una acción o al efecto sobre un componente ambiental específico, es mejor multiplicar los valores de importancia y magnitud de cada celda y luego proceder a su suma algebraica por columnas o líneas horizontales. En todo caso, los números obtenidos representarán sólo una apreciación y no deben ser tomados como una efectiva cuantificación del impacto.

A continuación se presentará la metodología necesaria para la ejecución de la presente investigación.

## **V. Diseño metodológico**

En este capítulo se detallan las etapas que se siguieron en la investigación, según las fases que comprenden la realización de un estudio de pre factibilidad.

## **5.1 Estudio de Mercado**

El estudio de mercado se realizó en la ciudad de Estelí, Nicaragua, que cuenta con una población económicamente activa de 122,924 habitantes (Carlos, 2012)

El municipio de Estelí es el principal centro de comercialización, abastecimiento y suministro para la producción, posee una amplia actividad en el sector agrícola caracterizado en el cultivo del tabaco y el ecoturismo, actualmente la principal atracción para nacionales y extranjeros.

Para determinar la aceptación de este nuevo producto en el mercado se aplicaron encuestas y estas fueron procesadas en el programa estadístico SPSS.

### **5.1.1 Diseño del producto**

Para la realización del diseño del producto se formularon ideas para determinar el óptimo, según su enfoque en lo que incluyó: las presentaciones, formas, empaque, diseño de etiqueta, además que se tomaron en consideración los resultados obtenidos en las encuestas para el diseño con el fin de cubrir las exigencias del mercado en el cual se quiere incursionar.

### **5.1.2 Elaboración del producto**

Para la elaboración del jabón a base de aceite residual de fritura, se partió de la recolección de las materias primas como son: Soda cáustica, grasas (Aceite residual de fritura), Cloruro de sodio,  $H_2O$  y otros ingredientes que dieron al producto las características físicas finales.

El proceso para la elaboración del jabón consta de operaciones de continuo mezclado de las materias primas antes mencionadas, dando como resultado la saponificación de las grasas, que ocurre cuando hay una reacción entre un éster y una base o álcali (hidróxido de sodio o potasio) obteniendo la sal alcalina más conocida como jabón.

### **5.1.3 Investigación de la demanda potencial**

Para la determinación de la demanda potencial se aplicó encuesta a las familias de la ciudad de Estelí.

### **5.1.4 Universo de estudio**

El universo del estudio lo constituyó la población sobre la cual se realizó la investigación (población objeto) estuvo constituida por las familias económicamente activas del municipio de Estelí, que hacen compras regularmente en los supermercados, distribuidoras y pulperías de esta ciudad.

### **5.1.5 Selección de la muestra**

Para determinar la demanda potencial insatisfecha se utilizó como herramienta las encuestas y de esta manera se pudo fijar la oferta de los productos.

Según (Inga.Torres, Inga.Karim, & Ing.G Salazar) la fórmula para calcular el tamaño de la muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

En donde:

N= Tamaño de la población

Z=Nivel de confianza

P=Probabilidad de éxito, o proporción

Q= Probabilidad de Fracaso

D=Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

La muestra fue representativa, porque se realizó en algunos de los Distritos de la Ciudad de Estelí.

### **5.1.6 Variables de mercado a investigar**

Para la investigación de las variables del mercado se partió de la aplicación de encuestas y entrevistas de tal forma que permitió medir las siguientes variables:

- **Oferta**

El análisis de la oferta se realizó por medio de la investigación de las marcas y los precios de los productos similares existentes en los supermercados locales, de tal manera que permitió determinar la competencia directa de este nuevo producto.

Para la recolección de los datos se realizó entrevistas directas a los responsables de los locales seleccionados, lo cual proporcionó información relevante sobre los precios promedios de los productos y los crecimientos de ventas que representa la competencia directa.

- **Demanda**

El análisis de la demanda se basó en la determinación de la demanda potencial insatisfecha. Que esta es definida como la cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en años futuros; de esta manera se pudo determinar aproximadamente el porcentaje que se puede cubrir con la producción.

### **5.1.7 Recopilación de datos del estudio de mercado**

Por medio de la aplicación de encuestas, se determinó la demanda potencial insatisfecha y el precio dispuesto a pagar, ya que esto expresa concretamente las opiniones acerca de un aproximado del costo real que puede tener el producto en el mercado y su demanda por los consumidores.

Cuando los datos fueron recopilados se prosiguió a un análisis de los resultados por medio del programa SPSS, determinando en el caso del precio el valor que los consumidores están dispuestos a pagar por unidad según la presentación del jabón, determinándose este resultado a través de un análisis de media.

Se realizó un análisis de evolución de las ventas de jabón en el mercado y con los resultados obtenidos, se proyectó el crecimiento que tendrá tanto la

oferta como la demanda, según los pronósticos, y de esta manera determinar si el producto tendrá una demanda sustentable para la empresa.

## **5.2 Estudio Técnico**

En el desarrollo de esta fase, se realizó un análisis sobre los aspectos técnicos que involucran en la realización del proyecto, estos se basaron en las consultas bibliográficas.

### **5.2.1 Disponibilidad de materia prima**

Para la adquisición de la materia prima principal que es la grasa (Aceite residual de fritura), se realizó visitas a los comedores del municipio de Estelí, con el objetivo de investigar la cantidad disponible de este líquido graso según, el periodo de cambio y de esta forma llegar a acuerdo de compra con los propietarios para adquirir esta materia prima, para ello se hizo uso de una hoja de recogida de datos (Ver **Tabla 14.**).

Los demás insumos serán comprados en distribuidoras del país que aseguran la calidad final del producto.

### **5.2.2 Macro y micro localización**

La localización de la empresa, se determinó de acuerdo al terreno más idóneo para construir la planta previendo la accesibilidad para el acopio de la materia prima, la disponibilidad de servicios básicos, las distancias para distribución, las tasas de impuesto y el impacto ambiental.

Para ello se aplicó el método cualitativo por punto, el cual consiste en asignar elementos cualitativos a un grupo de criterios relevantes para la localización, lo que lleva a comparar varios sitios y escoger el que más puntuación tenga.

Para obtener la localización óptima de la planta a través de este método se consideraron los siguientes factores: Cercanía a los proveedores, precio del terreno, comunicaciones y transporte, vulnerabilidad del terreno, superficie del terreno, disponibilidad de transferencia de servicios, cerca de los principales

centros de consumo, disponibilidad de mano de obra, inalterabilidad y control de riesgos ambientales y estímulos fiscales a cada uno se le dio peso según su importancia cuya sumatoria total fue equivalente a “1” y luego se evalúa cada una de las localidades a través de una escala de importancia de (1-10, donde 10 es el más importante). Para luego realizar la multiplicación del peso por la evaluación y con esto determinar la localización óptima.

Sin embargo, se aplicó el método de evaluación económica de costos, el cual consiste en hacer una clasificación de los principales costos fijos y variables que interferirán mayormente en el proyecto en cada una de las localidades en estudio, expresándolos en términos de costo. Este método fue necesario aplicarlo, ya que la empresa tendrá que costear el transporte para la recolección del aceite de fritura en los comedores y la distribución del producto terminado.

### **5.2.3 Producción de jabón a base de aceite residual**

El volumen de producción se determinó mediante el estudio de mercado y la disponibilidad de materia prima, en dependencia de los resultados obtenidos se calculó las unidades a producir.

### **5.2.4 Requerimientos de insumos**

Cuando se determinó la cantidad de unidades a producir se calculó la cantidad de insumos que se necesita para fabricar dichas unidades y así satisfacer la demanda.

Los requerimientos de insumos básicos para la producción de jabón son los siguientes: Soda cáustica, Cloruro de sodio, H<sub>2</sub>O, Colorante naturales, Aromatizante, empaque de plástico biodegradable.

### **5.2.5 Requerimientos de equipos e instrumentación**

Basados en el diseño del diagrama de flujo del sistema productivo para la producción del jabón, se determinó los requerimientos de equipos óptimos, necesarios para el buen funcionamiento y adaptabilidad a cambios en el proceso, que incorpore las ventajas de distribución por proceso y por producto, lo cual hará una empresa mucho más competitiva en su área.

### **5.2.6 Obras civiles e infraestructura**

Se consultó algunos locales que cuenten con las condiciones básicas para el correcto establecimiento y funcionamiento de la planta, como son: agua potable, energía eléctrica y teléfono, además de una extensión física con la amplitud necesaria para que se realicen los procesos con toda la fluidez necesaria por el tipo de sistema productivo.

### **5.2.7 Organización de la empresa**

Para la organización de las áreas de la empresa se tomó en cuenta que es necesario tener el mejor recurso humano del que se pueda disponer, para esto se establecieron una serie de requisitos que se debieron cumplir para poder ocupar un cargo en una determinada área de la empresa.

## **5.3 Estudio económico**

El estudio económico tuvo como propósito determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto que incluyan la funciones de producción, administración y venta, así como otras series de indicadores que sirvieron como base para el análisis de la parte final del proyecto.

### **Estado de resultado**

Se efectuó con la finalidad de calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo que estos formaron parte del beneficio real de la operación de la planta, lo cual se obtuvo restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que deba pagar.

## Punto de Equilibrio

Tuvo como finalidad calcular el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias estas sean suficientes para ser rentable.

### 5.3.1 Evaluación económica

La Evaluación económica se realizó con el fin de comprobar la rentabilidad económica del proyecto. Esto se realizó utilizando indicadores financieros que toman el valor del dinero en el tiempo (VPN, la TIR, periodo de recuperación) y los que no toman el valor del dinero en el tiempo (Razón Beneficio / Costo).

El VPN se calculó utilizando la siguiente ecuación:

$$VPN = -P + \frac{FNE1}{(1+i)^1} + \frac{FNE2}{(1+i)^2} + \frac{FNE3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

P: Inversión total Inicial.

i: Tasa Mínima Aceptable de Retorno Mixta.

FNE: Flujo Neto de Efectivo

Además se aplicó el criterio de decisión: Si el VPN es positivo se acepta el proyecto.

La TIR se calculó iterando el valor de i en la ecuación del VPN hasta que VPN es igual a cero. El valor de i al que el VPN es igual a cero es la TIR. Esta se comparó con la TMAR y si  $TMAR > TIR$  se rechaza la inversión, en caso contrario se acepta.

La Razón Beneficio/ Costo se calculó con la siguiente ecuación:

$$RBC = \frac{\text{Van Ingresos}}{\text{Van Egresos}}$$

El criterio de decisión para el cual si  $RBC > 1$  se acepta el proyecto.

Todos estos indicadores financieros permiten la toma de la decisión de invertir o no en el proyecto (Baca Urbina, Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos, 2005)

También se realizó un análisis de sensibilidad tomando en cuenta la variación con financiamiento y sin financiamiento con el fin de ver que tan sensible es la TIR ante ambos escenarios.

#### **5.4 Evaluación de impacto ambiental**

En este acápite se presenta una evaluación del impacto ambiental para la empresa.

Como primera etapa se realizó una descripción general del entorno en el que se creará la empresa, donde se analizó el estado operacional de este según los siguientes elementos:

- Medio Físico: Son aquellos elementos inertes como suelos, aire, agua y clima
- Medio Biológico: En este se realizó una descripción de la flora y fauna del entorno de la empresa, atendiendo a los elementos de éstos que se encuentren en peligro de extinción.
- Medio socio-cultural: En esta etapa se realizó una investigación sobre la ubicación de la empresa, centrándose en la división urbanista de la localidad, de tal forma que permita identificar aquellas variables que puedan causar impactos negativos en la sociedad por las posibles afectaciones que puede generar por las operaciones productivas.

Al ser evaluadas estas variables se elaboró una matriz de importancia con el fin de obtener una valoración cualitativa de la empresa por sus actividades productivas, atendiendo a aquellas medidas de mitigación y preservación de las mismas.

## 5.5 Cuadro de Certitud Metodológica

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	INFORMACIÓN	HERRAMIENTAS / MÉTODOS	INTERPRETACIÓN	RESULTADOS	
		UNIDADES DE ANÁLISIS VARIABLES			PARCIALES	FINAL
Realizar un estudio de pre factibilidad para la creación de una planta procesadora de aceite residual de fritura para la producción de	Determinar la oferta, demanda y comercialización del jabón a través de la realización de un estudio de mercado.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Oferta</li> <li>Demanda</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Encuesta</li> <li>Entrevista</li> </ol>	El análisis de se realizará con la ayuda del software estadístico SPSS.	Determinada la factibilidad en el mercado, para el producto	Determinada la pre factibilidad para la creación de una planta procesadora de aceite residual de fritura para la producción de jabón, Municipio Estelí,
	Evaluar la factibilidad técnica para el diseño de la planta a través de la determinación de los requerimientos	<ol style="list-style-type: none"> <li>Demanda potencial insatisfecha</li> <li>Monto de Inversión</li> <li>Disponibilidad de Insumos y Suministros</li> <li>Análisis de costos</li> <li>Flexibilidad de los equipos</li> <li>Mantenimiento de los Equipos</li> <li>Seguridad en el trabajo de la Planta</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Diagrama de Flujo</li> <li>Plano de Distribución de Plantas</li> <li>Organigramas</li> </ol>	Análisis de ingeniería de métodos, ergonomía seguridad e higiene industrial y diseños de plantas industriales	Evaluada la factibilidad técnica del proyecto	

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	INFORMACIÓN	HERRAMIENTAS / MÉTODOS	INTERPRETACIÓN	RESULTADOS	
		UNIDADES DE ANÁLISIS VARIABLES			PARCIALES	FINAL
Jabón de lavadero, Municipio Estelí, Nicaragua.	Evaluar la factibilidad económica-financiera del proyecto con la realización de cálculos de costos, inversión e indicadores financieros.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. VAN</li> <li>2. TIR</li> </ol>	1. Microsoft Excel	1. Análisis Económico	Evaluada la factibilidad económica financiera del proyecto.	
	Determinar los impactos ambientales y medidas de mitigación para la planta con la aplicación de la matriz de impactos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medio Físico</li> <li>2. Medio Biológico</li> <li>3. Medio Socio – Cultural</li> </ol>	Matriz de Importancia	A partir de la valoración cualitativa se analizarán todas aquellas actividades que afectan el entorno de la empresa y se realizarán medidas de mitigación.	Determinados los impactos ambientales generados y las medidas de mitigación para el proyecto.	

## **VI. Presentación y discusión de resultados**

Los resultados de la presente investigación se presentan en cinco acápite, los que incluyen los resultados del estudio de mercado, técnico, económico, evaluación económica y evaluación de impacto ambiental.

### **6.1 Resultados del estudio de mercado**

En esta sección se presenta los resultados obtenidos en el estudio de mercado, según la metodología diseñada, donde se detallan las características del producto, se analiza la oferta y la demanda, al igual que fueron analizados los precios de los productos similares comercializados actualmente, tomando en cuenta el segmento del mercado para el cual está dirigido el producto.

#### **6.1.1 Definición y caracterización del producto en general**

El jabón de lavandería, es un producto que se utiliza en el lavado de ropa. Generalmente el jabón de bola o sólido contiene los siguientes ingredientes: Cloruro de sodio, suavizantes, colorantes, antioxidantes, fragancia, soda cáustica, tripolifosfato de sodio y carbonato de sodio. Algunos de estos ingredientes varían según la marca de jabón.

Este producto de limpieza es uno de los más utilizados por las familias Nicaragüenses. Una característica que contribuye al uso del producto es que el proceso de lavado de ropa con jabón de bola es sencillo y consta de tres pasos: restriego, remojo y enjuague.

Es importante mencionar que el precio de este producto es muy económico, ya que oscila entre C\$12 y C\$18 por unidad en comparación a otro producto de lavandería como el detergente. Generalmente este producto puede ser adquirido en los supermercados, distribuidoras y pulperías.

El jabón se vende en grupos de 3 unidades, o bien en cajas de 18 unidades, cada unidad con un peso por presentación de 275 y 340 gramos. El color que poseen los jabones tiende a variar desde verde, azul, blanco, transparente, morado y amarillo, según la marca. Los empaques que se usan son plásticos y embalados en cajas de cartón.

### **6.1.2 Jabón de lavandería de aceite residual de fritura**

El jabón a base de aceite residual de fritura es un producto efectivo en la limpieza de prendas de vestir, no provoca efectos secundarios en la piel del consumidor, como la resequedad e irritación, esto gracias al porcentaje balanceado de glicerina que contiene para hidratar de forma directa a la piel al momento de su uso.

Este tipo de jabón es fabricado a base de grasas recicladas, soda cáustica, cloruro de sodio y otros componentes que otorgan al producto un beneficio efectivo por su acción de limpieza en el cuidado de las prendas de vestir de la familia. Además su diseño permite adecuarse a la forma de la mano al efectuar el lavado, sin presentar molestia durante el movimiento de rodaje del producto sobre la prenda.

A continuación se presenta el diseño del producto:



**Figura 1.** Diseño del producto

La marca que tendrá este nuevo producto será “3R”, esto con el objetivo de promover las tres maneras de ser más amigable con el medio ambiente reciclando, reduciendo y reutilizando desechos grasos.

Las presentaciones que serán fabricadas dentro de esta nueva línea de jabones de lavandería se mencionan:

- **Jabón Sólido (340gr):** Dado que en el mercado del municipio de Estelí, los consumidores están acostumbrados al uso de esta presentación en la mayoría de sus compras por criterios de posicionamiento, es estratégico crear una presentación bajo las características que tenga similitud a las presentaciones de la competencia y con esto crear un interés de compra.

- **Jabón Sólido (420gr):** Con las últimas exigencias de los consumidores en los niveles de calidad y cantidad en los productos, el mercadeo tiene que crear estrategias para compensar estas exigencias es por eso que mediante la oferta de esta presentación,

se ofertará un producto de calidad con un contenido mayor y a un mejor precio en el mercado.

Además, estas presentaciones adoptarán en su empaque un enfoque medio ambiental, ya que será de plástico biodegradable que al ser desechado por los consumidores y al entrar en contacto con el medio ambiente, éste se descompondrá en un periodo corto, con la ayuda de microorganismos y de esta forma servirá como abono para las plantas y el suelo.

La etiqueta del producto va estar impresa en el plástico, la cual tendrá un diseño llamativo para incidir en el consumidor en relación al uso de productos ecológicos, y de esta forma, la misma se adaptará al diseño estándar del producto.

A continuación se presenta su diseño:



Figura 2. Etiqueta del nuevo jabón

## **Productos sustitutos**

Entre los productos que pueden sustituir al jabón sólido para lavado de prendas de vestir y que dependen del alcance económico del consumidor está el:

**Detergente en polvo:** Contienen materiales disponibles en forma sólida (fosfatos, carbonatos, silicato, sulfato) y sustancias que están en forma de pasta como los ABS (Alquil benceno sulfonatos ramificados) o LAS (Alquil benceno sulfonatos lineales) neutralizadas, o bien en forma de líquido viscoso (ABS no neutralizados, jabones surfactante no iónicos) o en solución (colorante, mejoradores ópticos, perfumes).

Algunos núcleos familiares del mercado en estudio utilizan el detergente en polvo para la limpieza de ropa en lavadora, ya que esta máquina facilita el restriego.

### **6.1.3 Descripción del mercado selecto**

El segmento de mercado establecido para esta investigación. son las familias del municipio de Estelí que hagan uso de jabón de lavandería para efectuar el proceso de limpieza de sus prendas de vestir.

En el municipio de Estelí existe una población de 122,924 habitantes, de esta población se estima que existan 32,586 núcleos familiares, según entrevista al señor Carlos Casco, quien es el jefe del departamento de Enfermedades de Transmisión Vectoriales del SILAIS-Estelí.

Es importante mencionar que el producto no tiene ningún sector económico al cual este dirigido ya que cualquier consumidor ya sea de la clase alta, media y baja puede adquirirlo según sus necesidades de adquisición.

### 6.1.4 Análisis de la Oferta

El tipo de oferta que se crea en el mercado en estudio, al igual que en los diferentes sectores de Nicaragua, en cuanto a la comercialización de jabón de lavandería es de mercado libre o por competencia, debido a que son muchos los fabricantes del mismo producto y la participación en el mercado se determina por la calidad, el precio y el servicio que ofrecen al consumidor.

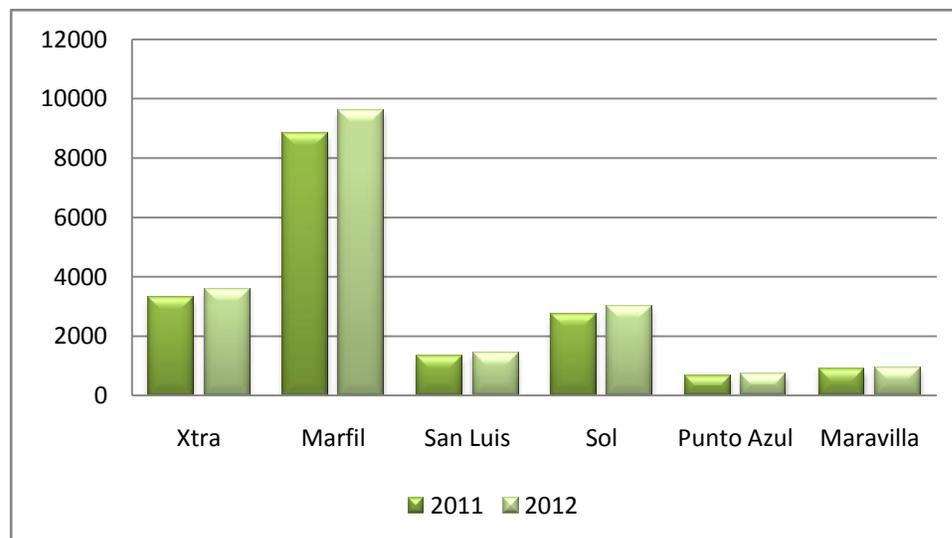
Actualmente en el Municipio de Estelí las marcas de jabones de lavandería ofertados son:

**Tabla 2.** Marca de Jabones de Lavandería ofertadas en el Municipio de Estelí

Empresa	Origen	Marca	Presentación	Línea
E-Chamorro S.A	Nicaragua	Marfil	340 g	Aroma a Bebe
			275 g	Aroma a Bebe
			340 g	Transparente
			275 g	Transparente
			340 g	Anti bacteria
			340 g	Súper marfil Suavizante frescura
			340 g	Súper marfil Lavanda Fresh
			275 g	Chulón
Unilever	Salvador	Xtra	340 g	Blanco Suavizante
			340 g	Azul Multiacción
			340 g	Acción Quita Mancha
			340 g	Triple Acción con pétalos de Violeta
Punto Rojo	Costa Rica	San Luís	340 g	Verde
			340 g	Blanco
			340 g	Azul
Indegrasa	Nicaragua	Maravilla	340 g	Transparente
			340 g	Rosado
			340 g	Blanco
			275 g	Optimus

**Fuente:**(Escorcia, Centeno, Lagos, & Rufo, 2012)

Dentro de esta oferta de productos similares existen marcas que son más demandadas que otras, esto es debido a las fuertes competencias en calidad y precio de los productos en cuanto al beneficio final, dichos comportamientos se pueden analizar según la evolución de las ventas, para este caso se acudió a la aplicación de entrevista ( Ver **Anexo 2.**), Con el fin de obtener este comportamiento de las ventas de jabones de lavandería en los últimos años, es importante señalar que durante la realización de estas entrevistas solamente se obtuvieron datos de los corrientes meses del año 2012 (Ver **Anexo 3**). Dado que en algunos de los negocios no se llevan registros de forma detallada y en otros no se pudo acceder a dicha información por la confidencialidad de la misma, sin embargo el Supermercado las Segovia brindo información concerniente al crecimiento de las ventas del año 2011-2012, este comportamiento se muestra de manera gráfica a continuación:



**Figura 3.** Evolución de las ventas de Jabones de Lavandería en el Supermercado “Las Segovias” en el Municipio de Estelí 2011- 2012.  
**Fuente:** (Castillo, 2012)

Es evidente que las marcas de jabón de lavandería más demandadas en el mercado de Estelí son “Marfil” y “Xtra”, donde el Marfil supera en un 37.5% en ventas en comparación con el jabón Xtra y las otras marcas que se

encuentran en un 23.18% por debajo de las ventas de las marcas más demandadas, otro de los aspectos relevantes es que se ha tenido un crecimiento del 8% en la oferta de este tipo de jabón, según la entrevistas realizadas al Licenciado Byron Castillo del área de crédito y cobranza del supermercado “Las Segovias” en el Municipio de Estelí.

Por lo que este porcentaje se tomó en consideración para la proyección de la oferta.

### **6.1.5 Proyección de la oferta**

Se estima que la oferta de jabones de lavandería bajo la presentación de 340 gramos crezca en un 8% anualmente, esto atribuido a los últimos comportamientos en las ventas registradas en el supermercado las Segovia del Municipio de Estelí.

Los jabones de 420g no se ofertan actualmente en el mercado local por lo que no hay datos.

A continuación se presenta el comportamiento en la **Tabla 3**. Así mismo es presentada la proyección en el **Anexo 4**.

**Tabla 3.** Proyección de la oferta

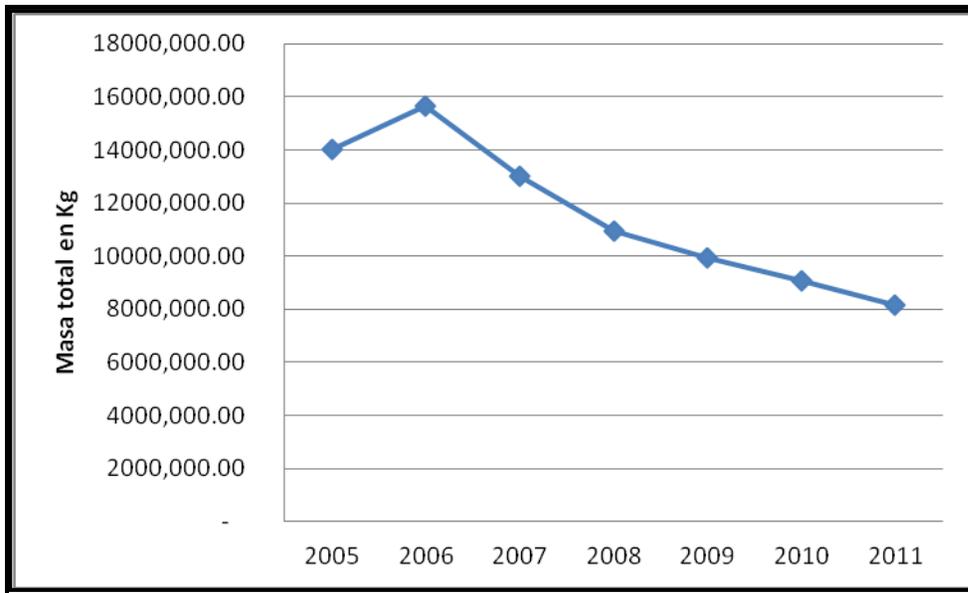
<b>Año</b>	<b>Cantidad de jabón en cajas de 18 und (340 g)</b>
2012	73915
2013	79828
2014	86214
2015	93112
2016	100561
2017	108605

### **6.1.6 Análisis de la Demanda**

Antes de iniciar con el análisis de la demanda es importante analizar el comportamiento de las importaciones de jabón en kg en Nicaragua , con el fin de observar su comportamiento del año 2005-2011 y de esta manera identificar expectativas positivas o negativas para el proyecto, aunque es claro que este dato sólo servirá para crear una perspectiva de viabilidad del proyecto, ya que la industria no pretende establecer segmentos de mercado a nivel nacional y de exterior dado que sólo está focalizado en el Municipio de Estelí, Nicaragua.

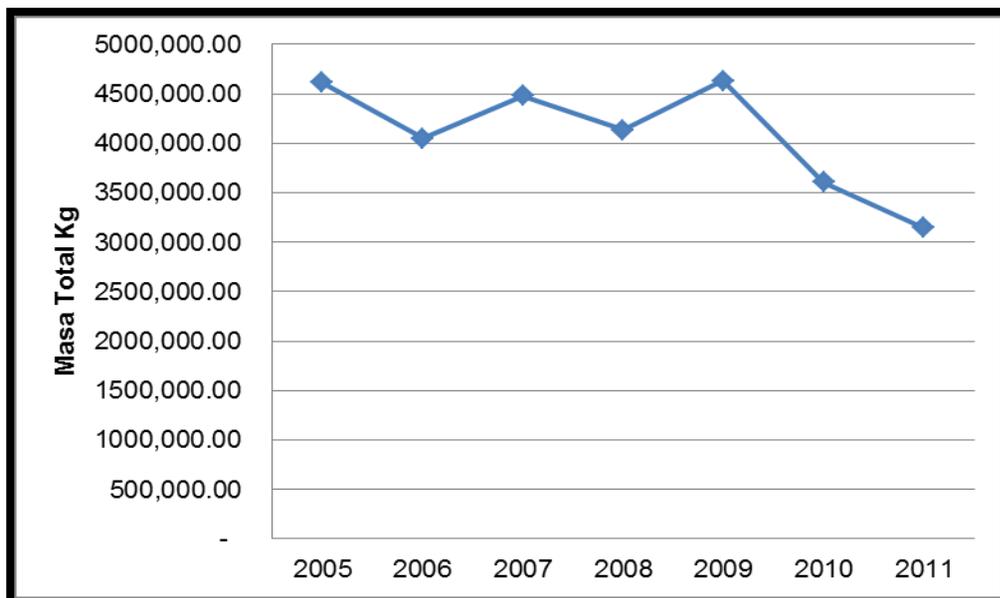
### **6.1.7 Análisis de las importaciones y exportaciones**

Según datos nacionales de importaciones, el país consume un promedio de 12.2 millones de dólares aproximadamente en jabones variados cada año según (MIFIC, 2009), pero estos niveles de importaciones han disminuido a partir del año 2006 con un porcentaje estimado de 23% a un 10% para los próximos cinco años, esto refiere una demanda del extranjero con niveles decrecientes, creando una oportunidad de introducir un producto similar, para poder compensar el consumo de jabones importados hacia Nicaragua.



**Figura 4.** Importaciones de jabón de lavandería  
Fuente: DGA, 2012

A continuación se presenta el comportamiento de las exportaciones de Jabón de Nicaragua:



**Figura 5.** Exportaciones de jabón de lavandería  
Fuente: DGA, 2012

En las figuras anteriores se muestra el comportamiento de las importaciones y exportaciones de los años presentados, donde se puede ver que las importaciones han bajado desde el año 2006, esto se debe a la compensación de la demanda por la producciones internas del país, lo cual hace que no sea un bien muy necesario de importar en grandes volúmenes, ya que hay productores que elaboran igual o en mejores condiciones que las industrias externas en lo que refiere a calidad y precio por tal razón, se prefiere al productor nacional.

Además se observar que las exportaciones muestran una fluctuación de altas y bajas desde el año 2005 fenómeno que se puede deber a la variabilidad de la actividad económica ocurrida durante periodos de crisis y prosperidad.

Con la nueva línea de jabones de lavandería a base de aceite residual de fritura se pretende atender el mercado del municipio de Estelí. Para analizar el comportamiento de la demanda de jabones en Estelí, se recurrió a la fuente de información que emite el MIFIC según, (Dirección General de Aduana, 2012), los cuales presentan datos sobre importaciones y exportaciones de jabones ,pero estos datos hacen que el cálculo de la demanda sea poco preciso, ya que muestran porcentajes a nivel nacional, y por cuestiones de estudio se tomó como opción viable la aplicación de encuesta como fuente de información primaria para analizar la demanda.

#### **6.1.8 Análisis de los datos obtenidos de las fuentes primarias de información.**

La muestra seleccionada fue representativa ya que se tomó como universo de estudio el número de familias en el municipio de Estelí, para las cuales se estima que existan 32,586 según (Casco, 2012).

Los instrumentos de encuesta fueron aplicados directamente al consumidor final y para cuantificar la muestra se aplicó la siguiente ecuación planteada en la metodología antes descrita:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{32586 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.1^2 \times (32586 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 95.76$$

N=95.76 es aproximadamente 96.

Por lo tanto, se tuvieron que aplicar 96 instrumentos de encuestas a las familias del municipio de Estelí y para aplicarla dicha encuesta se prosiguió a realizar un sorteo al azar, donde fueron elegidos tres barrios para los distritos I y III, para el caso del distrito II, por ser el que tiene mayor número de barrios, fueron elegidas cuatro opciones, a continuación se presenta el resultado del proceso de selección:

**Tabla 4.** Listado de los barrios visitados en los tres distritos del municipio de Estelí

<b>Distrito I</b>	<b>Distrito II</b>	<b>Distrito III</b>
Juno Rodríguez	Oscar Turcios	La Comuna
René Barrantes	Juana Elena	14de Abril
Calvario	Sandino	Rosario
	Los Ángeles	

**Los resultados de las encuestas aplicadas son las siguientes:**

1) ¿Cuál es su aroma favorito para los jabones Sólidos?

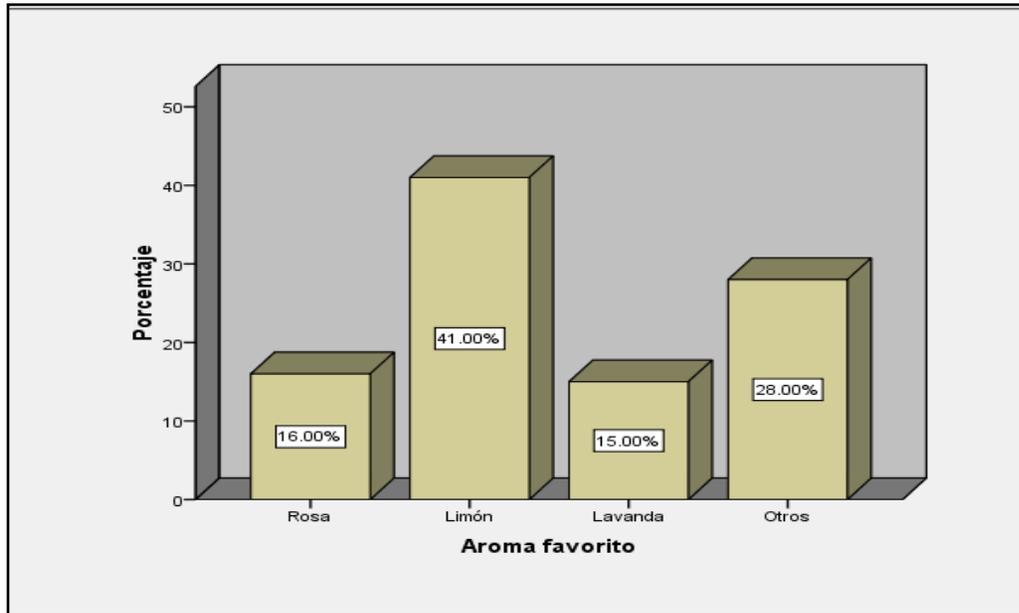


Figura 6. Proporción de la frecuencia de la preferencia de aroma

Como se puede observar en el gráfico, el 41% de las personas encuestadas prefieren un aroma a limón en los jabones de lavandería, seguido por un 28% que prefieren otros aromas novedosos en los mismos.

2) ¿Qué color de jabón le agrada más?

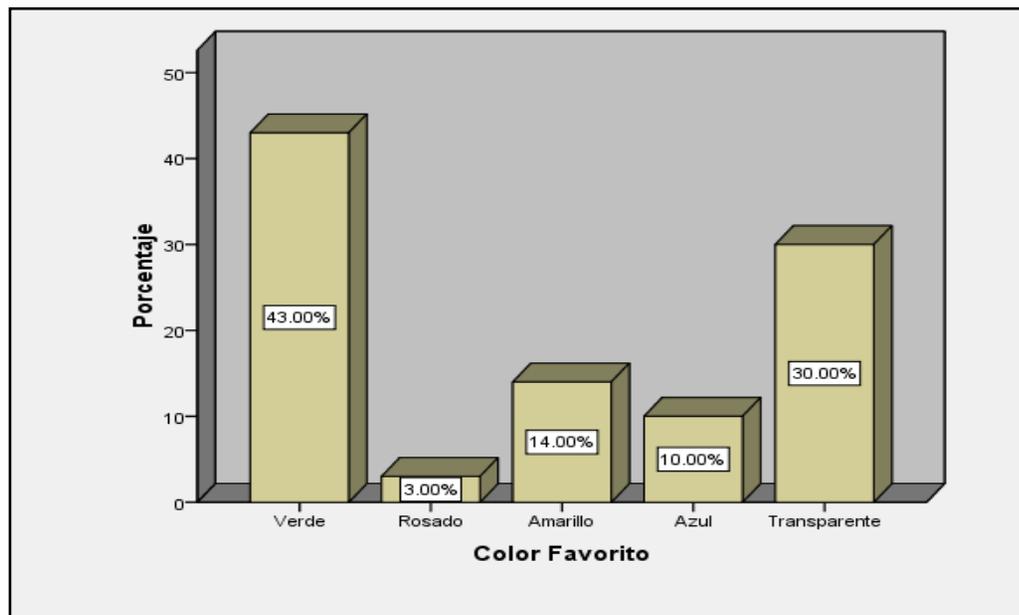
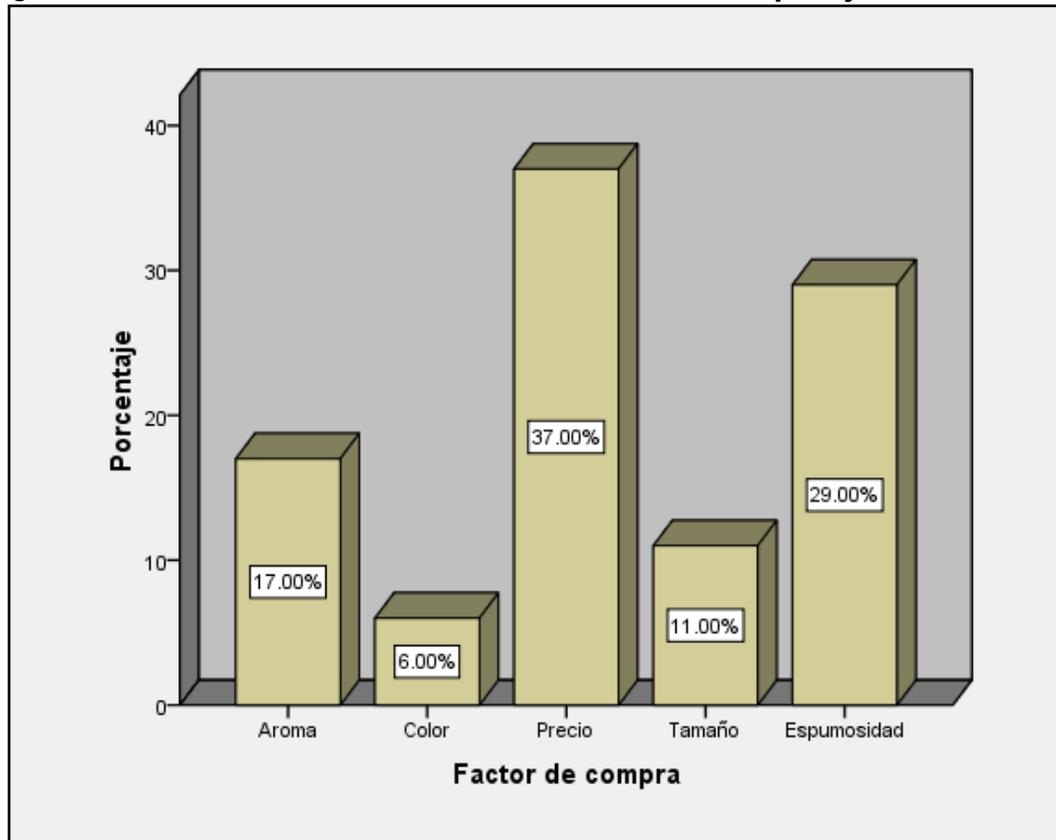


Figura 7. Proporción de la frecuencia de preferencia de color

El 43% de las personas encuestadas prefieren un color verde en los jabones de lavandería, seguido por un 30% que prefieren un color transparente en los jabones.

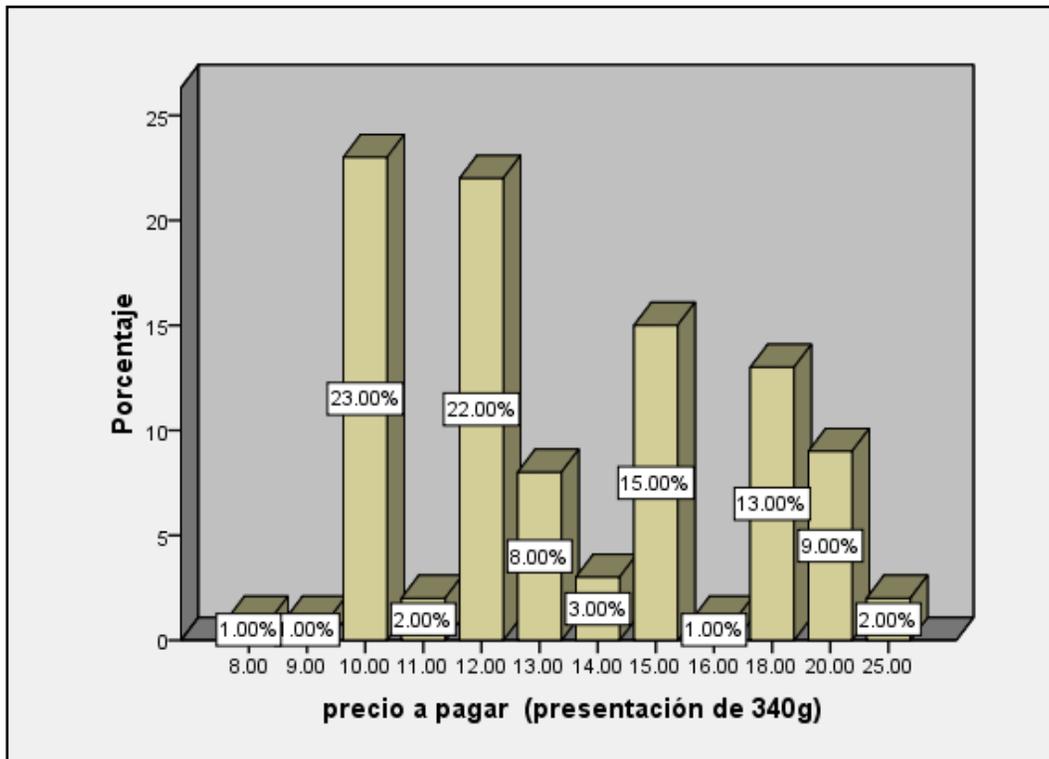
### 3) ¿Qué factores toma en cuenta al momento de comprar jabón?



**Figura 8. Proporción de la frecuencia del factor de compra**

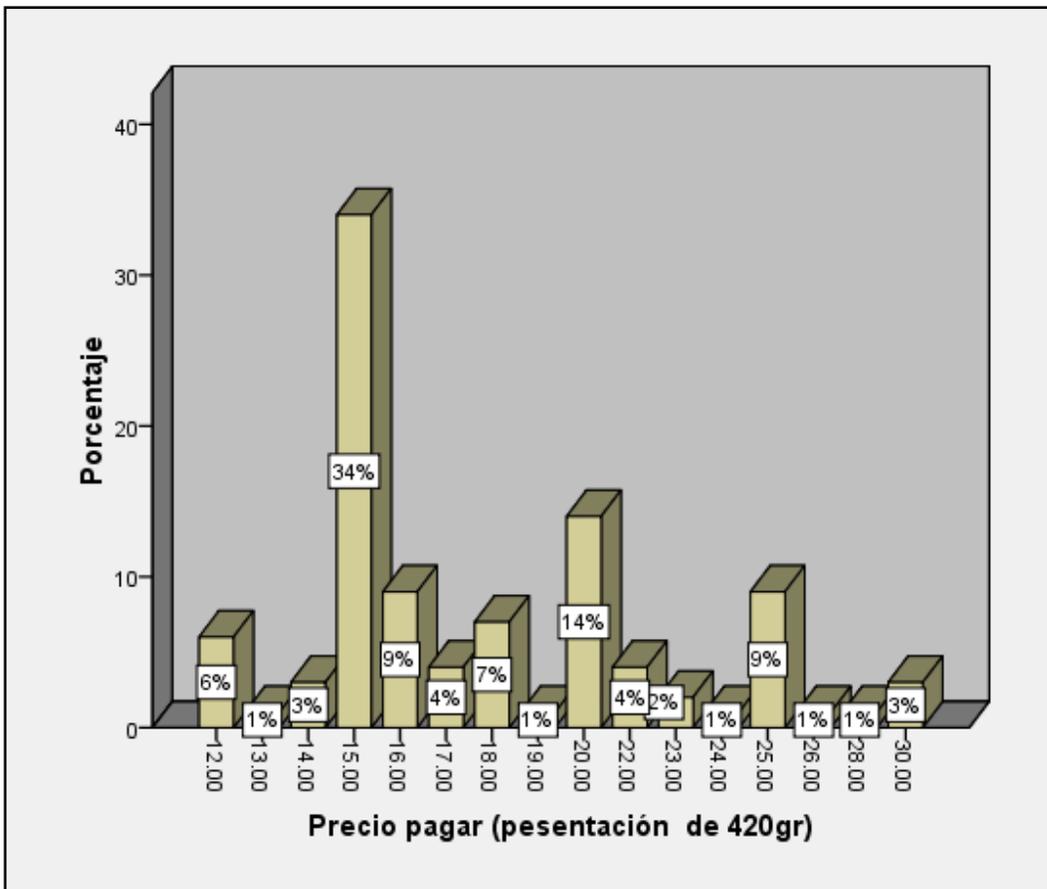
El 37% de las personas encuestadas al momento de adquirir jabones de lavandería se enfocan más en el precio del producto, seguido por un 29% que busca una mejor calidad en el porcentaje de espumosisidad lograda al momento de su uso.

4) ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un jabón con las siguientes presentaciones?



**Figura 9. Proporción de la frecuencia de la disposición de precio a pagar para la presentación de 340gr**

Como es observable en la gráfica, un 23% de la población encuestada está dispuesta a pagar C\$ 10 por unidad, seguida por un 22% que estaría dispuesta a pagar C\$ 12 por unidad.



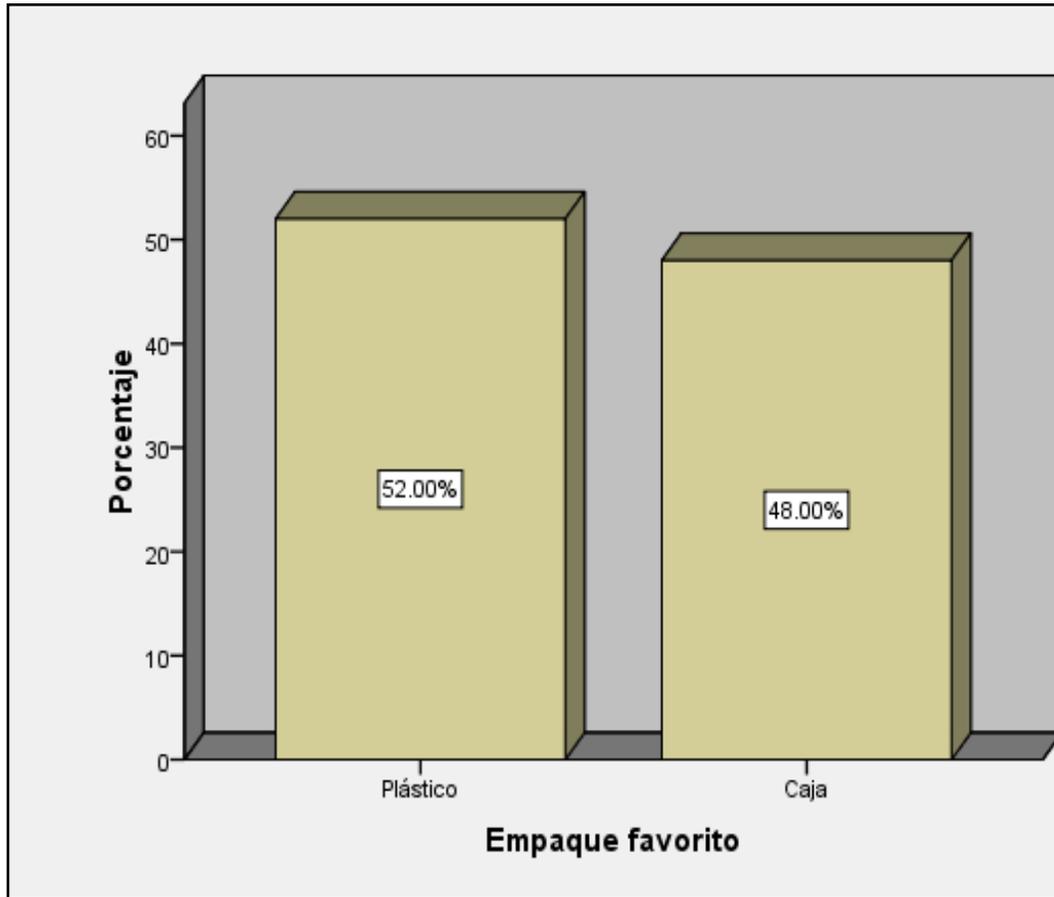
**Figura 10.** Proporción de la frecuencia de la disposición de precio a pagar para la presentación de 420gr

En la gráfica se muestra que el 34% de la población encuestada está dispuesta a pagar C\$ 15 por unidad y un 14% estaría dispuesto a pagar C\$ 20 por unidad.

##### 5) ¿Estaría dispuesto a consumir Jabones de marca Ecológica?

Esta parte de la encuesta fue bastante efectiva, ya que de los 100 instrumentos de encuestas aplicados a los consumidores, se obtuvo el 100% de aceptación para la introducción de una nueva línea de jabón de lavandería en el mercado en estudio.

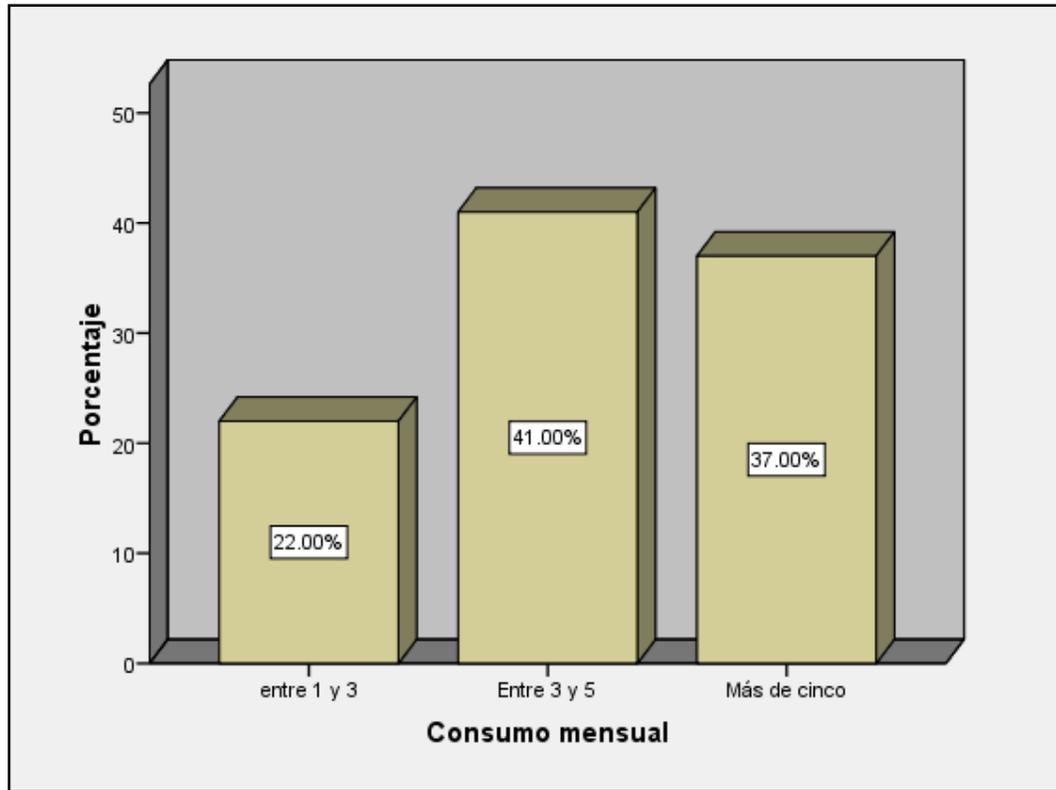
6) ¿Cómo le gustaría que fuera el empaque?



**Figura 11.** Proporción de la frecuencia de la preferencia de empaque

Un 52% de las personas encuestadas prefieren que el empaque sea de plástico en comparación a un 48% que prefieren un empaque en cajas de cartón pero referido al embalaje de las unidades de jabón de lavandería.

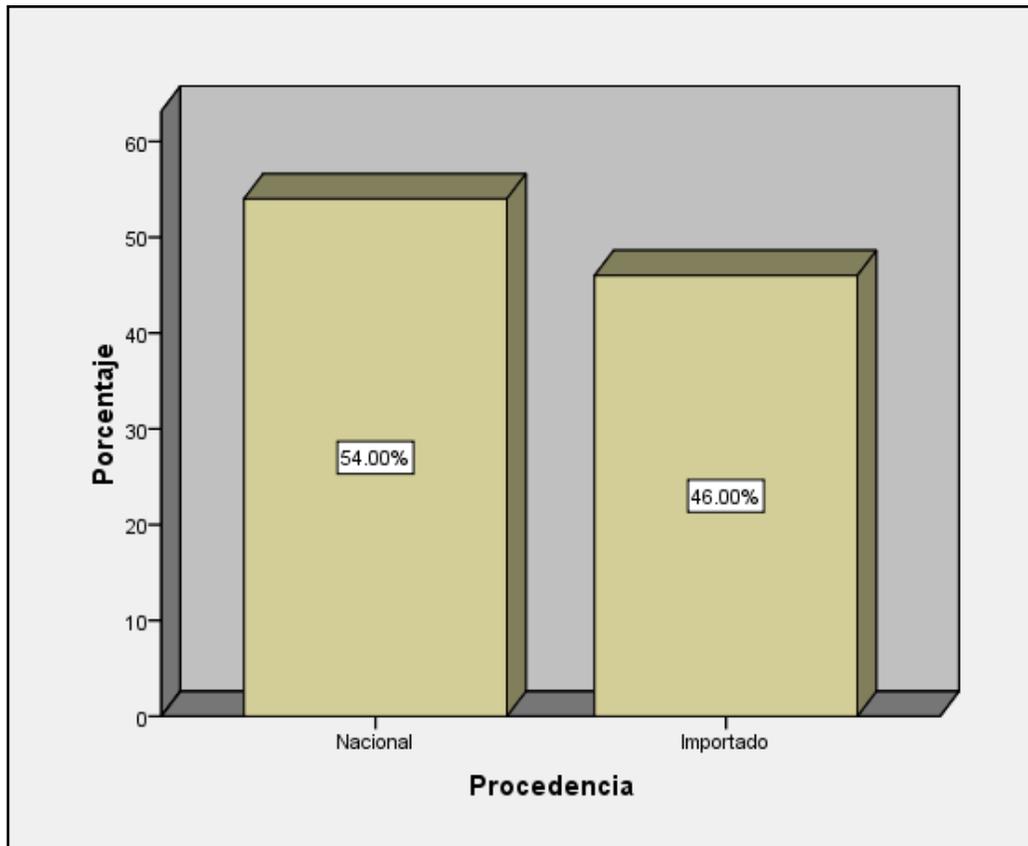
7) ¿Cuántas barras de jabón consume en el mes?



**Figura 12.** Proporción de la frecuencia del consumo mensual de jabón de lavandería

El 41% de la población encuestada consume entre 3-5 barras de jabón al mes, seguido por un 37% que consumen más de 5 barras al mes.

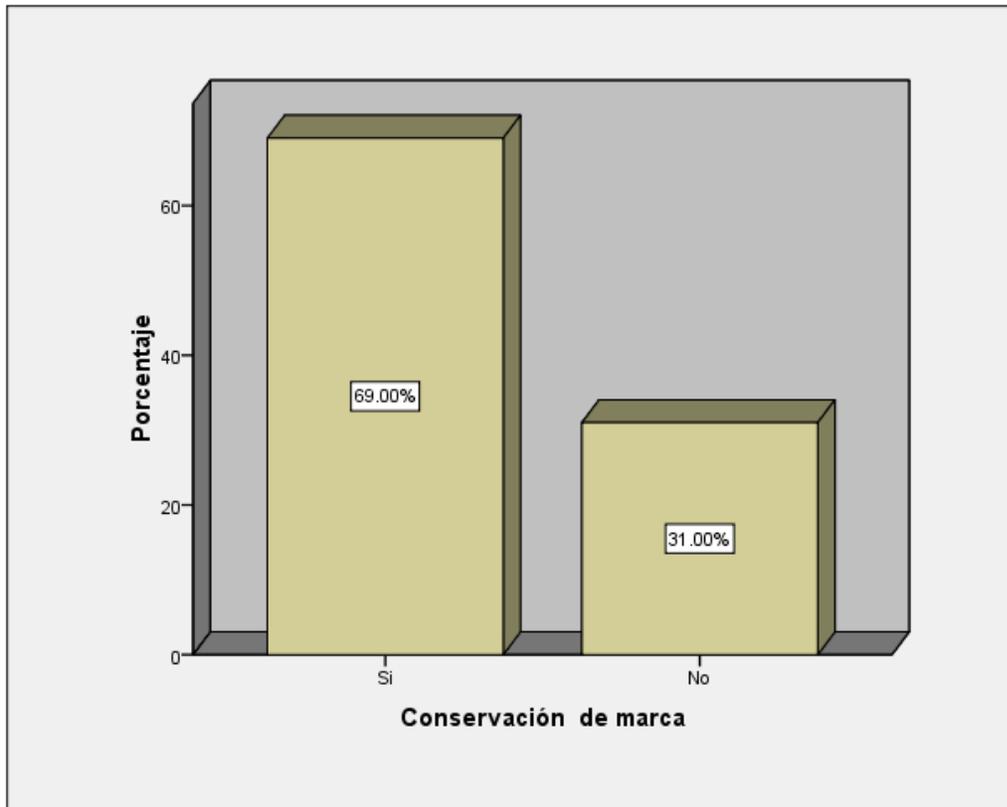
8) ¿Al momento de adquirir jabones de lavandería compra marcas nacionales o importadas?



**Figura 13.** Proporción de la frecuencia en el uso de marcas de jabones nacionales e importados.

Como es observable el 54% de las personas encuestadas generalmente consumen jabones de marca nacional, seguida por un 46% que prefieren marca de jabones importados de los países vecinos.

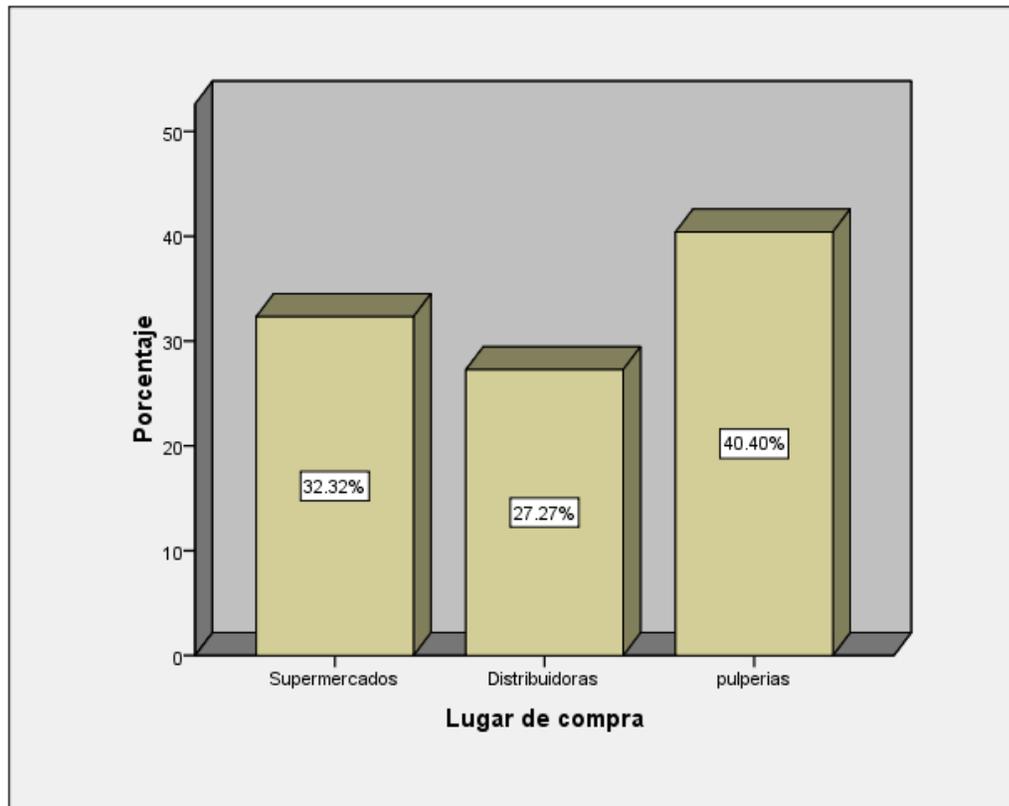
9) ¿Siempre compra la misma marca de jabón?



**Figura 14.** Proporción de la frecuencia en la fidelidad de marca de jabón de lavandería.

El 69% de las personas encuestadas tiene fidelidad a la marca de jabón de lavandería que usan actualmente, seguido por un 31% que varían en el uso de las marcas en función de sus ingresos económicos.

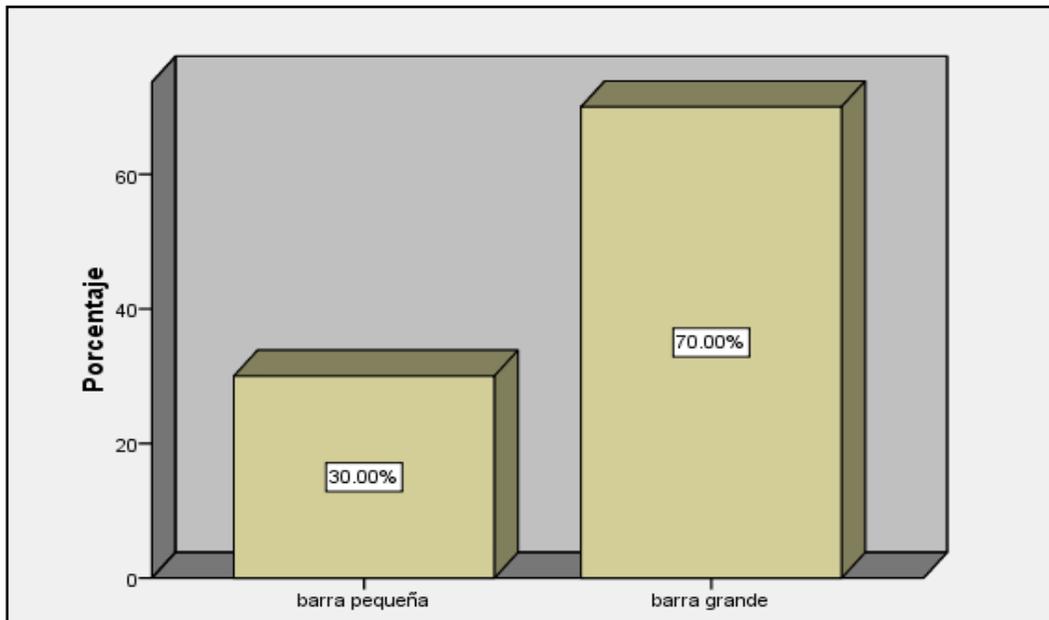
10) ¿Qué marca de jabón compra con mayor frecuencia?



**Figura 15.** Proporción de frecuencia del lugar de compra preferido para el jabón de lavandería

Se estima que el 52% de las personas encuestadas tienen más preferencia por la marca marfil de la empresa nacional E. Chamorro, seguido por un 34% que prefieren marcas importadas de los países vecinos como el xtra de la empresa Unilever.

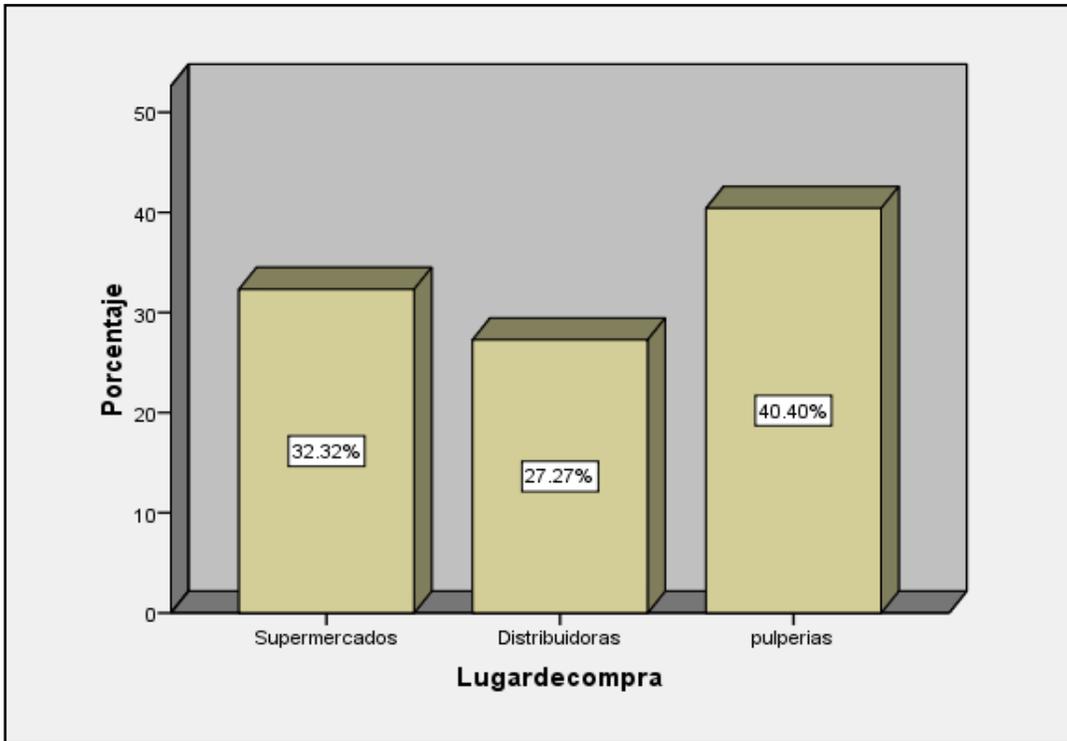
11)¿Qué presentación prefiere más?



**Figura 16.** Proporción de la frecuencia de preferencia de la presentación favorita de jabón de lavandería.

Como se observa en la figura, un 70% de la población encuestada prefiere la presentación en barra grande de jabón, seguido por un 30% que prefiere la barra pequeña.

## 12) ¿Dónde le gustaría adquirir este producto?



**Figura 17.** Proporción de frecuencia de lugar de adquisición del producto

Un 40.40% de las personas encuestadas prefieren adquirir este producto en las pulperías, seguido por un 32.32% que prefieren adquirirlo en supermercados con el fin obtenerlos a un menor precio.

### **Análisis de los resultados de la encuesta**

Basado en los resultados de la encuesta realizada de manera aleatoria a las familias del municipio de Estelí, se obtuvo una información de consumo, por lo que este dato se tomó en consideración para la realización de los posteriores cálculos del estudio de demanda y según (Casco, 2012) se estima que existen 32,586 familias actualmente en el municipio.

Con esta información se procedió a realizar el análisis cuantificable de la demanda según los resultados obtenidos de las fuentes primarias.

A continuación se muestran los resultados:

**Tabla 5. Consumo del producto**

Porcentaje de consumo	N° de familias	Promedio de consumo mensual	Total de producto consumido mensual en unidades de 340g
22%	7169	(1-3)	14,338
41%	13360	(3-5)	53,441
37%	12,057	(6-más)	72,341
Total			140,120 Unid/ mes
			1,681,440 Unid/año (93,413 cajas)

A partir de que la cantidad en unidades demandadas de jabón mensualmente en el municipio de Estelí, es de 140,120 unid/mes que equivalen a 1,681, 440 unidades anuales.

### **6.1.9 Proyección de la demanda**

Por medio del dato anterior se pudo calcular la demanda futura pasando las unidades anuales a cajas de 18 unidades para presentación comercial, considerando un crecimiento del 13 % en la demanda anual, según las estimaciones del crecimiento poblacional en los núcleos familiares presentados por (Casco, 2012), a continuación se muestra dichas estimaciones aplicando el método de proyección de demanda por tasa de crecimiento lineal (Saveedra, 2006).

**Tabla 6.** Proyección de la demanda

<b>Año</b>	<b>Demanda de Jabón en cajas de 18 Unidades</b>
2012	93413
2013	105557
2014	119279
2015	134785
2016	152307
2017	172107
Según, Fuentes Primarias	

Es racional que a medida que aumentan el número de núcleos familiares aumente el consumo de jabón de lavandería en el municipio, dado que, cada vez que se tiene una nueva familia genera una demanda determinada para un bien o servicio con el fin de cubrir las necesidades de adquisición.

#### **6.1.10 Demanda potencial Insatisfecha**

La DPI se calculó como la diferencia existente entre la demanda proyectada y la oferta, a continuación se muestra el cálculo, considerando las proyecciones obtenidas tanto para la oferta y la demanda en los apartados anteriores:

**Tabla 7.** Demanda Potencial Insatisfecha de jabones de lavandería en cajas de 18 unidades para la presentación de 340gr.

<b>Año</b>	<b>Demanda</b>	<b>Oferta</b>	<b>DPI</b>
2012	93,413	73,915	19,498
2013	105,557	79,828	25,729
2014	119,279	86,214	33,065
2015	134,785	93,112	41,673
2016	152,307	100,561	51,746
2017	172,107	108,605	63,502

Al obtener una demanda potencial insatisfecha positiva para los cinco primeros años proyectados para la presentación de 340gr, nos refleja que aun con las ofertas de productos tanto nacionales como extranjeros existen oportunidades de negocio.

**Tabla 8.** Demanda Potencial Insatisfecha de jabones de lavandería en cajas de 18 unidades para la presentación de 420g

<b>Año</b>	<b>Demanda</b>	<b>Oferta</b>	<b>DPI</b>
2012	65389	0	65389
2013	73890	0	73890
2014	83495	0	83495
2015	94350	0	94350
2016	106615	0	106615
2017	120475	0	120475

En el caso de la nueva presentación de 420 g no existe oferta alguna por tal razón hay una oportunidad de aceptación en el mercado, ya que las fuentes primarias de información revelan que el 70% de la población aceptará la nueva presentación ver **Figura 16**.

### **6.1.11 Análisis de la competencia**

El jabón, según la clasificación del Banco Central de Nicaragua se ubica dentro de otros bienes de consumo no duraderos, dado que este tipo de productos una vez que se consume y hayan satisfecho las necesidades de los clientes desaparecen, el único producto que se considera como competencia directa a nivel de producto sustituto es el detergente en polvo.

En Estelí, Nicaragua, el mercado del jabón está conformado principalmente por las marcas presentadas en la **Tabla 2**. Esto con el objetivo de conocer las presentaciones de los oferentes en el mercado.

Dentro de las industrias jaboneras nacionales se menciona: Indegrasa S.A y E-Chamorro S.A, las cuales han dominado el mercado de este país por la

producción de jabones de lavandería de calidad, pero al igual existen otros productos similares que son importados de los países vecinos a Nicaragua que han tenido una oferta bastante decreciente en los últimos cinco años según (Dirección General de Aduana, 2012) debido a las compensación de la demanda por las producciones nacionales.

Las dos empresas que tienen más niveles competitivos en el mercado en estudio es Unilever y E- chamorro, la primera es una industria con áreas de negocios en Centroamérica y la segunda es de carácter nacional y cuenta con una nueva área de negocio en El Salvador.

En cuanto a calidad es determinante , ya que ambas industrias están siempre dentro de la mejora continua en términos de fabricación del producto, adoptando mayores beneficios de limpieza en el cuidado de las prendas de vestir de las familias, además cuentan con una publicidad intensiva en el mercado para el fortalecimiento de sus ventas.

**Tabla 9.Ventajas y desventajas de la empresa con respecto a la competencia.**

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Producto Ecológico	Buena aceptación en el mercado.
Calidad y precio accesible.	Posicionamiento en la mente del consumidor.
Diferenciación en el diseño del empaque.	Constante promoción y publicidad
Mayor cantidad del producto real	Aroma agradable
Nivel de durabilidad.	Fidelidad a la marca
Mejor interacción entre cliente y vendedor.	Variedad en las presentaciones
Promoción en Ferias ambientalistas	

### 6.1.12 Análisis de Precio

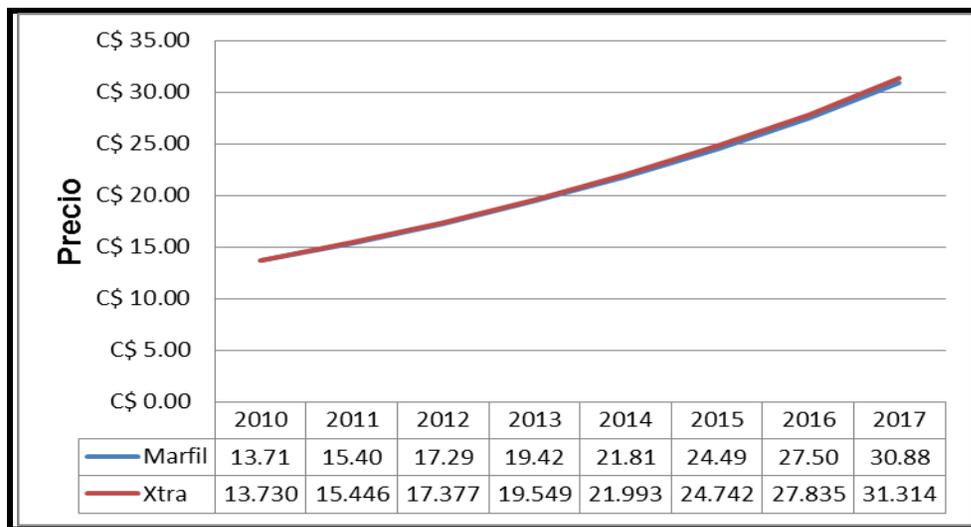
A continuación en el siguiente cuadro se muestran las marcas y los precios actuales de jabón en los diferentes puntos de comercialización del municipio de Estelí. Estos precios fueron recopilados en los supermercados y distribuidoras.

**Tabla 10:** Precios por línea de jabón de lavandería ofertados en el Municipio de Estelí, Nicaragua.

Empresa	Origen	Marca	Presentación	Línea	Precio
E-Chamorro S.A	Nicaragua	Marfil	340 g	Aroma a Bebe	C\$ 14.00
			275 g	Aroma a Bebe	C\$ 11.50
			340 g	Transparente	C\$ 14.13
			275 g	Transparente	C\$ 11.63
			340 g	Anti bacteria	C\$ 14.50
			340 g	Súper marfil Suavizante frescura	C\$ 14.50
			340 g	Súper marfil Lavanda Fresh	C\$ 14.66
			275 g	Chulón	C\$ 12.00
Unilever	Salvador	Xtra	340 g	Blanco Suavizante	C\$ 15.00
			340 g	Azul Multiacción	C\$ 14.80
			340 g	Acción Quita Mancha	C\$ 14.80
			340 g	Triple Acción con pétalos de Violeta	C\$ 18.60
Punto Rojo	Costa Rica	San Luís	340 g	Verde	C\$ 14.81
			340 g	Blanco	C\$ 14.81
			340 g	Azul	C\$ 14.81
Indegrasa	Nicaragua	Maravilla	340 g	Transparente	C\$ 15.02
			340 g	Rosado	C\$ 15.02
			340 g	Blanco	C\$ 15.58
			275 g	Optimus	C\$ 11.98

En las etapas anteriores se comprobó que las marcas de jabón más demandadas son Marfil y Xtra, por otra parte con la investigación de precios es notorio que el mercado de jabón está monopolizado por estas dos marcas.

Según Baca Urbina 2006, no es necesario hacer proyecciones de precios de los productos similares de la competencia extranjeras, ya que éstos no se rigen por los aranceles nacionales y pueden sufrir una fluctuación de precios sin poder percibirlos. Aunque se determinó que el precio de este producto, tanto el nacional como el extranjero aumenta entre un 12.3% y 12.5% según entrevista a (Castillo, 2012). A continuación se muestra el comportamiento del precio de las principales competencias.



**Figura 18:** Comportamiento de los precios de las principales competencias  
Fuente: Supermercado “Las Segovias”.

Los precios de estos productos no tienen mucha diferencia entre un establecimiento de venta y otro. En cuanto a precios por marcas el jabón más caro es “Xtra”. Además, es importante señalar el resultado obtenido de las fuentes primarias, a partir del análisis de la variable precio, la cual deduce un precio estimado por los consumidores al sacar al mercado el nuevo

producto para la presentación de 340g de C\$14 y para la presentación de 420g un precio de C\$ 20.

### **6.1.13 Canales de Comercialización**

#### **Segmentación del mercado**

**Geográfico:** El mercado está segmentado en el Municipio de Estelí

**Socioeconómica:** Los consumidores pueden pertenecer a los niveles socioeconómicos Alto, Medio y Bajo ya que el producto no está dirigido a un sector especial.

**Demográfico:** El producto está dirigido a las familias estilianas que hagan uso de jabones de lavandería en la limpieza de sus prendas de vestir.

**Conveniencia:** El lugar donde se pueda adquirir es otro beneficio del cliente, ya que el producto se puede obtener en distintos puntos de ventas tales como: Supermercados, distribuidoras y pulperías.

#### **Comercialización**

Es importante que se establezca una adecuada cadena de distribución considerando que es un producto nuevo en términos de fabricación, que cuenta con grandes competidores como Marfil y Xtra, que están posicionados en la mente del consumidor, haciéndose indispensable establecer una política de comercialización óptima que permita utilizar sus ventajas dentro del mercado y que sea una arma en el proceso de introducción.

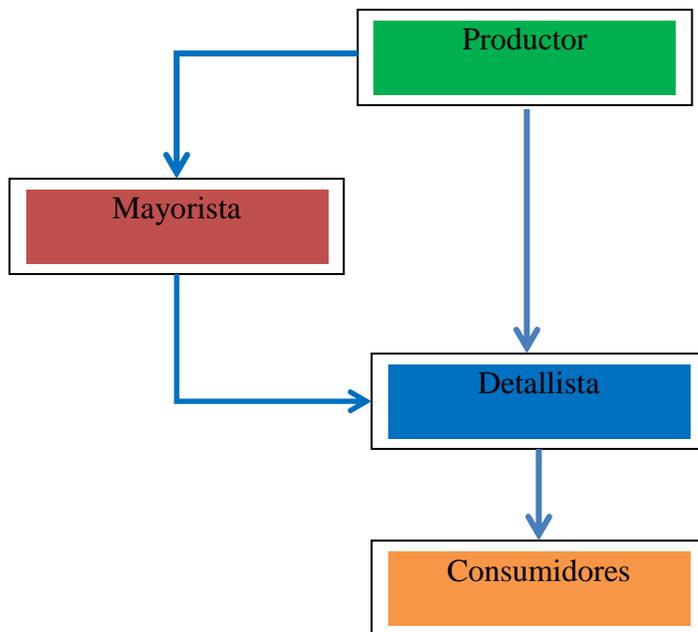
A partir de esto es necesario mencionar las características benéficas del producto impresa sobre el empaque; será un factor necesario para ganar mercado, así como insistir en el hecho que es un producto amigable con el medio ambiente y que posee las características necesarias en el cuidado de la ropa de la familia.

El objetivo es posicionar el producto en los supermercados, distribuidoras y pulperías del municipio de Estelí.

### **Distribución**

Para la distribución del producto se propone un canal de distribución óptimo con el objetivo de que el consumidor final tenga un poco de acercamiento con el productor, con el fin de que se tomen las posibles sugerencias que estos puedan tener para la fabricación del producto, además que las encuestas revelaron que un 40.40% de los consumidores les agrada más adquirir este producto en las pulperías y un 32.32% en los supermercados en comparación a un 27.27% en distribuidoras como se observa en **Figura 15**. Aunque es importante enfatizar que las fuentes primarias de información revelaron que las distribuidoras han bajado las ventas de jabones, ya que las empresas productoras están utilizando un canal de distribución más corto como es el entregar directamente el producto a los minoristas, esto con el fin de disminuir el precio por los sistemas de reventas existente en una cadena larga de distribución.

Por lo tanto, tomando en consideración este dato, se ha diseñado un canal de distribución donde la empresa entregue el producto a las distribuidoras y supermercados para que éstas los hagan llegar hasta el cliente minorista, para ser consumido por el cliente final. Además se presenta otra propuesta donde la empresa de forma directa oferte el producto a las pulperías, esto con el fin de reducir el tiempo de abastecimiento a las mismas y con ello dar mayor protección al servicio y su eficacia; por lo tanto, tomando en consideración lo antes descrito se presenta el diseño del canal de distribución óptimo que la empresa tendrá para comercializar el nuevo producto en el mercado del municipio de Estelí.



**Figura 19.** Canal de distribución

### **Transporte y almacenaje**

El transporte se realizará por vía terrestre, dado que, los puntos de ventas estarán cerca de la planta de producción y las distancias son mínimas por tal razón será necesario que sea contemplado la compra de un vehículo para efectuar la distribución de manera semanal a los puntos de ventas.

El proceso de almacenaje se hará en el área de producto terminado de la planta procesadora y luego pasará a la distribución en los supermercados, distribuidoras y pulperías, los cuales se encargarán del almacenamiento conveniente y oportuno en sus instalaciones.

Con este fin es necesario contemplar un área de estacionamiento en el diseño de la planta donde el vehículo repartidor puedan efectuar la carga del producto terminado para su posterior distribución.

## **Promoción y Publicidad**

### **Promoción**

Como toda empresa establecida en un mundo competitivo debe de desarrollar estrategias de promoción y publicidad, ya que, de estas dependerá la aceptación que tenga el producto en cuanto a sus ventas en el mercado.

Para el caso de los jabones ecológicos de lavandería contará con una promoción, y es muy importante ya que es un nuevo producto que se va a introducir a un mercado de fuerte competencia, por lo tanto se consideran las siguientes estrategias promocionales:

- Campaña promocional realizada en las distribuidoras “Pravia” y “Lagos” y el supermercado “Las Segovias” del municipio de Estelí, donde se dará a conocer el producto a través de la entrega de muestras, además que se estará entregando brochure, el cual contendrá información sobre los beneficios que tiene el usar este tipo de producto en comparación a los sustitutos.
- Por otra parte, el producto se presentará en ferias organizadas por instituciones ambientalistas, tomando en cuenta que es un producto ecológico y por tal razón, es importante que participe en este tipo de eventos para que sea reconocido por su sello verde en el mercado.

### **Publicidad**

El propósito de la campaña publicitaria, es que, el consumidor conozca el producto y los beneficios que posee y de esta manera crear una imagen positiva en comparación con la de la competencia.

### **Tipo de publicidad**

El tipo de publicidad que se utilizará para el jabón ecológico 3R es denominada publicidad pionera, la cual es recomendable para estimular la demanda del nuevo producto, ya que estará en una etapa introductoria y es

necesario que los consumidores tengan una gama de información sobre los beneficios que contiene este producto.

De manera sucesiva en la etapa de crecimiento del producto se pretenderá cambiar la publicidad pionera a una publicidad competitiva la cual está diseñada para influir en la demanda de una marca específica y así lograr la construcción del reconocimiento de una marca, creando una actitud favorable.

La publicidad que se le dará a este producto será por medio de anuncios televisivos, radiales y afiche publicitario ya que es considerado que es una herramienta de expansión del producto.

## **6.2 Resultados del Estudio Técnico**

Esta fase del estudio fue desarrollada según lo planteado en la metodología expuesta, a continuación se presentan los resultados.

### **6.2.1 Macro y Micro localización**

#### **Macro localización**

El proyecto se ubicará en el municipio de Estelí, Departamento de Estelí, República de Nicaragua, por ser el centro de comercialización, abastecimiento y suministro para la producción de la Región, integrada por los departamentos de Madriz, Nueva Segovia y Estelí y sede de importantes organizaciones de productores e instituciones productivas, razón por la cual es considerada el centro de la vida administrativa, social y productiva de “Las Segovias”. Las actividades económicas de la población se clasifican en cuatro: Agrícolas, pecuarias, y comerciales e industriales. El sector Agrícola se caracteriza por el cultivo de tabaco, café, frijoles, hortalizas, maíz y sorgo.

Constituyendo la principal actividad el cultivo de tabaco, granos básicos, papa, tomate y café, lo que es posibilitado por su relieve y ubicación económica geográfica, ya que sirve de punto de enlace para el resto de poblaciones del

norte de Nicaragua entre ellas mismas y con el litoral pacífico del país; lo que beneficia a cualquier tipo de proyecto al tratar de expandir un mercado.

Es importante mencionar que la ciudad de Estelí en los últimos años ha tenido un crecimiento a nivel comercial bastante grande en comparación con las demás ciudades de los municipios, se calcula que actualmente existen más de 100 comedores, 35 distribuidoras y tres supermercados que ofertan sus productos con gran demanda en las ventas. Es por ello que para el actual proyecto de inversión crea un punto óptimo de ubicación, tanto por su nivel económico como su cercanía hacia las principales fuentes de materias primas potenciales.

### **Datos generales del municipio de Estelí**

El municipio de Estelí cuenta con una extensión territorial de 795.7 kms<sup>2</sup> y una altitud sobre el nivel del mar de 843.97msnm y una densidad poblacional de 135hab/km<sup>2</sup> su cabecera municipal está ubicada a 148 km al norte de Managua sus límites son:

Norte: Condega

Sur: La trinidad y San Nicolás

Este: Yalí y la Concordia

Oeste: Achuapa y San Juan de Limay

El Territorio municipal está organizado en dos áreas: Urbana y Rural, las que a su vez se subdividen en unidades más pequeñas detalladas a continuación:

Distritos: En la zona urbana de la ciudad de Estelí se cuenta con tres distritos divididos por barrios, en el distrito I cuenta con 27 barrios, en el Distrito II cuenta con 17 barrios y el distrito III 28 barrios, totalizando 72 barrios en la zona urbana.

El área rural está organizado en 5 zonas (Territorios), 16 sub Zonas (Comarcas) y 121 comunidades, además que existen 108 localidades agrupadas que están adjuntas a las comunidades rurales, Según (Esteli A. M.)

## Aspectos de infraestructura

El Municipio casi en la totalidad de su territorio cuenta con los servicios de agua Potable, energía eléctrica, pavimentación, drenaje, teléfono, correo, transporte Terrestre, bancos, iglesias, centros de salud, escuelas, panteones, parques, canchas deportivas y áreas verdes, etc.

A continuación se presenta el mapa de la macro localización donde se ubicará la planta.

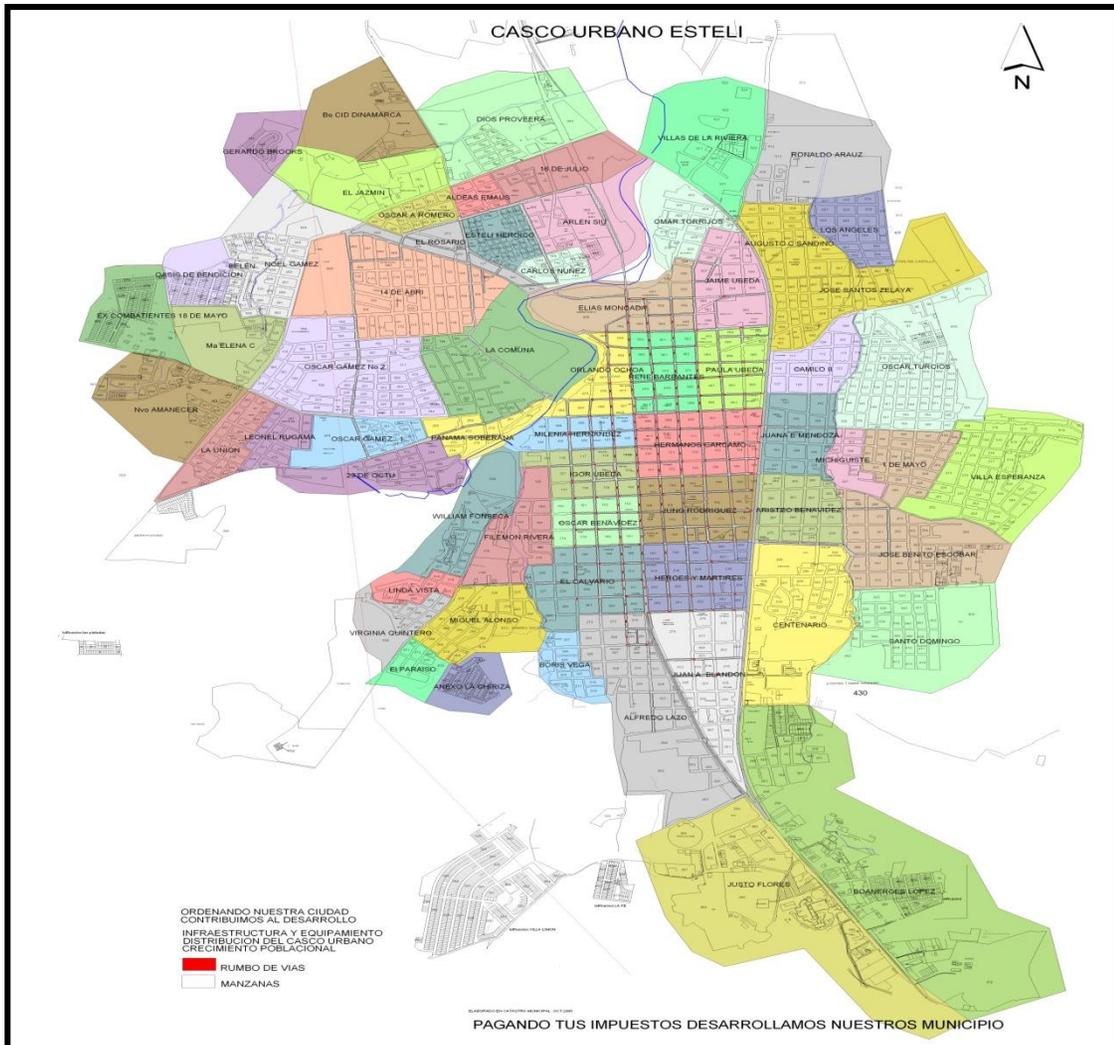


**Figura 20.** Mapa del Municipio de Estelí

## Micro localización

Dado que los registros proporcionados por la alcaldía del municipio de Estelí muestran ubicaciones de comedores situados mayormente en el casco urbano de la ciudad ver **Anexo 8**, es necesario ubicar la planta cercana a los centros de abastecimiento, con el fin de reducir los costos de adquisición de la materia prima.

A continuación se muestra el mapa del casco urbano del municipio de Estelí



**Figura 21.** Mapa del casco urbano de Estelí

La micro localización se seleccionó a partir del análisis del método de puntos ponderados y evaluación económica, para este caso fueron consideradas las siguientes zonas estratégicas de ubicación en la zona urbana del Municipio de Estelí, a continuación se mencionan dichas localidades:

**Localización A:**

**Dirección:** Sobre carretera Panamericana, entrada al barrio “El Rosario” (Parte Oeste)

**Superficie del Terreno:** 400 m<sup>2</sup>

**Precio del Terreno:** \$48,000 por Manzana

**Datos Generales de la localización del terreno:**

Este terreno se considera una ubicación óptima en términos de viabilidad para la comercialización de un producto, ya que se encuentra sobre la principal vía de transporte terrestre más importante del continente, como es la carretera panamericana, además que cuenta con dos fuentes de agua que reducirían los costos fijos en la puesta en marcha de un negocio.

**Localización B**

**Dirección:** Sobre carretera panamericana entrada al barrio “El Rosario” (Parte este)

**Superficie del Terreno:** 300 m<sup>2</sup>

**Precio del Terreno:** \$35,000 por Manzana

**Datos Generales de la localización del terreno:**

Esta alternativa de localización en términos de ubicación y precio es muy óptima en comparación a la opción “A”, sin embargo al analizar el factor vulnerabilidad es riesgoso ubicar una instalación en este punto, ya que la ribera del río Estelí pasa cercana a este terreno, lo cual puede provocar inundaciones en tiempos lluviosos y por ende, aumento en los costos adicionales por mejoramiento en las instalaciones.

**Localización C**

**Dirección:** Contiguo a Café Indio (Barrio Nuevo Amanecer)

**Superficie del Terreno:** 200 m<sup>2</sup>

**Precio del Terreno:** \$40,000 por Manzana

**Datos Generales de la localización del terreno:**

El terreno en esta localización cuenta con buenas condiciones en cuanto a vulnerabilidad y acceso a los servicios básicos, aunque al instalar la planta en esta localidad traería consigo altos costos de transporte para la adquisición de materia prima y comercialización del producto, puesto que es uno de los barrios más alejados del casco urbano del municipio de Estelí.

A continuación se presenta los métodos para seleccionar la localización óptima de la planta:

**Tabla 11.** Método de localización por puntos ponderados

<b>FACTORES A FAVOR O EN CONTRA</b>	
1. Cercanía a los proveedores	0.2
2. Precio del Terreno	0.1
3. Comunicaciones y Transporte	0.2
4. Vulnerabilidad del Terreno	0.05
5. Superficie del Terreno	0.05
6. Disponibilidad de transferencia de servicios	0.015
7. Cerca de los principales centros de consumo	0.1
8. Disponibilidad de Mano de Obra	0.05
9. Inalterabilidad y control de riesgos ambientales	0.1
10. Estímulos fiscales	0.135
Total	1

A continuación se presenta el resultado por factor de cada una de las localizaciones.

**Tabla 12.** Clasificación Ponderada

Factor	Peso	Clasificación			Clasificación Ponderada		
		A	B	C	A	B	C
1	0.2	10	10	6	2	2	1.2
2	0.1	8	9	6	0.8	0.9	0.6
3	0.2	9	9	5	1.8	1.8	1.0
4	0.05	10	5	9	0.5	0.25	0.45
5	0.05	9	8	6	0.45	0.4	0.3
6	0.015	8	8	8	1.2	1.2	1.2
7	0.1	9	9	7	0.9	0.9	0.7
8	0.05	8	8	8	0.4	0.4	0.4
9	0.1	7	5	7	0.7	0.5	0.7
10	0.135	7	7	7	0.945	0.945	0.945
Total					<b>9.695</b>	9.295	7.495

De acuerdo al método de localización por puntos ponderados la mejor localización es la opción "A" por presentar una puntuación de 9.695 superior a la opción B y C.

En la evaluación económica se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 13.** Método de localización por Evaluación Económica

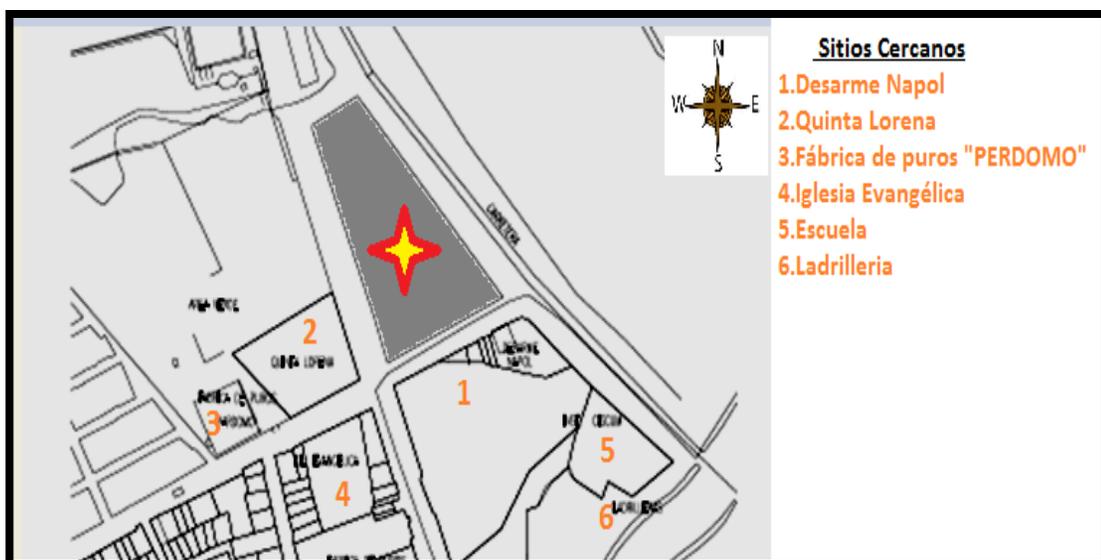
	Localización "A"	Localización "B"	Localización "C"
Distancia de los Principales Proveedores	8.26 Km	8.26 Km	11.91 Km
Costo de compra del Terreno	\$24000	\$17,500	\$20,000
Costo de la			

	Localización "A"	Localización "B"	Localización "C"
Construcción	\$45977.71	\$45977.71	\$45977.71
Costo Anual de Combustible	\$ 72.78	\$ 72.78	\$ 72.78
Total C\$	\$70,050.49	\$63,550.49	\$66,050.49

En la tabla anterior, el costo anual de combustible fue calculado considerando el recorrido que tendría que realizar el vehículo recolector de aceite residual de fritura por los diferentes comedores, ubicados en el casco urbano del municipio de Estelí, hasta la posible ubicación de la instalación, como se muestra en el **Anexo 9**.

Los métodos de localización reflejan que la mejor opción de ubicación de la planta es la alternativa "A", la cual está ubicada en la entrada al barrio "El Rosario" parte oeste, dicho terreno tiene una ventaja, ya que al tener acceso a una fuente de agua natural podría venir a disminuir los costos fijos a futuro, además del excelente acceso que se tiene a los principales puntos de ventas del mercado.

A continuación se muestra el terreno donde será ubicada la planta:



**Figura 22.** Mapa de la localización de la planta

### 6.2.2 Determinación de la capacidad instalada óptima de la planta

El tamaño óptimo de la planta se determinó por ciertos factores que limitan de manera directa el tamaño, el primer factor es la demanda potencial insatisfecha definida en el estudio de mercado como DPI, como se puede observar en las **Tablas 7. Y Tabla 8.** el incremento en la demanda potencial insatisfecha está entre el 20% y 30% en los años proyectados, lo cual es un dato bastante importante para establecer porcentajes de cobertura por periodos anuales.

Otro de los factores determinantes es la disponibilidad de materia prima en el caso del aceite residual de fritura, ya que de los 105 comedores legalmente inscritos en la Alcaldía del municipio de Estelí, solamente quince de ellos están dispuestos a crear lazos de negocios para la venta de dicha materia prima en el primer año, este factor en gran medida se debe a que en el municipio no existe regulación alguna a este tipo de establecimientos, donde se establezca un periodo de cambio para el aceite, y es por esta razón que la mayoría de los comedores hacen reuso excesivo de este líquido graso en la preparación de alimentos y luego lo vierten a las tuberías de aguas residuales sin obtener ningún tipo de ingresos por este sub producto.

A continuación en la siguiente tabla se muestra la disponibilidad de aceite residual de fritura:

**Tabla 14.** Materia Prima Disponible (Aceite Residual de Fritura)

<b>Nombre del Negocio</b>	<b>Propietario</b>	<b>Frecuencia de Cambio</b>	<b>Cantidad mensual litros</b>
Restaurante las Delicias	Lesbia Mendoza	2 Veces a la Semana	160
Rosticería Especial	Francisco Torres	Semanal	100
Pollos al Pastor	Rodolfo Ruiz	Semanal	80
Don Pollo #1 #2	Luis Moisés Pérez	Semanal	160
Tip Top	Inversiones Ofelia S.A	8 días	400

Restaurante Vuela Vuela	Fundación Familias Unidas	Semanal	120
Restaurante el Pinareño	Alfredo Jordoz	8 días	140
Comedor Don Jaime	Jaime Cruz	Semanal	44
El gallito		Semanal	210
La Fonda	Aura Elena Espinoza	Semanal	120
Rostipollo	Sonia Rivera Hurtado	Semanal	160
El Cohifer	Ángel Gonzalo Ravadolla	Semanal	120
UNO - ESTELI		Semanal	130
Deli Pollo		Semanal	130
El Huequito	Emilcia Rodríguez	Semanal	150
Total			2224

Dado que una de las principales restricciones del tamaño de la planta es la disponibilidad de materia prima por aceite residual de fritura se establece cubrir un 10% de la DPI resultante en el estudio de mercado para los cinco primeros años proyectados, como lo sugiere (Baca Urbina, Evaluación de proyecto, 2001); pero según (Cardoza, 2012) responsable de recaudación de impuesto de la Alcaldía del municipio de Estelí, indica que se tiene un crecimiento del 20% de comedores en el municipio del 2010 -2012, lo cual es un factor positivo ya que revela que existe disponibilidad de materia prima en la zona en estudio en los próximos años.

**Tabla 15.** Capacidad Instalada según la cobertura de la DPI

<b>Presentación en cajas de 18 unidades de 340g</b>		
<b>Año</b>	<b>DPI</b>	<b>Cobertura</b>
2012	19498	1950
2013	25728	2573
2014	33065	3307
2015	41673	4167
2016	51746	5175
2017	63502	6350

Presentación en cajas de 18 unidades de 420g		
Año	DPI	Cobertura
2012	65389	6539
2013	73890	7389
2014	83495	8350
2015	94350	9435
2016	106615	10662
2017	120475	12047

### 6.2.3 Descripción del proceso productivo

#### 1. Recepción de la materia prima

La materia prima llegará a la planta y será recibida en el almacén.

En el caso del aceite residual de fritura este será recibido en recipientes de plástico con una capacidad de 20 litros, la sosa caustica vendrá en bolsas de plástico 25kg, el colorante y el aromatizante en recipientes de un galón.



Fuente: Luna, 2012

**Figura 23.** Materia Prima

## **2. Medicion de la proporción de materia prima para la preparacion del jabón.**

Cada una de las materias primas tales como el aceite residual de fritura, colorante y aromatizante serán medidas según la fórmula para el lote que se fabricará, en el caso del componente alcalino se pesará la cantidad correspondiente de soda cáustica necesaria para saponificar la cantidad de grasa del lote de producción.

Las materias primas ya medidas serán depositadas en los tanques de almacenamiento correspondientes a las mismas, los que tendrán una conexión por medio de tuberías para pasar a la siguiente operación.

## **3. Proceso de Saponificación**

Se deposita la grasa, previamente medida según la fórmula al tanque de saponificación para su calentamiento, y mientras tanto se hace circular vapor de agua sobre la chaqueta del tanque de saponificación proveniente de la caldera, cuando la mezcla alcance los 80°C se adhiere a la mezcla la proporción necesaria de soda cáustica necesaria para saponificar la cantidad de grasa previamente depositada en el tanque, todos estos ingredientes se mantienen bajo una agitación continua hasta conseguir la saponificación total. Se agrega una solución de sal común (NaCl) para que el jabón se separe y quede flotando sobre la solución acuosa.

Ya obtenida la pasta de jabón se hace pasar a la siguiente operación:



**Figura 24.** Tanque de Saponificación  
Fuente: JAGDISH, 2012



**Figura 25.** Caldera de Vapor  
Fuente: JAGDISH, 2012

#### **4. Proceso de solidificación y compresión**

Luego se rocía la pasta líquida sobre un rodillo metálico, solidificándola en el instante, seguidamente las virutas de jabón caen en un recipiente donde unas pequeñas barreras mueven el jabón, enviándolas hacia una tolva que las transporta hacia un tambor giratorio que mezcla y comprime el jabón, pasando luego por filosas ranuras que cortan la pasta en cintas más densas.



**Figura 26.** Máquina de solidificación y compresión  
Fuente: JAGDISH, 2012

## 5. Mezclado de Aditivos

A través de un mezclador discontinuo se mezclan los aditivos que llevarán el jabón, tales como el aroma y el color, donde unas aspas en “Z” remueven todo el contenido adicionado a la pasta cruda de jabón hasta lograr su uniformidad.



**Figura 27.** Máquina Mezcladora discontinua (JAGDISH, 2012)

## 6. Proceso de Extrusión del jabón

Aquí las virutas de jabón son comprimidas hasta dar como salida a una barra de jabón rectangular continua.



Fuente: JAGDISH, 2012

**Figura 28.** Máquina Extrusora

## 7. Proceso de corte rectangular

La pasta ya extruida en forma rectangular, es pasada de forma continua a la máquina de corte, la cual realiza una división aproximada a la medida estándar del producto final.



Fuente: JAGDISH, 2012

Figura 29. Máquina cortadora de jabón.

## 8. Proceso de Troquelado

El jabón en barra rectangular se hace pasar por la máquina de troquelado, la cual le da el acabado final a la forma previamente diseñada del producto, estampando la marca en la superficie de la misma.



Fuente: JAGDISH, 2012

Figura 30. Máquina de troquelado de jabón

## 9. Proceso de corte

Las barras ya troqueladas se hacen pasar por la máquina de corte, donde finalmente se dividen en los trozos de jabón con su forma estándar diseñada cumpliendo con el peso del jabón final.



Fuente: **JAGDISH**, 2012

**Figura31.** Máquina cortadora

## 10. Empaquetado y embalado del producto final

Los jabones ya fabricados serán empaquetados en grupos de tres unidades previamente sellados con la etiqueta correspondiente del producto final.



Fuente: **RINOU**, 2012

**Figura 32.** Máquina selladora automática con túnel termoencogible

#### 6.2.4 Optimización del proceso productivo y de la capacidad de producción de la planta

La materia prima, los insumos necesarios, los equipos, mano de obra y servicios como energía eléctrica y agua potable para la fabricación del producto, deben de ser optimizados en cuanto a la disponibilidad que estos tengan, conforme a los niveles de producción.

En el caso de la maquinaria no puede ser adquirida a nivel nacional, ya que Nicaragua no es un país fabricante de tecnología para jabones. En relación a la materia prima a nivel nacional es fácil de adquirir ya que existen diferentes proveedores.

**Tabla 16.** Materia Prima para la fabricación un lote de 500kg jabón de lavandería

Producto	Unidad de Medida	Cantidad	Proporción en un lote de fabricación
Aceite Residual de Fritura	Kg	170	34.03%
Soda Cáustica	Kg	92.9	18.58%
Cloruro de Sodio	Kg	3.7	0.74%
Agua	Kg	185.8	37.16%
Colorante Vegetal	Kg	0.9	0.18%
Aromatizante	Kg	46.45	9.29%
Total		500KG	100%

La presentes proporciones fueron obtenidas de las pruebas de laboratorio realizadas para la fabricación de jabón a base de aceite residual de fritura,

a continuación se presenta la memoria de cálculo para pasar los componentes en unidades de medidas líquidas a unidades de masa en Kg.

✓ **Aceite Residual de Fritura**

Para fabricar un lote de 500kg de pasta de jabón se necesita 185.8 litros de aceite de fritura, por lo tanto para pasar de unidades en litros a unidades de masa se necesita conocer la densidad del aceite residual de fritura y según (Herrera & Velez, 2008) en su estudio para la caracterización del aceite residual en la producción de biodiesel la densidad es de 0.9156 g/ml; por lo tanto:

$$\text{Equivalente en ml} = (1000\text{ml}) \times (185.33\text{litros}) = 185,330\text{ml/litro}$$

$$\text{Equivalente en Gramos} = (185,330\text{ml}) \times (0.9156 \frac{\text{g}}{\text{ml}}) = 169688.14\text{g}$$

$$\text{Equivalente en Kg} = \left(169688.14\text{g} \div 1000 \frac{\text{g}}{\text{kg}}\right) = 170.\text{Kg}$$

✓ **Agua**

Sabiendo que la densidad del agua es de 1Kg/Litro, y se necesitan 185.8 Kg de agua por lote de fabricación.

### 6.2.5 Requisitos de calidad para la adquisición de la materia prima

➤ **Aceite residual:**

**Tabla 17.** Características del aceite residual de fritura

Prueba de calidad	Estándar
Ácidos Grasos libres	2.79±0.05 Unidades mili- equivalentes de AGL por Kg de aceite.
Índice de Peróxidos	12.75±0.49 Unidades mili- equivalentes de oxígeno por Kg de

	aceite.
Índice de saponificación	Es la cantidad hidróxidos de sodio necesarios para saponificar cada gramo de grasa.
Viscosidad	11.191+0.0878 Cp (T=90° C)
Color	L=10.27+0.072(Luminosidad) A= -1.11+0.0071(Cromaticidad Verde-Rojo) B=3.94+0.060 (Cromaticidad Azul-Amarillo)

Fuente:(Mallikarjunan, Moreira, Weisenborn, & Wilson, 2002)

Cabe destacar que estas pruebas no serán realizadas en la instalación de la empresa, sino que serán enviadas a Laboratorios Químicos S.A para que efectúen este análisis de manera semestral y cuyos resultados servirán de muestra estándar al momento de adquirir la materia prima.

➤ **Sosa cáustica:**

La principal inspección será orientada a la concentración de Hidróxido de sodio en el producto , cuyo porcentaje no debe ser menor al 99%, debe tener una apariencia en escama de color blanco sólida y libre de residuos indeseables.

➤ **Cloruro de sodio:**

La inspección tendrá como objetivo verificar la concentración de cloruro de sodio, el cual debe de estar al 99%, que tenga apariencia solididad de color blanco cristalino, sin impurezas perceptibles.

➤ **Agua**

En el proceso de producción se utilizará agua potable y según(Lanuza, 2012) Analista de laboratorio en ENACAL- Estelí, los pozos perforado que abastecen la zona en la cual se ubicará la planta son el N°8(Rosario) , N°14(Jazmín) y el N°16( La cabaña) y en los análisis físicos químicos efectuados en el mes de febrero del 2012 muestran los siguientes resultados:

**Tabla 18.** Composición Físico - Química del agua potable en la localización de la planta

<b>Parámetro</b>	<b>Pozo Perforado N°14 (Jazmín)</b>	<b>Pozo Perforado N°8 (El Rosario)</b>	<b>Pozo Perforado N°16 (La Cabaña)</b>
Turbidez	0.19 NTU	0.18 NTU	0.20 NTU
Sólidos Disueltos	357 mg/L	244 mg/L	225 mg/L
Temperatura	23°C	23.9°C	23.4°C
PH	6.9	7.19	6.72
Alcalinidad Total	256.8 mg/L	181 mg/L	164 mg/L
Dureza Total	315.2 mg/L	174.8 mg/L	191.2 mg/L

Fuente: (Lanuza, 2012)

Según(ECONEX) cuando el agua es evaporada, los solidos disueltos permanecen dentro de la caldera y se van acumulado periodicamente, esto crea una disminucion de presion en el equipo por tal razón recomienda que estos no debe de exceder de 3500 mg/L y por encima de este rango pueden causar espuma , lo que va a generar arrastres de altos contenidos de TDS en las líneas de vapor , las válvulas y las tramas de vapor.

También señala que la alcalinidad debe ser considerada como una precaución ya que al trabajar con calderas de baja presión esta no debe de acceder de 700 mg/L y por encima puede generar un rompimiento de los

bicarbonatos produciendo carbonatos y liberando CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) libre en el vapor y la presencia de CO<sub>2</sub> en el vapor tiene como resultado un vapor altamente corrosivo, causando daños en las líneas de vapor y retorno de condensados.

Ademas expone que la dureza del agua no puede ser mayor de 20 gramos por galón, puesto que un valor por encima genera formaciones de incrustación en las superficies de la caldera.

Como se puede observar el agua potable que abastece la zona de estudio cumple con los requerimientos para ser empleada en la inyección de agua a la caldera sin crear daños en el equipo.

- **Colorante vegetal:** Se verificará que el producto contenga la cantidad en Kg exacta el color necesario, según la especificación de compra.
- **Aromatizante:** Se inspeccionará que el producto contenga la cantidad en Kg exacta y el aroma previamente pedido, según la especificación de compra.

### 6.2.6 Plan de producción

El proceso diseñado para la producción de jabón de lavandería ha sido determinado para optimizar el proceso de producción en todas sus etapas, a partir de esto se presenta el plan de producción para los próximos cinco años en siguiente tabla.

**Tabla 19.** Plan de Producción

Año	Cajas en presentación 340g	Equivalente en toneladas	Cajas en presentación 420g	Equivalente en toneladas	N° Lote
2013	2573	16	7389	56	144
2014	3307	20	8350	63	166
2015	4167	26	9435	71	194

2016	5175	32	10662	81	226
2017	6350	39	12047	91	260

En la tabla anterior, para establecer los niveles de producción se consideró los datos de cobertura, donde se establece un 10% de la DPI para cada año proyectado como se puede ver en la **Tabla 15**.

### 6.2.7 Proyección de los requerimientos de materia prima

Todo proceso de producción necesita de un inventario de materia prima el cual debe ser proyectado considerando el comportamiento de la demanda, en la **Tabla 20**. Se presenta los requerimientos de materiales para la producción.

**Tabla 20.** Proyección de los requerimientos de materia prima para los próximos 5 años, según la cobertura de la DPI

<b>Años</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Aceite Residual	24502	28245	33009	38454	44239
Sosa Caustica	13378	15421	18023	20995	24154
Agua	26755	30843	36045	41991	48308
Cloruro de Sodio	533	614	718	836	962
Colorante	130	149	175	203	234
Aromatizante	6689	7711	9011	10498	12077
Total en Kg	71986	82983	96981	112977	129974
N° Lotes	144	166	194	226	260

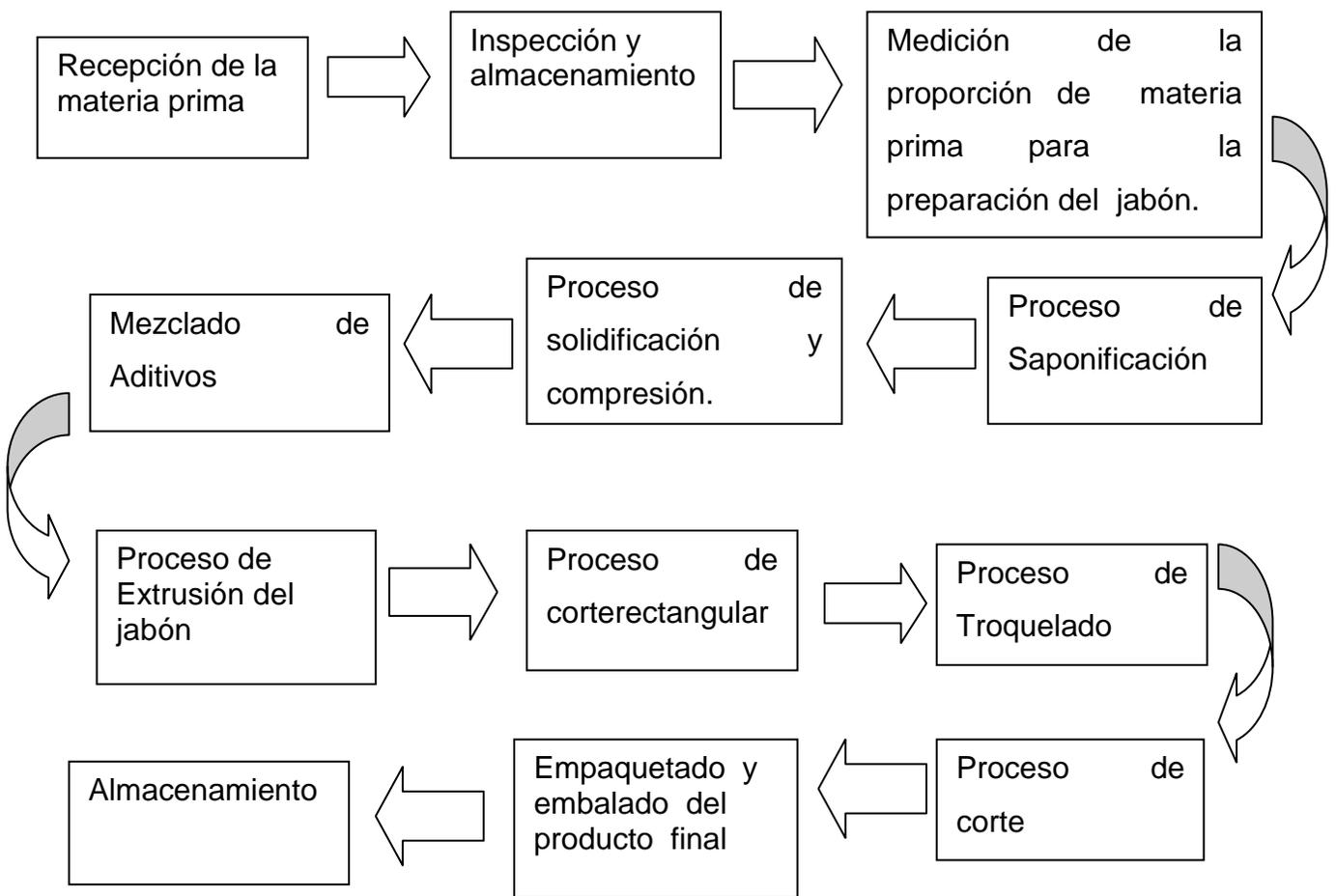
Se sabe que el porcentaje de residuos obtenidos para esta reacción química en pruebas de laboratorio es del 0.204%; por lo que cada lote de 500 Kg genera 1.02 Kg de desperdicio, debido a que en el proceso quedaron restos de glicerina que no se separaron del jabón en el proceso de salado y por el agua que nunca logra secarse completamente de la pasta, este desperdicio será eliminado en las actividades de limpieza de los equipos. En la siguiente tabla se presenta este desperdicio anual.

**Tabla 21.** Desperdicios generados anualmente

<b>Año</b>	<b>N° Lotes</b>	<b>Desperdicio Kg</b>
2013	144	147
2014	166	170
2015	194	198

2016	226	231
2017	260	265

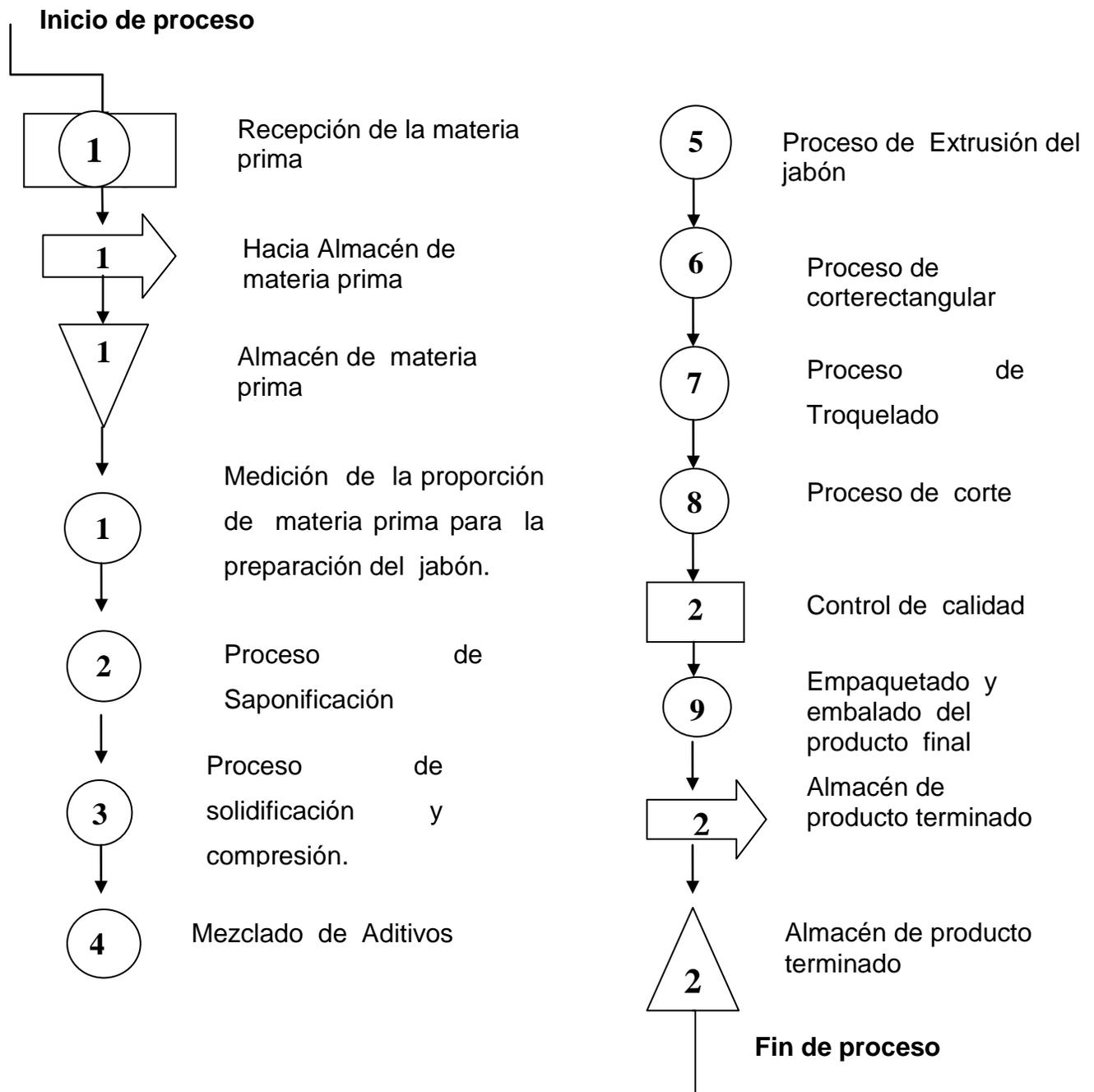
El **diagrama de bloques** es la representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema, que se hace mediante bloques y sus relaciones, y que, además, definen la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas. A continuación se presenta el diagrama de bloques correspondiente a la fabricación de jabón de lavandería.



**Figura 33.** Diagrama de bloques para la fabricación de jabón de lavandería

El **Diagrama de flujo de Proceso** es una representación gráfica de las secuencias de todas las operaciones, transporte, inspección, esperas y almacenamiento que ocurren durante un proceso.

A continuación se muestra el Diagrama de proceso de flujo para la fabricación de jabón de lavandería.



**Figura 34.** Diagrama de flujo de proceso para la fabricación de jabón de lavandería

### 6.2.8 Selección de la maquinaria

Para llevar a cabo la ejecución del sistema de producción de jabón de lavandería, es necesario realizar la selección de la maquinaria que se adecue al mismo, con el fin de optimizar cada una de las operaciones del proceso.

A continuación se presenta la maquinaria necesaria para dicho proceso

**Tabla 22.** Selección de la maquinaria

<b>Maquinaria</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Descripción de Actividades.</b>	<b>Equipo Necesario</b>
<b>1</b>	Recepción de la materia prima	Ninguno
<b>2</b>	Transporte almacén de materia prima	1 Carretilla
<b>3</b>	Medición de la proporción de materia prima para la preparación del jabón.	1 Báscula
<b>4</b>	Proceso de Saponificación	1 Tanque de Saponificación 1 Caldera de Vapor
<b>5</b>	Proceso de solidificación y compresión.	1 Máquina Solidificadora y compresora de jabón
<b>6</b>	Mezclado de Aditivos	1 Máquina mezcladora discontinua
<b>7</b>	Proceso de Extrusión del jabón	1 Máquina Extrusora
<b>8</b>	Proceso de corte rectangular	1 Máquina cortadora de jabón en trozos

<b>9</b>	Proceso de Troquelado	1 Máquina troqueladora de jabón
<b>10</b>	Proceso de corte	1 Máquina cortadora de jabón
<b>11</b>	Empaquetado y embalado del producto final	1 Máquina de sellado termoencogible
<b>12</b>	Transporte a almacén de producto terminado	2 Carretilla

A continuación se detallan las especificaciones físicas y técnicas para cada uno de los equipos a adquirir.

**Tabla 23.** Características físicas y técnicas del equipo a adquirir

<b>Características del Equipo</b>			
<b>Equipo</b>	<b>Características</b>	<b>Tamaño Físico</b>	<b>Cantidad</b>
Tanque de Saponificación	Agitación dispositivo: Sistema reductor de velocidad instalado agitación vertical y reversible Capacidad por lote: Aprox. 500 kg /lote La energía eléctrica requerida: Aprox. 7,5H.P. Dispositivo de calefacción: calefacción de vapor	Según (JAGDISH, 2012) El área de producción deberá tener aproximadamente de 162.58m <sup>2</sup> Ver <b>Anexo 10.</b>	<b>1</b>
Caldera de Vapor	Tipo de caldera: tubos verticales transversales Presión: 25-30 PSI de trabajo y 90 PSI probado Agua dispositivo de alimentación: bomba de presión alternante La energía eléctrica requerida: 1,5H.P.		<b>1</b>
Máquina Solidificadora y compresora	<b>Especificaciones técnicas:</b> Tipo de máquina: tambor giratorio y hojas Tamaño de hojas: 10,5 pulgadas y 10 hojas		<b>1</b>

de jabón	Capacidad por hora: Aprox.125 kg. La energía eléctrica requerida: 1H.P. Dispositivo de corte: Filosas cuchillas de bordes.		
Máquina mezcladora discontinua	<b>Especificaciones técnicas:</b> Tamaño de la cámara de mezcla: 450mm X 450 mm (18 "X 18") Aprox. Requisito de energía: 7,5 HP, 415 V, 50 Hz, 960 rpm Caja de cambios: Número de eje: eje Twin (fundición de acero dulce, en forma de Z) Engranaje: Engranaje del piñón de hierro fundido y acero. Rodamientos: Rodamientos oscilantes de Auto Material de construcción: acero suave. Mecanismo de descarga: Parte inferior de descarga		1
Máquina Extrusora	<b>Especificaciones técnicas:</b> Tamaño de plodder: 150 mm (6 ") Aprox. La energía requerida para plodder: 7,5 HP, 415 V, 50 Hz, 960 rpm Caja de cambios para plodder superior: Gusano y el tipo de rueda Teniendo la vivienda: Rodamientos de rodillos cónicos Enfriamiento dispositivo: Dispositivo de frío de refrigeración por agua Calefacción Extrusión cono: Dispositivo de aceite de calefacción a través del calentador eléctrico y es regulador. Material de los tornillos: Aleación de aluminio de silicio. Material de las partes en contacto con otros: Aleación de aluminio y acero dulce.		1
Máquina cortadora de	<b>Especificaciones técnicas:</b> Tipo de máquina: circular automáticas		1

jabón en trozos	Aprox. Tamaño de la barra: 16 pulgadas Número de hoja: la hoja3porcada rueda Capacidad de carga: Aprox.125 kg. / H. Metal de las piezas de contacto: Aleación de aluminio		
Máquina troqueladora de jabón	<b>Especificaciones técnicas:</b> Material de las piezas de contacto: Acero dulce		1
Máquina cortadora de jabón	Especificaciones técnicas: Tipo de máquina: Alternativa Carrera medidas:11.5-12 pulgadas Capacidad:125kg / h. Metal de las piezas de contacto: Acero dulce		1
Máquina de sellado termoencogible	Modelo ST-6030AE Máquina dimensión L x W x H (mm) 1360 x 2120 x 1900 Max tamaño del embalaje L + H (mm) ≤ 700 Sellado cortador corte / túnel talla L x W x H (mm) 700 Altura transportador de alimentación (mm) 850 ± 50/1500 Sellado de temperatura / reducir la temperatura 0-200 °C Embalaje Velocidad (piezas / min) 8-15 Peso neto (kg) 380 Potencia (kw) 2 Fuente de alimentación 3φ220V/380V 50/60Hz La presión de aire adecuada (kg/cm3) 6.0 Cine utilizado		1

	PE, PVC		
--	---------	--	--

### 6.2.9 Pruebas de control de calidad

En todo proceso de fabricación es de vital importancia establecer un sistema de control de resultados que garantice la calidad del producto. En este caso al ser un producto de limpieza debe de cumplir con ciertas normas de etiquetado y envasado descritas en:

- ✓ NTON 30 002-08 Norma Técnica Nicaragüense. Envases Plásticos. Coronas de Roscas. Dimensiones.
- ✓ NTON 26 004 – 06/ RTCA 71.01.38.06 Norma Técnica Obligatoria de etiquetado de productos higiénicos.

Además se tienen que realizar pruebas de calidad físicas y químicas al producto, pero en Nicaragua no existe una norma donde se establezcan estándares referidos a la composición química para este bien; Sin embargo en Costa Rica, existe una norma oficial para el jabón, la cual se tomó como referencia al establecer estándares del producto

A continuación se muestran dichas especificaciones:

**Tabla 24.** Especificaciones químicas de jabones en Costa Rica

Clasificación	Ácidos grasos totales% mínimos por peso	Humedad y materia volátil a 105 °C % máximo	Alcalinidad libre % máximo como NaOH	Álcali carbonatado libre% máximo	Material total insoluble en alcohol % máximo	Acidez libre(como ácido oleico)% máximo
A Jabón de	77.0	15.0	0.05	0	2.0	0

Tocador						
B Jabón fino para lavar ropa	65.0	30.0	0.08	0	3.0	0.1
C-2 Jabón para lavar segunda clase	30.0	55.0	0.12	4.3	10.0	0
Jabón en polvo	30.0	15.0	0.12	12.0	32.0	0
Jabones líquidos	20.0	80.0	0.01	0	5.0	0

**Fuente:** (MEIC.CR, 1976)

A continuación se detallan las pruebas de calidad establecidas en las normas antes mencionadas para la manufactura de jabón:

**Tabla 25.** Pruebas de calidad para el jabón de lavandería

<b>Pruebas de Calidad Químicas</b>		
<b>Nombre de la prueba</b>	<b>Reactivos Requeridos</b>	<b>Equipo Necesario</b>
Ácidos grasos totales% mínimos por peso	-Ácido Sulfúrico q.p diluído 1:3 -Anaranjado de metileno 0.1g 100cc de agua -Éter etílico para extracción -Alcohol de 96° neutralizado con NaOH usado en solución alcohólica de fenolftaleína al 1% -Cloruro de sodio -Éter petróleo(de 30 a 60° C)	-Vaso de precipitación250cc -Filtro -Matraz -Embudo -Probeta

Humedad y materia volátil a 105 °C % máximo	-----	-Mechero -Beaker -Termómetro
Alcalinidad libre % máximo como NaOH	-Solución deci-normal de HCl -Indicador de fenolftaleína; 1 g X100cc de alcohol de 95%	-Mechero -Beaker
Álcali carbonatado libre% máximo	-Solución saturada de cloruro de bario -Solución alcohólica de fenolftaleína 1° -Solución deci-normal de HCl	-Matraz Erlenmeyer -Filtros
Material total insoluble en alcohol % máximo	Alcohol Etílico de 95% neutro en fenolftaleína	-Beaker -Filtro -Crisol Gooch -
Acidez libre (como ácido oleico) % máximo	-Solución deci-normal de HCl -Indicador- Fenolftaleína; un g por 100cc de alcohol de 95%	-Beaker -Mechero

#### Pruebas de Calidad Físicas

Nombre de la prueba	Descripción	Equipo Necesario
<b>Peso</b>	Esta prueba se realizará, con el fin de verificar si el producto cumple con el peso estándar, según la presentación manufacturada.	Balanza
<b>Apariencia</b>	Tiene como objetivo juzgar al producto de acuerdo a ciertos defectos como: Apariencia, Mal Olor, Aplastamiento, Rotura, dureza,	Ninguno

	Color.	
<b>Codificación</b>	Verificar si el código impreso en la etiqueta corresponde con la información de manufacturación del producto.	<b>Ninguno</b>

Fuente:(MEIC.CR, 1976)

Así también se tiene un buen control de calidad en las características físicas del producto y para llevar un monitoreo con apego a las normas antes mencionadas, se deberá contar en la planta con una área de control de calidad, la cual en sus inicios contará con el siguiente equipamiento:

**Tabla 26.**Equipo de laboratorio de control de calidad

<b>Nombre del equipo</b>	<b>Especificaciones Técnicas</b>	<b>Cantidad</b>
Matraz Erlenmeyer	250ml	1
Embudo	Polipropileno 120mm diámetro	1
Cápsula de porcelana	70ml	1
Mecheros	Alcohol Material: Vidrio	1
Tubos de Ensayo	16X 150mm	6
Beaker	600ml	1
Balanza	6000 g	1
PH metro	Pal 0-14	1
Termómetro	Espíritu mineral -20 + 110°C	1
Probeta	50ml	1
Pipeta	10ml	1

Al igual, en el sistema productivo existen operaciones donde se maneja sustancias químicas, como el hidróxido de sodio, por tal razón hay que concederle al personal de producción el equipo adecuado para llevar a cabo estas operaciones, a continuación se detallan:

**Tabla 27.**Equipo de protección personal

<b>Nombre del equipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Botas	Altas y antideslizantes	4
Guantes	Exclusivos para el manejo de químicos 18"	4
Mono gafas	Exclusivos para el manejo de químicos anti empañó y anti-impacto.	3
Tapones	Reusables	1
Gabachas	Exclusivas para el manejo de químicos de PVC	3
Mascara	Doble filtro	2

Como se menciona en el estudio de mercado es necesaria la adquisición de una camioneta, la cual realizará la recolección de materia prima y la distribución de producto terminado, a continuación se muestra las especificaciones técnicas en la **Tabla 28.**

**Tabla 28.** Equipo de Transporte

<b>Descripción</b>	<b>Especificaciones Técnicas</b>	<b>Cantidad</b>
Camioneta	NISSAN FRONTIER Año:1999 Kilómetros Recorridos:210,000 Transmisión: Manual Color: Verde Timón Hidráulico, Frenos ABC, Cierre Central, Sistema de Seguridad, CD Player, Radio Combustible: Gasolina Rendimiento:28 KM/G	1

### 6.2.10 Mano de obra requerida en el proceso

Para establecer la mano de obra necesaria para el proceso productivo es útil determinar los tiempos en proceso de cada una de las operaciones, que a continuación se detallan:

**Tabla 29.** Cálculo de la mano de Obra Necesaria

<b>Actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Equipo utilizado</b>	<b>Capacidad del equipo</b>	<b>Tiempo de proceso (min)</b>	<b>Mano de obra requerida</b>	<b>Frecuencia de actividades por día</b>	<b>Total M.O (min)</b>
<b>1</b>	Recepción de la materia prima.	Báscula	Manual	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>1</b>	<b>90</b>
<b>2</b>	Transporte almacén de materia prima	Carretilla	Manual	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>60</b>
<b>3</b>	Medición de la proporción de materia prima para la preparación del jabón.	Báscula	1000 Libras	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	Proceso de Saponificación.	Tanque de saponificación, caldera de vapor	Aprox. 500 kg / lote	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>1</b>	<b>180</b>

<b>5</b>	Proceso de solidificación y compresión.	Máquina de solidificación y compresora de jabón.	Aprox. 125 kg.	<b>240</b>	<b>240</b>	<b>1</b>	<b>240</b>
<b>6</b>	Mezclado de Aditivos.	Mezcladora Discontinua	Continua (960 RPM)	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	Proceso de Extrusión del jabón	Máquina extrusora	Continua (960 RPM)	<b>Continuo</b>	<b>Ninguno</b>	<b>Continuo</b>	<b>Ninguno</b>
<b>8</b>	Proceso de corte rectangular.	Máquina cortadora de jabón en trozo	Aprox. 125 kg./h.	<b>240</b>	<b>240</b>	<b>1</b>	<b>240</b>
<b>9</b>	Proceso de Troquelado.	Máquina troqueladora de jabón	<b>Continuo</b>	<b>Continuo</b>	<b>Ninguno</b>	<b>1</b>	<b>Ninguno</b>
<b>10</b>	Proceso de corte	Máquina cortadora de jabón	125 kg./h.	<b>240</b>	<b>240</b>	<b>1</b>	<b>240</b>
<b>11</b>	Empaquetado del producto final	Máquina de sellado	<b>Continuo</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>27</b>
<b>Total</b>							<b>1117</b>

## Cálculo de Mano de Obra

$$\text{Tiempo Real de Trabajo} = 8\text{hrs} \times 0.80 = 6.4\text{hrs} \approx 384\text{min}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de Obreros} = 1117 \div 384 = 2.90 \approx 3 \text{ Operarios}$$

Como es observable son pocos obreros los que se necesitan en la línea de producción, dado que existen operaciones que son continuas.

### 6.2.11 Producción Semanal, Mensual y Anual de jabón manufacturado

Para calcular la capacidad de producción se tomó en consideración la capacidad del tanque de saponificación, ya que es el equipo clave en el ritmo de producción.

$$\text{Capacidad por lote del Tanque de Saponificación} = 500 \frac{\text{KG}}{3\text{Hrs}} \approx 166.66 \text{ KG/Hr}$$

Por lo tanto un lote de 500Kg es procesado en 1,117 minutos lo que es igual a 18.61 horas, por tal razón será necesario dividir este tiempo en dos jornadas laborales, donde en el primer día se realizará toda la parte de preparación de mezcla, hasta llegar a la operación de proceso de solidificación y compresión dado que; hasta esta etapa se logra obtener una conformación idónea que comprende la reacción química de la pasta de jabón y en la segunda jornada se concluirá con el proceso, es decir que la fabricación de un lote se completará en 2 días consecutivos como se presenta a continuación.

**Tabla 30.** Jornada laboral semanal para la producción de jabón de lavandería

Lotes	Presentación a fabricar	Día	Tiempo por Jornada laborable por Hora	Horas Extras
1 lote	1000 Kg (420 g)	Lunes	8	2
		Martes	8	---
Miércoles		8	2	
Jueves		8	--	
0.99 lote	165 Kg (420g)	Viernes	8	2
	330 Kg (340g)	Sábado	8	----
1495Kg	1495Kg	Total en Horas	48 Horas	6 Horas

Esta jornada laboral fue obtenida de la información generada del plan de producción, donde se estima que se estará produciendo 1.905 toneladas de jabón semanal lo que corresponde a 3.81lotes de 500Kg para el primer año.

### **6.2.12 Producción semanal, mensual y anual en unidades considerando la jornada laboral.**

Considerando que:

$$18.61 \frac{\text{Horas}}{\text{Lote}} \text{ Se procesan } 500 \text{ Kg}$$

Sin embargo, se tiene que estimar el desperdicio que se tendrá en el proceso, para lo cual se calcula:

**Tabla 31.** Producción semanal real

Presentaciones	Producción Semanal	Desperdicio	Producción semanal Real
340g	330Kg	0.67 Kg	329.33 Kg
420g	1165Kg	2.37Kg	1162.63 Kg
<b>Total</b>	1495 Kg	3.04 Kg	1491.96 Kg

En la tabla anterior, el desperdicio resultante se generó de la aplicación de 0.204%, que se estima que sea el desecho por lote según pruebas realizadas en laboratorio.

Lo que es equivalente en unidades por presentación atendiendo a la DPI:

$$\text{Unidades de 340g} = 329.33 \frac{\text{KG}}{\text{Semana}} \times 1000 \frac{\text{g}}{\text{KG}} \div 340 \frac{\text{G}}{\text{Pieza}} = 969 \text{ Unidades/Semana}$$

$$\begin{aligned} \text{Unidades de 420g} &= 1162.63 \frac{\text{KG}}{\text{Semana}} \times 1000 \frac{\text{g}}{\text{KG}} \div 420 \frac{\text{G}}{\text{Pieza}} \\ &= 2768 \text{ Unidades/Semana} \end{aligned}$$

Se considera un año de 288 días laborales con 24 días por mes:

$$\text{Producción Mensual 340g} = 969 \frac{\text{Unid}}{\text{Semana}} \times 4 \frac{\text{Semana}}{\text{Mes}} = 3876 \frac{\text{Unidades}}{\text{Mensuales}}$$

$$\text{Producción Mensual 420g} = 2768 \frac{\text{Unid}}{\text{Semana}} \times 4 \frac{\text{Semana}}{\text{Mes}} = 11072 \frac{\text{Unidades}}{\text{Mensuales}}$$

$$\text{Producción Anual 340g} = 3876 \frac{\text{Unid}}{\text{mes}} \times 12 \frac{\text{meses}}{\text{Año}} = 46512 \frac{\text{Unidades}}{\text{Anuales}}$$

$$\text{Producción Anual 420g} = 11072 \frac{\text{Unid}}{\text{mes}} \times 12 \frac{\text{Meses}}{\text{Año}} = 132864 \frac{\text{Unidades}}{\text{Anuales}}$$

### 6.2.13 Justificación de la cantidad de Equipo comprado

Debido a la importancia de las materias primas ya mencionadas, que se utilizan para realizar el producto, se tienen que adquirir los siguientes equipos:

- ✓ **Báscula:** Es necesaria para inspeccionar la cantidad específica de los pedidos de las materias primas y evitar posibles fallas de inventarios de materias primas y productos terminado.
- ✓ **Tanque de saponificación:** Es el equipo principal donde se lleva a cabo la reacción química para la obtención de la pasta de jabón.
- ✓ **Caldera de vapor:** Es fundamental en la operación de saponificación ya que esta brinda el vapor necesario al tanque y lo distribuye en la chaqueta para brindar la humedad necesaria en la preparación de la pasta de jabón.
- ✓ **Máquina de solidificación y compresora de jabón:** Es la que se encarga de eliminar la humedad de la pasta de jabón hasta convertirla en virutas.
- ✓ **Mezcladora Discontinua:** A través de aspas en "Z" permite añadir el aroma y el color a las virutas de jabón.
- ✓ **Máquina extrusora:** Es la máquina que comprime las virutas de jabón hasta dar como resultado un barra rectangular.

- ✓ **Máquina cortadora de jabón en trozo:** Permite cortar en trozos rectangulares el jabón aproximados a la medida estándar del producto.
- ✓ **Máquina troqueladora de jabón:** Equipo que permite imprimir la marca del producto en el trozo del jabón, lo cual es importante para diferenciarlo con otros productos similares.
- ✓ **Máquina cortadora de jabón:** Es la máquina que da la forma final al producto, según el diseño de los moldes previamente establecidos.
- ✓ **Máquina de sellado termoencogible:** Esta máquina es la que empaca en grupo de tres unidades los jabones gracias al sellado termoencogible del túnel.
- ✓ **Carretillas:** Son necesarias para realizar los respectivos transportes de materia prima y producto terminado.
- ✓ **Equipo de protección personal:** Es necesario de adquirir para prevenir los riesgos laborales a los que estarán expuestos el personal de producción.

#### **6.2.14 Mantenimiento que se aplicará a la empresa**

Tomando en consideración que el tipo de empresa que se pretende establecer es para la fabricación de jabón, y que la maquinaria con la que contará es totalmente automatizada, es necesario realizar labores de mantenimiento óptimo por tal razón se plantean dos tipos:

- a) Mantenimiento correctivo:** Es una actividad humana desarrollada en los recursos físicos de una Empresa, cuando a consecuencia de una falla han dejado de proporcionar la calidad de Servicio esperada.

**b) Mantenimiento Preventivo:** La actividad humana desarrollada en los recursos físicos de una empresa, con el fin de garantizar que la calidad de Servicio que éstos proporcionan, continúe dentro de los límites establecidos, este tipo de mantenimiento es programable.

La aplicación de estos está en función del equipo que se va adquirir para el correcto funcionamiento de la empresa, como es observable en la **Tabla 22**.

Al establecer la planeación de una empresa es de vital importancia ver la necesidad de la creación de un departamento de mantenimiento, en base a los siguientes puntos:

- 1) Para la fabricación de un lote completo de 500KG cada día es necesario estimar 18.6 horas de trabajo.
- 2) En ciertas ocasiones el sistema productivo se vea afectado por fallas inesperadas.
- 3) Debido a la naturaleza de fabricación del producto un pequeño tiempo de inactividad en el proceso por fallas mecánicas puede ocasionar severas pérdidas monetarias.

Por estos puntos señalados es necesario ubicar un departamento de mantenimiento preventivo y correctivo dentro de la empresa, el cual pueda corregir de manera inmediata todas las fallas que se puedan presentar durante el proceso de manufactura del jabón de lavandería.

Pero al igual de la ubicación de este departamento, es necesario que los operarios conozcan aspectos sobre el mantenimiento de la maquinaria, ya que al momento que se presente una falla la puedan corregir de inmediato y de esta forma también protejan su integridad física.

Debido a que la maquinaria es muy especializada en el proceso y que cualquier falla presentada tiene que ser corregida de forma óptima por el personal de mantenimiento y de producción, con el fin de asegurar el cumplimiento de vida útil de la misma, es necesario considerar un costo de capacitación en el manejo y manteniendo de la maquinaria por parte del fabricante.

Pero también es necesario resaltar que este departamento no solo deberá realizar su función en el área de producción sino también en la planta en general, asegurado el bienestar de las labores productivas.

### **6.2.15 Determinación de las áreas de trabajo necesarias**

Para la correcta funcionalidad tanto de las labores de producción como de administración, es necesario realizar una determinación de la superficie de cada una de las áreas que comprende la planta procesadora de jabón.

A continuación se presenta esta información en la siguiente tabla:

**Tabla 32.** Determinación de las áreas de trabajo Necesarias.

<b>Área</b>	<b>Base de cálculo</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Recepción de Materia Prima	Véase memoria de cálculo 1	124 m <sup>2</sup>
Almacén de Materia Prima	Véase memoria de cálculo 2	62.20m <sup>2</sup>
Área de Producción	Véase memoria de cálculo 3	162.58m <sup>2</sup>
Laboratorio de Calidad	Véase memoria de cálculo 4	12.8m <sup>2</sup>
Área de mantenimiento	Véase memoria de	20m <sup>2</sup>

	cálculo 5	
Almacén de Producto Terminado	Véase memoria de cálculo 6	90.25 m <sup>2</sup>
Área de Procesamiento de desechos	Véase memoria de cálculo 7	10 m <sup>2</sup>
Oficinas	Véase memoria de cálculo 8	33.48m <sup>2</sup>
Baños	Véase memoria de cálculo 9	15.18m <sup>2</sup>
Caseta de Vigilancia	Véase memoria de cálculo 10	20 m <sup>2</sup>
Estacionamiento	Véase memoria de cálculo 11	180 m <sup>2</sup>
Áreas Verdes	Véase memoria de cálculo 12	2580.01 m <sup>2</sup>
Calle Interna	-----	202.5 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		3513 m <sup>2</sup>

## Memoria de Cálculo

### 1. Recepción de Materia Prima y Salida de producto terminado

El área que se utilizará 124 m<sup>2</sup>, ya que, el vehículo que realizará esta operación es catalogado como liviano y no necesita mucho espacio para efectuar la operación de carga y descarga dentro de la instalación.

### 2. Almacén de Materia Prima

El almacén recibirá mensualmente las siguientes cantidades de materia prima:

- ✓ 48 bolsa de 25 KG de sosa caustica con dimensiones de 25cm x 85cm
- ✓ 111galones de aceite residual de fritura
- ✓ 147 galones de Aromatizante

- ✓ 2 bolsas de 25KG de Cloruro de sodio con dimensiones de 25cm x 85cm

Debido a que la compra de la maquinaria comprende la adquisición de tres tanque de almacenamiento de materia prima para: El aceite proveniente de los comedores, La soda cáustica y el cloruro de sodio, ya que estos son mezclados de forma directa en el tanque de saponificación, por tal razón, no podrían ser tomados en consideración al momento de diseñar el almacén, sin embargo, al tener un crecimiento de comedores del 20% anual en el municipio de Estelí, y además, estar frente a una tasa de crecimiento familiar del 13%, crea signos positivos de aumento en la producción de jabón, por eso es necesario considerar cierto espacio ante los posibles crecimientos en la recepción de materia prima.

En este caso solo se almacenará el colorante y el aromatizante, los cuales serán ordenados en estantes separados, hechos de madera con marcos de acero con dimensiones de 90cm x 250 cm x 300cm, equivalente a 0.90m x 2.5 m, tomando en consideración que los transportes se harán con carretillas se toma en consideración un espacio entre estantes de 1.5 metros por lo tanto el área total sería la siguiente.

$$A_T = ((0.90m \times 3 \text{ estantes}) + (1.5m \times 4 \text{ espacios})) \times (2.5m + 4m \text{ espacio})$$

$$A_T = 56.55m^2$$

Debido a que se proyecta que exista un crecimiento en la producción, por la apertura de nuevos comedores se considera un 10% extra en el cálculo de esta área, por lo tanto es de:

$$A_T = 62.205 m^2$$

### 3. Área de Producción

Dado que la empresa proveedora de la maquinaria presenta una área específica para la instalación, la cual se puede ver en el **Anexo10**. Reflejando que debe ser aproximadamente de 162.58 m<sup>2</sup>, no se plante un cálculo.

### 4. Laboratorio de Calidad

Para realizar las pruebas de calidad físicas y químicas al producto, se tomó en consideración una área destinada a los análisis de calidad, que solo estará comprendida por equipos de análisis pequeños, debido a esto el área será de 12.8 m<sup>2</sup>.

### 5. Área de mantenimiento

Para realizar las labores de mantenimientos a toda la planta, es necesario considerar cierta área, donde se almacenen todas las herramientas para realizar dicha labor, por tal razón, se consideran 20m<sup>2</sup>.

### 6. Almacén de Producto Terminado

Tomando en consideración que la producción semanal de jabón de lavandería para el primer año proyectado es de:

- ✓ 154 cajas de 18 unidades en presentación de 420g
- ✓ 54 Cajas de 18 unidades en presentación de 340g

Y que las dimensiones de las cajas son de 15.6 x 23.6 x 23 (Ancho, Largo, Alto) las cuales serán agrupadas en pallet estándar de 0.708m x 0.624m ( Largo, Ancho) en planos de 12 cajas, cada uno hasta un total de 5 planos lo que supone una altura de 1.15 m. El número de cajas agrupadas por pallet por lo tanto es de:

$$5\text{Planos} \times 12 \frac{\text{Cajas}}{\text{Plano}} = 60 \text{ Cajas por pallet}$$

Por tal razón se estima un almacenaje de 3.4 pallet por semana, lo que supone una área por semana de:

$$A_{\text{Pallet}} = (0.468\text{m} \times 0.944\text{m}) = 0.4417 \frac{\text{m}^2}{\text{Pallet}}$$

$$\text{Área total por semana} = 0.4417 \frac{\text{m}^2}{\text{Pallet}} \text{ dia} \times 3.4 \frac{\text{pallet}}{\text{Semana}} = 1.50 \sim 2 \text{ m}^2$$

A demás, es necesario considerar un espacio para el manejo de producto terminado dentro del área de almacén, para el cual se estima una distancia de 1 metro entre pallet y 2 metros de distancia de los pallet hacia las paredes, aunque esta área es muy pequeña, es necesario considerar el crecimiento del 20% en la disponibilidad de materia prima, lo cual puede aumentar la producción y por ende el espacio ocupado en esta área, en consideración a esto se establece una área de 90.25 m<sup>2</sup>.

#### **7. Área de Procesamiento de desechos**

Esta será destinada para el tratamiento de los residuos líquidos provenientes de la limpieza de los equipos, considerando la construcción de una pila, la cual tiene un área de 10 m<sup>2</sup>.

#### **8. Oficinas Administrativas:**

La organización de la empresa no tendrá gran número de personal administrativo, por tal razón solo se contará con dos áreas para estas labores, que aproxima 33.48 m<sup>2</sup>.

#### **9. Baños:**

Se contará con dos servicios higiénicos en las instalaciones subdivididos para el área administrativa y de producción que aproxima los 15.18 m<sup>2</sup>.

### **10. Caseta de Vigilancia**

Sera construida, para que desde aquí, el equipo de vigilancia realice el resguardo de la integridad de la empresa y estará ubicada en la entrada de la infraestructura, el área será de 20 m<sup>2</sup>.

### **11. Estacionamiento**

El área del estacionamiento será de 180 m<sup>2</sup> aproximadamente, puesto que será exclusivo para visitantes y trabajadores administrativo de la empresa.

### **12. Áreas Verdes**

La empresa desde su inicio contará con un área verde de 2580.01 m<sup>2</sup>, donde serán construidos comedores, para que los trabajadores puedan pasar los tiempos de descansos.

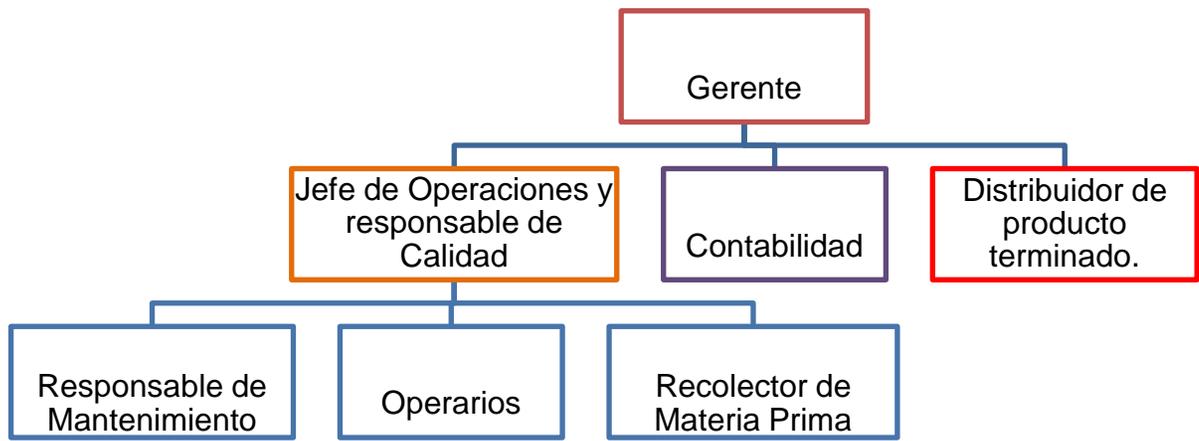
## **6.2.16 Distribución de planta**

La distribución de equipos de la planta y demás instalaciones se realizó tomando en cuenta la importancia de la higiene y seguridad industrial. De manera que no haya obstrucción de las vías de acceso y que al mismo tiempo las actividades de producción y administración fluyan sin inconvenientes. En anexo se muestra plano de distribución de planta. (Ver **Anexo 11**).

### 6.2.17 Organización Funcional de la Planta

Una vez finalizado el periodo de construcción de la planta, el cual se estima en un periodo no menor a un año, el proyecto debe garantizar una estructura sólida en organización.

A continuación se presenta el organigrama funcional de la empresa:



**Figura 35.** Organigrama funcional de la empresa

A continuación se describen las funciones de cada uno de los puestos de trabajos de la empresa:

- **Gerente:** Este puesto será asumido por un ingeniero industrial estrechamente relacionado al proyecto, que tenga conocimiento en marketing y recursos humanos ya que atenderá estas áreas de la empresa, dentro de sus funciones se mencionan:

✓ **Funciones en Gerencia**

- a. Planificar, organizar y coordinar todas las operaciones administrativas y financieras.
- b. Elaboración de documentos (cheques, compras, presupuestos).
- c. Brindar apoyo a sus subordinados en caso de requerirlo.
- d. Controlar todas las operaciones del negocio.

- e. Análisis de los estados financieros.
- f. Análisis y revisión de presupuesto.
- g. Negociación directa con los proveedores.
- h. Utilizar los activos de la empresa de manera adecuada con el propósito de generar ganancias

✓ **Funciones en Recursos Humanos**

- a. Desarrollar adecuadamente la cultura organizacional de la empresa.
- b. Supervisar que los cambios en las condiciones de trabajo sean debidamente planeadas y coordinadas para asegurar la productividad de la empresa.
- c. Proveer y desarrollar el personal adecuado para cada puesto de trabajo.
- d. Mantener la integración y socialización de la empresa, con el objetivo de mantener canales de comunicación y liderazgo positivo.

✓ **Funciones en Mercadotecnia**

- a. Se encarga de diseñar distintas campañas publicitarias de acuerdo a las temporadas de en las cuales se vende.
- b. Selecciona los mejores medios publicitarios para atraer a los clientes.
- c. Se encargará de mejorar continuamente el servicio que se ofrece, de manera que se satisfagan las necesidades de demanda.
- d. Realizará investigación de mercados en la cual se analizan los más actuales requerimientos del mercado, constantemente debe vigilar el desarrollo de otras organizaciones que representen competencia para la empresa.
- e. Periódicamente debe aplicar cuestionarios de retroalimentación.

### ➤ **Jefe de Operaciones**

El puesto será ocupado por un ingeniero industrial estrechamente relacionado al proyecto, las áreas que tendrá a su responsabilidad serán producción y calidad, a continuación se muestran sus funciones:

- ✓ Mantener una comunicación interdepartamental fluida, con el fin de informar sobre el desarrollo de la producción.
- ✓ Optimizar el uso y aprovechamiento de los recursos tanto humanos como materiales y financieros
- ✓ Programar las actividades de su departamento de acuerdo al plan de producción suministrado por la Gerencia.
- ✓ Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos básicos de operación y técnicas de fabricación.
- ✓ Coordinar con el departamento de Mantenimiento el programa de mantenimiento, preventivo de equipos.
- ✓ Control de almacenamiento de materiales en procesos.
- ✓ Inspección, investigación y muestreo con el fin de controlar los factores que puedan afectar la calidad.

### ➤ **Operarios**

- ✓ Cumplir con el horario asignado.
- ✓ Realizar las funciones asignadas por el jefe de operaciones.
- ✓ Informar al jefe inmediato o a quien corresponda, de cualquier anomalía que se presente.
- ✓ Participar en las reuniones de personal cuando considere necesario su presencia.
- ✓ Comunicar cualquier daño encontrado en alguno de los sitios de trabajo.
- ✓ Velar por el orden y aseo del lugar.
- ✓ Recepción de compra de materias primas, pesajes, bodegajes, transportes (materias primas, insumos y productos terminados), manejo de los equipos, máquinas y herramientas de la empresa, limpieza de desperdicios en el área de trabajo, despacho de órdenes.

➤ **Responsable de mantenimiento**

Dentro de las funciones que tendrá se mencionan:

- ✓ Cumplir con el plan de mantenimiento de las maquinarias según las especificaciones de los manuales.
- ✓ Corregir cualquier anomalía en la infraestructura de la empresa que puedan ocasionar riesgos al personal.

➤ **Contabilidad**

El jefe de contabilidad es el responsable de apoyar todas y cada una de las actividades referentes a la administración de recursos financieros de la empresa. Igualmente es el responsable del registro puntual de los movimientos contables, financieros y presupuestales emanados de las actividades propias del poder legislativo a fin de tener en todo momento disponible información financiera real, confiable y actualizada del estado que guardan los recursos económicos.

- ✓ Llevar al día el adecuado registro contable de las operaciones
- ✓ Preparación de Estados financieros, en la modalidad de informe mensual.
- ✓ Apoyo en control presupuestal.
- ✓ Elaborar las correspondientes nominas para el pago de personal

➤ **Recolectores y distribuidores de producto terminado**

Serán los responsables de recolectar las grasas de los comedores del municipio, además de distribuir el producto terminado en los principales puestos de ventas, según el canal de distribución propuesto en el estudio de mercado.

## **6.2.18 Aspectos legales de la empresa**

### **a) Aspectos legales de localización**

Entre los procedimientos que requerirá para abrir la nueva industria de jabón que llevará por Nombre “Industria Jabonera HERFLO-ECO S.A” el cual es una mezcla de las iniciales de los apellidos de las promotoras del proyecto de inversión y la “Eco” por ser una empresa amigable con el medio ambiente en la fabricación de un producto ecológico, se presentan los pasos que se seguirán para la constitución de esta, donde Según el (Banco Mundial, 2012), determina que se requiere 39 días para abrir una empresa en Nicaragua y cuesta 100.6 % del INB per cápita.

Los pasos que se requieren son los siguientes:

Buscar un notario autorizado por la Corte Suprema de Justicia para crear la sociedad.

- 1) Inscribir la sociedad en el Registro correspondiente la sociedad, el poder general.
- 2) La inscripción como comerciante.
- 3) Registrar la marca o nombre comercial en el Registro de la Propiedad Intelectual.
- 4) Pagar la publicación en la Gaceta Diario oficial y esperar la misma.
- 5) Solicitar licencia en el MIFIC.
- 6) Registros en el MARENA o MINSA según el rubro.
- 7) Registro de Contribuyentes en la Alcaldía.
- 8) Permiso a la Alcaldía si quiere construir o licencia comercial.
- 9) Trámite de Aduana si se importa algo que se necesita.
- 10) Registró ante la DGI para el número RUC, solicitar inscripción como retenedora y pagar los impuestos IVA, IR, Adelantos, anticipos, INSS y cualquiera.
- 11) INETER otorga certificado catastral luego de una evaluación catastral.

- 12) Inscribirse en el MITRAB si es empresa extranjera no puede pasarse un porcentaje de empleados extranjeros.
- 13) Ir al INATEC para pagar el 2 % por capacitaciones.
- 14) Registro ante el INSS y ahora Superintendencia de Pensiones para registro como empleador, empleados, retenciones mensuales.

En el caso de Registrar una propiedad en Nicaragua requiere 49 días y cuesta 4.2% del valor de la propiedad. (Banco Mundial, 2012)

#### **b) Aspectos legales en Mercado**

- ✓ Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para la presentación del producto “NTON 30 002-08” de Envases Plásticos. Coronas de Roscas. Dimensiones y la NTON 26 004 – 06/ RTCA 71.01.38.06 de etiquetado de productos higiénicos.
- Elaboración de contratos con los proveedores y clientes
- Permisos para la comercialización del producto

#### **c) Aspectos de legalización en la parte Técnica**

##### **➤ Marcas y Patentes**

Esta solicitud se presenta ante la Secretaria del Registro de la Propiedad Intelectual donde se llena el formulario según la ley N°380 de Marcas y otros signos Distintivos, luego de haber presentado esta solicitud la secretaria inicia un proceso de evaluación que Consiste en la revisión de la solicitud de registro de marca con el fin de inspeccionar si cumple con todos los requisitos establecidos en los Artículos N° 9 de Ley. Si la solicitud cumple todos los requisitos satisfactoriamente la secretaria ordena que se publique en La Gaceta Diario Oficial, seguidamente de la publicación pasa a un periodo de oposición donde cualquier persona adversaria puede hacer juicio de la legalización de dicha marca con pruebas contundentes, este tiempo es de dos meses pasado este tiempo prosigue a la siguiente etapa que es el

examen de fondo que Consiste en verificar que la marca no infrinja ninguna de las prohibiciones contenidas en el artículo 7 e Incisos a), b), y d) del artículo 8 de la Ley, una vez que se haya realizado este procedimiento y se tenga una resolución positiva la secretaria extenderá el certificado de aprobación para el uso de dicha marca y este documento será publicado en el diario oficial la gaceta o en el medio publicitario de la institución.

➤ **Aranceles y requisitos para importar la maquinaria**

Los requisitos para importar son los siguientes:

- ✓ Licencia de Importador: Poder o Autorización del Importador para que el agente aduanero realice la gestión en su Institución.
- ✓ Fotocopia del Registro Único del Contribuyente (RUC)
- ✓ Solvencia fiscal actualizada: La otorga la DGI para certificar que la empresa no está en mora en el pago anticipado del 2% sobre las ventas.
- ✓ Constancia de retención del IVA
- ✓ Factura comercial del importador: Indica los pormenores de la transacción comercial entre el importador y el proveedor extranjero, sirve de base para la elaboración de la póliza de importación.
- ✓ Carta de Porte: Es el documento que manifiesta la relación del transportista en la transacción.
- ✓ Lista de Empaque: Es la descripción de cómo está distribuida la mercancía, se utiliza al momento de hacer el aforo.
- ✓ Póliza: En ella se plasma el arancel, el gravamen de las mercancías, el valor aduanero y la liquidación de los impuestos a pagar.

Dentro de los costos adicionales que se pagarán se presenta la tarifa de seguro que en este caso asciende al 1.30% aplicable al precio FOB dado que la maquinaria vendrá de un país asiático, otro de los pagos será el IVA del 15% aplicable al valor en aduana y la Tasa de Servicio a la Importación que equivale a \$0.5 por cada Tonelada que presente la maquinaria importada.

#### **d) Administración y Organización**

Para llevar a cabo la contratación del personal en la empresa se tendrá que hacer con apego al código del trabajo de Nicaragua donde se establecen los términos de contratos, salarios, jornadas laborales, incentivos, condiciones de trabajos etc.

A demás se tomara en consideración la ley 618 en materia de Higiene y seguridad en el trabajo con el fin de proteger a los trabajadores de los riesgos labores según lo dictaminado en ley.

#### **e) Aspectos financieros contables**

La generación de los estados financieros de la empresa serán realizados con apego a la ley 453 de Equidad fiscal en Nicaragua, donde se establecen los procesos para la recaudación de atributos concernientes al impuesto sobre la renta y los procedimientos fiscal sobre la depreciación y amortización de maquinaria.

Para la realización de los tramites de créditos bancarios se harán con apego a la ley 317 del banco central de Nicaragua.

### 6.3 Resultados del Estudio Económico

La planta productora de jabón de lavandería está planeada, hasta ahora, para laborar un solo turno de trabajo, por lo que queda abierta la posibilidad de que funcione hasta dos turnos por día. Tomando en consideración los resultados del estudio de mercado y considerando que existe un crecimiento del 20% en los proveedores de materia prima, garantizando la posibilidad de aumento de la capacidad instalada.

Para la elaboración del producto es necesaria la compra de los insumos, los cuales se presentan en la **Tabla 33**. Con sus respectivos costo

**Tabla 33.** Costo Unitario de las materias primas

<b>Descripción</b>	<b>Presentación</b>	<b>Costo \$</b>
Aceite Residual	20 Litros	3.32
Soda Caustica	25 KG	15.75
Agua	metro cubico	0.40
Cloruro de Sodio	25 KG	4.05
Colorante	Galón	11.23
Aromatizante	Galón	11.23

Fuentes:(TRANSMERQUIM & COMEDORES, 2012)

#### 6.3.1 Presupuesto del costo de producción

El costo de producción está conformado por todas aquellas acciones que intervienen directamente en la producción.

Para proyectar el costo anual de materia prima se tomó en consideración el plan de producción presentado en la **Tabla 19**. Del estudio técnico, como también la **Tabla 16**. correspondiente a la materia prima necesaria para la fabricación de un lote de 500 KG y los precios presentados en la **Tabla 33**. El análisis de estas tablas da como resultado el presupuesto anual de materias primas presentado a continuación:

**Tabla 34.** Proyección del costo anual de materia primas

<b>Materia prima</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Aceite Residual	4,430.13	5,106.95	5,968.37	6,952.84	7,998.84
Soda Cautica	8,427.89	9,715.48	11,354.24	13,227.10	15,217.02
Agua	10,702.08	12,337.12	14,418.08	16,796.32	19,323.20
Cloruro de Sodio	86.31	99.50	116.28	135.46	155.84
Colorante	385.03	443.85	518.72	604.28	695.19
Aromatizante	19,871.75	22,907.71	26,771.67	31,187.61	35,879.55
<b>Costo (U\$)</b>	<b>43,903.19</b>	<b>50,610.62</b>	<b>59,147.35</b>	<b>68,903.62</b>	<b>79,269.65</b>

Para distribuir el producto en el mercado, es necesario que presente un empaque, que es el que tiene contacto directo con el producto y el embalaje que es la caja de cartón que contiene un grupo de 18 unidades de jabón. Es importante mencionar que la etiqueta estará impresa en el empaque.

A continuación se muestra los costos que conllevan la compra

**Tabla 35.** Costo unitario de empaque y embalaje

Precio del empaque y etiqueta 340g	\$ 0.016	Precio de caja 340g	\$ 0.23
Precio del empaque y etiqueta 420g	\$ 0.020	Precio de caja 420g	\$ 0.30

Fuentes: (FLEXART & Domingo, 2012)

Los costos anuales de empaque y embalaje para cada una de las presentaciones de jabón de lavandería fueron proyectados para los próximos cinco años según, la cotización de precio realizadas en Empaques Santo Domingo y Flexart S.A.

**Tabla 36.** Costo del Empaque y Embalaje del producto para la presentación de 340g

<b>Año</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Empaque de Plástico	741	952	1,200	1,490	1,829
Embalaje en Cajas de Cartón	592	761	958	1,190	1,461
<b>Costo(U\$)</b>	<b>1,333</b>	<b>1,713</b>	<b>2,159</b>	<b>2,681</b>	<b>3,289</b>

**Tabla 37.** Costo del Empaque y Embalaje del producto para la presentación de 420g

<b>Año</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Empaque de Plástico	2,660	3,006	3,397	3,838	4,337
Embalaje en Cajas de Cartón	2,217	2,505	2,831	3,199	3,614
<b>Costo(U\$)</b>	<b>4,877</b>	<b>5,511</b>	<b>6,227</b>	<b>7,037</b>	<b>7,951</b>

Como se mencionó en el estudio técnico es necesaria la compra del equipo de protección personal, y otros productos para la limpieza diaria de la planta, los cuales se detalla en la **Tabla 38**.

**Tabla 38.** Otros Materiales

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo \$</b>	<b>Costo Total \$</b>
Botas	4	21.49	85.96
Guantes	4	11.79	47.16
Mono Gafas	3	7.48	22.44
Tapones	1	66.9	66.9
Gabachas	3	7.48	22.44
Mascaras	2	16.34	32.68
Escobas	5	1.16	5.8
Detergente	5	2.49	12.45
Desinfectante	5	2.49	12.45
Lampazo	3	2.4	7.2
Mechas de Lampazo	6	1.45	8.7
<b>Total</b>			<b>\$324.18</b>

Fuentes: (SOLORZANO & Quimicos, 2012)

Según; la responsable de ventas de Solórzano industrial los productos de seguridad laboral tienen un 3% de crecimiento en el precio anualmente, por lo que este porcentaje es tomado en consideración para los costos de compras proyectados, además, es importante mencionar que la compra de estos será realizada de manera anual.

### 6.3.2 Presupuesto del consumo de energía eléctrica

Para cuantificar el consumo de energía eléctrica se tomó en consideración la información brindada por el fabricante de la maquinaria correspondiente a los KW unitarios, como también fue necesario considerar la tarifa del servicio eléctrico en Nicaragua para industrias medianas, el cual estable para el mes de noviembre del 2012 un costo de \$ 0.1927 en su categoría T-4 y según el Instituto Nicaragüense de energía (INE) el costo del KW/H de enero a diciembre del 2012 experimento un aumento del 15.65% al pasar de \$0.1673 a \$0.1935.

A continuación se presenta el consumo de energía estimado:

**Tabla 39.** Consumo de Energía en Producción

Concepto	Cantidad	KW unitario	kw total	Horas/año unitario	KW-hora/año total	USD/año
Tanque de Saponificación	1	5.59	5.59	864.00	4,829.76	930.99
Caldera de Vapor	1	1.11	1.11	864.00	959.04	184.87
Solidificadora y Compresora	1	1.11	1.11	1,152.00	1,278.72	246.49
Mezcladora Discontinua	1	5.59	5.59	46.08	257.59	49.65
Extrusora	1	5.59	5.59	804.96	4,499.73	867.38
Selladora Termoencogible	1	8.26	8.26	396.48	3,274.92	631.28
Computadora	1	0.30	0.30	2,304.00	691.20	133.24
Lámpara	4	0.065	0.26	1,152.00	299.52	57.74
Teléfono	1	0.025	0.03	2,880.00	72.00	13.88
<b>Total</b>		<b>27.64</b>	<b>27.84</b>	<b>3,731.04</b>	<b>11,824.83</b>	<b>2,910.66</b>

Para cuantificar el consumo de energía en el área de administración se tomó en consideración los gastos de los equipos correspondientes a esta área, en la **Tabla 40**. Se presenta dicho consumo.

**Tabla 40.** Consumo de energía en administración

Concepto	Cantidad	KW unitario	KW total	Horas/año unitario	KW-hora/año total	U\$D/año
Computadoras	2	0.30	2.40	2,304.00	1,382.40	284.66
Teléfono	1	0.025	0.20	2,304.00	57.60	11.86
Lámparas	3	0.07	0.20	300.00	58.50	12.05
<b>Total</b>	<b>6.00</b>	<b>0.39</b>	<b>2.80</b>	<b>4,908.00</b>	<b>1,498.50</b>	<b>308.57</b>

### 6.3.3 Presupuesto del costo de mano de obra directa e indirecta

Para el cálculo de la mano de obra se consideró la determinación del estudio técnico, el cual se divide en mano de obra indirecta e indirecta.

La mano de obra directa es aquella que interviene personalmente en el proceso de producción en la **Tabla 41**. Se refleja el costo del sueldo base anual.

**Tabla 41.** Costo de mano de obra directa

Concepto	Cantidad	Salario unitario mensual (U\$D)	Salario mensual total (U\$D)	INSS 12.5% (U\$D)	Inatec 2% (U\$D)	Vacaciones (U\$D)	Treceavo mes (U\$D)	salario anual (U\$D)
Operarios	3	166.39	499.17	62.40	9.98	499.17	499.17	7,856.91
Recolector de Materia Prima	1	187.18	187.18	23.40	3.74	187.18	187.18	2,946.21
<b>Total(U\$)</b>	<b>4</b>		<b>686.35</b>	<b>85.79</b>	<b>13.73</b>	<b>686.35</b>	<b>686.35</b>	<b>10,803.12</b>

La mano de obra indirecta se refiere a quien aun estando en producción no interfiere de manera directa al proceso, refiriéndose al personal que dirige solamente el sistema de producción, en la **Tabla 42**. Se presenta el costo del sueldo base anual.

**Tabla 42.** Costo de mano de obra indirecta

Concepto	Cantidad	Salario unitario mensual (U\$D)	Salario mensual total (U\$D)	INSS 2.5% (U\$D)	Inatec 2% (U\$D)	Vacaciones (U\$D)	Treceavos (U\$D)	salario anual (U\$D)
Gte de Operaciones y Rep. de Calidad	1	250	250.00	31.25	5.00	250.00	250.00	3,935.00
Responsable de mantenimiento	1	166.38	166.38	20.80	3.33	166.38	166.38	2,618.82
<b>Total(U\$)</b>	<b>2</b>		<b>416.38</b>	<b>52.05</b>	<b>8.33</b>	<b>416.38</b>	<b>416.38</b>	<b>6,553.82</b>

### 6.3.4 Presupuesto del costo de combustible

Para obtener el costo del combustible fueron tomados en consideración los precios establecidos por la Gasolinera PETRONIC, en la **Tabla 43**. Se refleja el costo correspondiente.

**Tabla 43.** Costo de combustible

Concepto	Cantidad	Viajes/semana	Gal/Semana	Gal/año	U\$/año
Recolección de Materia Prima	1	1	0.295	14.16	72.78
Distribución de Producto Terminado	1	1	0.428	20.54	105.60
<b>Total</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.72</b>	<b>34.70</b>	<b>178.38</b>

Para cuantificar el costo anual de combustible, se tomó en consideración el rendimiento del vehículo a adquirir y los kilómetros a recorrer en la recolección de materia prima y distribución de producto terminado.

### 6.3.5 Presupuesto del mantenimiento

El mantenimiento para el área de producción, administración y ventas fue cuantificado como el 2% del costo de adquisición de los equipos según, (Baca Urbina, Evaluación de proyecto, 2001).

El mantenimiento en la producción implica la revisión periódica de todos los sistemas de los equipos productivos, esta actividad la realizará el departamento de mantenimiento de la empresa. En la **Tabla 44** se presenta el monto.

**Tabla 44.** Mantenimiento en la producción

Concepto	Costo de los equipos (U\$D)	Costo mtto (U\$D)
Equipo de producción de Jabón	31,865.75	637.32
Maquina Selladora Termoencogible	10,000.00	200.00
Báscula	791.78	15.84
<b>Total</b>	<b>42,657.53</b>	<b>853.15</b>

El mantenimiento en la administración conlleva a la revisión de los equipos de cómputo y se contratará un servicio externo. En la **Tabla 45** se detalla el monto.

**Tabla 45.** Mantenimiento en la administración

Concepto	Costo de los equipos (U\$D)	Costo mtto (U\$D)
Computadoras e impresoras	1,685	33.69
<b>Total</b>	<b>1,685</b>	<b>33.69</b>

En el caso del mantenimiento del equipo de transporte se recurrirá a la contratación de un servicio externo, a continuación se muestra el costo en la **Tabla 46.**

**Tabla 46.** Mantenimiento en ventas

Concepto	Costo de los equipos (U\$D)	Costo mtto (U\$D)
Vehículo	5,500.00	110.00
<b>Total</b>	<b>5,500.00</b>	<b>110.00</b>

### 6.3.6 Presupuesto de control de calidad

En el estudio técnico se mencionó que es necesario realizar las pruebas de calidad descritas en la **Tabla 25**. que estas serán llevadas a cabo en las instalaciones de la fábrica, para ello se presenta el presupuesto de materiales requeridos anualmente.

**Tabla 47.** Control de calidad

Descripción	Presentación	Costo \$ Anuales
Ácido Sulfúrico	25 Litros	49.9
Anaranjado de Metileno	25gr	40.9
Alcohol al 96%	4l	38.63
Éter Petróleo	2.5l	51.83
Cloruro de Sodio	500gr	9.19
Indicador de Fenolftaleína	500gr	109.9
Solución Saturada de Cloruro de Bario	100gr	47.15
Total		347.5

Es importante mencionar que es necesario analizar las características del aceite residual de fritura presentadas en la **Tabla 17**. Y para ser llevadas a cabo se necesita de un equipo especializado que el laboratorio de calidad de la empresa no tiene, por tal razón; será contratado el servicio externo del Laboratorio Químico S.A de manera semestral, con el fin de asegurar la calidad del producto terminado, dicho costo se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 48.** Costo de pruebas de calidad del aceite residual

Descripción	Periodo	Costo \$	Costo Anual \$
Prueba de calidad para medir los ácidos grasos libres, Viscosidad, Índice de Peróxido, Color e índice de Saponificación	Semestral	\$160.00	\$320.00
Total			\$320.00

Fuente: (Quimico, 2012)

### 6.3.7 Presupuesto general del costo de producción

En la **Tabla 49** se muestra de manera general el presupuesto de costo de producción.

**Tabla 49.** Presupuesto de costo de producción

Concepto	2013	2014	2015	2016	2017
Materia prima	43,903.19	50,610.62	59,147.35	68,903.62	79,269.65
Electricidad	2,910.66	3,366.18	3,892.99	4,502.24	5,206.84
Control de calidad	667.50	680.85	694.47	708.36	722.52
Otros Materiales	324.18	333.91	343.92	354.24	364.87
Combustible	72.78	75.69	78.72	81.87	85.15
Empaque	6,209.55	7,224.03	8,385.61	9,717.57	11,240.32
Mano de obra directa	10,803.12	11,343.27	11,910.44	12,505.96	13,131.26
Mano de obra indirecta	6,553.82	6,881.51	7,225.59	7,586.87	7,966.21
Mantenimiento equipos	853.15	934.20	1,022.95	1,120.13	1,226.54
Papelería	190.51	198.13	206.05	214.29	222.86
Depreciación	12,608.82	12,608.82	12,608.82	12,608.82	12,608.82
<b>Total (U\$)</b>	<b>85,097.29</b>	<b>94,257.21</b>	<b>105,516.91</b>	<b>118,303.97</b>	<b>132,045.04</b>

### Cargos de depreciación

Las leyes impositivas vigentes consideran a la depreciación como un cargo deducible de impuesto. Estrictamente hablando, ya que debería hacerse un cargo de depreciación para producción, otro para administración y uno más para ventas; sin embargo, para efectos de simplicidad y para evitar un prorrateo de área construida y de instalaciones eléctricas, se atribuye todo el cargo de depreciación a producción. Por tanto, este cargo ya no aparecerá en la determinación del costo de administración y de ventas. Este asciende a \$12,608.82 para la inversión total.

### 6.3.8 Presupuestos de gastos de administración

De acuerdo al organigrama general de la empresa expuesto en el estudio técnico, esta contaría con un Gerente General que también será el Responsable de Ventas, un contador y un Vigilante. El sueldo del personal administrativo se presenta a continuación:

**Tabla 50.** Sueldo al personal de administración

Concepto	Cantidad	Salario unitario mensual (U\$D)	Salario mensual total (U\$D)	Inss 12.5% (U\$D)	Inatec 2% (U\$D)	Vacaciones (U\$D)	Treceavo mes (U\$D)	salario anual (U\$D)
Gerente General y Resp Ventas	1	250.00	250.00	31.25	5.00	250.00	250.00	3,935.00
Contabilidad	1	207.98	207.98	26.00	4.16	207.98	250.00	3,315.63
Vigilancia	1	141.43	141.43	17.68	2.83	141.43	250.00	2,334.68
<b>Total(U\$)</b>	<b>3</b>		<b>599.41</b>	<b>74.93</b>	<b>11.99</b>	<b>599.41</b>	<b>750.00</b>	<b>9,585.30</b>

Además, la administración tiene otros egresos como los gastos de oficina y el consumo de agua.

Para el caso de los gastos de oficina son cuantificados con un 75% de los costos totales en papelería, representado en la **Tabla 51** equivalente a \$571.52, y el costo total anual en el consumo de agua se presenta en la **Tabla 52**.

**Tabla 51.** Papelería de oficina

Concepto	Cantidad	Costo unitario (C\$)	Costo unitario (USD)	Costo total
Resma de papel	75	105.00	4.37	327.58
Folder	60	130.00	5.41	324.46
Tóner	3	500.00	20.80	62.40
Papeleras	8	80.50	3.35	26.79
Engrapadora	3	110.00	4.58	13.73
lapicero	5	34.00	1.41	7.07
<b>Total</b>				<b>762.02</b>

**Tabla 52.** Consumo anual de agua para el personal y limpieza general

Descripción	Consumo Individual m <sup>3</sup>	Consumo diario	Consumo Anual m <sup>3</sup>
Consumo Personal	0.15	1.35	388.8
Limpieza diaria general de la empresa		0.2	57.6
Riego de áreas verdes		0.1	28.8
Limpieza general del equipo de producción		0.017	4.896
Consumo Total			480.096 m <sup>3</sup>
Costo Total \$ (\$0.39 por m <sup>3</sup> )			\$187.24

### 6.3.9 Presupuesto de Ventas

De acuerdo al organigrama general de la empresa presentado en el estudio técnico, se tendrá un distribuidor de producto terminado, el cual se considera suficiente para el nivel de ventas que tendrá la empresa en la primera etapa de funcionamiento, el sueldo para esta persona, se presenta a continuación:

**Tabla 53.** Sueldo al personal de ventas

Concepto	Cantidad	Salario unitario mensual (U\$D)	Salario mensual total (U\$D)	Inss 12.5% (U\$D)	Inatec 2% (U\$D)	Vaciones (U\$D)	Treceavo mes (U\$D)	salario anual (U\$D)
Distribuidor de producto terminado	1	187.18	187.18	23.40	3.74	187.18	187.18	2,946.21
<b>Total(U\$)</b>	<b>1</b>		<b>187.18</b>	<b>23.3975</b>	<b>3.74</b>	<b>187.18</b>	<b>187.18</b>	<b>2,946.21</b>

Además se tendrá otros gastos de ventas enfocados en aquellas estrategias de marketing, donde se busca incentivar la compra de un producto, para ello la empresa contratará el servicio de comunicación tanto radial como televisiva en “Estelí Visión Radio” , para efectuar la publicidad, a continuación se presenta el costo de la actividad:

**Tabla 54.** Costo de Publicidad

Concepto	Cantidad	Costo promedio por visita (U\$D)	Costo total (U\$D)
Anuncios Radiales	12	30.00	360.00
Anuncios Televisivos	12	50.00	600.00
<b>Total</b>			<b>960.00</b>

### 6.3.10 Presupuesto general de administración y ventas

En la **Tabla 55** se muestra de manera general el presupuesto de gastos anuales en administración y ventas

**Tabla 55.** Gastos anuales de administración y de Ventas

<b>Concepto</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Salario del Personal Administrativo	9,585.30	10,064.57	10,567.80	11,096.19	11,651.00
Salario al Distribuidor de Producto	2,946.21	3,093.52	3,248.20	3,410.61	3,581.14
Costo del consumo de agua	187.24	187.24	187.24	187.24	187.24
Costo de la Electricidad en administración	308.57	356.86	412.71	477.29	551.99
Gatos de combustible	105.60	109.82	114.21	118.78	123.53
Mantenimiento del equipo de oficina	33.69	36.89	40.40	44.23	48.44
Mantenimiento del Equipo de Transporte	110.00	120.45	131.89	144.42	158.14
Gatos de Publicidad	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00
Teléfono más Servicio de Internet	45.00	46.80	48.67	50.62	52.64
Servicio de tren de aseo	99.83	99.83	99.83	99.83	99.83
Papelería	571.52	594.38	618.15	642.88	668.59
<b>Total (U\$)</b>	<b>14,952.95</b>	<b>15,670.36</b>	<b>16,429.10</b>	<b>17,232.09</b>	<b>18,082.54</b>

### 6.3.11 Inversión inicial en activo fijo y diferido

La inversión en activo se puede diferenciar claramente, según su tipo. En este apartado se define la inversión monetaria solo en los activos fijos y diferidos, que corresponden a todo lo necesario para operar la empresa desde las áreas de administración, producción y ventas.

En la **Tabla 56** se describe el activo fijo para producción

**Tabla 56.** Activo Fijo de Producción

<b>Maquinaria y Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo (U\$D)</b>
Equipo de producción	16 Ítems	31,865.75

Maquina selladora termoencogible	1	10,000.00
Báscula	1	791.78
Equipo de Control de Calidad	10 equipos	188.90
Carretilla	3	30.00
<b>Total</b>		<b>42,876.43</b>

Los activos fijos para oficinas comprenden lo presentado en la **Tabla 57**.

**Tabla 57.** Activo fijo de oficinas

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (U\$D)</b>	<b>Costo total (U\$D)</b>
Computadoras e impresora	3	561.52	1685
Escritorios	3	74.80	224
Sillas Ejecutivas	3	60	180
Archivadores	3	55	165
Sillas de Espera	2	25	50
Teléfonos	2	32	64
<b>Total</b>	<b>16.00</b>		<b>2,367.96</b>

En la **Tabla 58** se refleja el costo del activo fijo para ventas

**Tabla 58.** Equipo de Transporte

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (U\$D)</b>	<b>Costo total (U\$D)</b>
Camioneta	1	5,500.00	5,500.00
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>5,500.00</b>

El activo fijo para el área de seguridad se muestra en la **Tabla 59**.

**Tabla 59.** Equipo de Seguridad

Concepto	Cantidad	Costo Unitario (U\$D)	Costo Total (U\$D)
Escopeta	1.00	550.00	550.00
Total			\$550.00

**Presupuesto del terreno y obra civil**

El terreno donde se pretende construir tiene una superficie de 3.2 manzanas de tierra pero; como fue determinado en el estudio técnico sólo se adquirirá media manzana cuyo precio se presenta a continuación:

**Tabla 60.** Costo del terreno

Concepto	Cantidad (m2)	Costo total (U\$D)
Terreno	5,000.00	24,000.00

En la **Tabla 61.** Se muestra el presupuesto para cada una de las etapas que comprende la obra civil de la planta.

**Tabla 61.** Presupuesto de la obra civil

Etapa	Descripción	u/m	Cantidad	Precio unitario	Costo total C\$	Total \$
10	Preliminares	m <sup>2</sup>	603.00	30.55	18,423.42	766.37
20	Movimiento de tierra	m <sup>3</sup>	90.45	829.85	75,060.23	3,122.31
30	Fundaciones	c/u	41	4,104.14	168,269.83	6,999.58
40	Mampostería	m <sup>2</sup>	325.15	612.03	199,002.51	8,277.97
50	Divisiones internas	m <sup>2</sup>	107.2136	171.17	18,351.92	763.39
60	Columnas y viga dintel	ml	393.50	101.86	40,083.33	1,667.36
70	Techo	m <sup>2</sup>	424	714.56	303,049.51	12,606.05
80	Pintura	m <sup>2</sup>	864.73	107.78	93,198.81	3,876.82
90	Piso	m <sup>2</sup>	413.2	131.90	54,499.78	2,267.05
10	Electricidad	ml	125	307.28	38,410.00	1,597.75
11	Drenaje sanitario	ml	210	231.98	48,715.00	2,026.41
12	Limpieza final	m <sup>2</sup>	603	80.00	48,240.00	2,006.66
Total					1105,304.33	45,977.72

## **Inversión inicial en activo fijo y diferido**

La inversión inicial conlleva a la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa con excepción del capital de trabajo.

El activo diferido comprende todos los activos intangibles de la empresa dentro de los cuales se presentan: planeación e integración del proyecto el cual se calcula como el 3% de la inversión total sin incluir el activo diferido, la ingeniería del proyecto que comprende la instalación y puesta en marcha de los equipos se calcula como el 3.5% en activos de producción, la supervisión del proyecto, que comprenden la verificación de precios de los equipos, compra de equipo y materiales el cual se calcula como el 1.5% de la inversión total sin incluir activo diferido y la administración del proyecto que es calculada como el 0.5% de la inversión total según (Baca Urbina, Evaluación de proyecto, 2001).

La inversión total en activo fijo y diferido se detalla a continuación:

**Tabla 62.** Inversión total en activo fijo y diferido

<b>Concepto</b>	<b>Costo (U\$)</b>
Equipo y maquinaria instalada <sup>(1)</sup>	42,876.43
Equipos de transporte <sup>(2)</sup>	5,500.00
Mobiliario y equipo de oficina <sup>(2)</sup>	2,367.96
Equipo de Seguridad	550.00
Obras civiles <sup>(2)</sup>	45,977.72
Terreno <sup>(2)</sup>	24,000.00
<b>Sub-Total (Activo fijo tangible)</b>	<b>121,272.11</b>
Planeación e integración del proyecto	3,638.16
Ingeniería de proyecto (3.5% activos de producción)	1,500.68
Supervisión del proyecto (1.5% de la inversión)	1,819.08
Administración del proyecto (0.5% de la inversión total)	606.36
Otros activos fijo intangible	2,720.46

<b>Sub-Total (Activo fijo intangible)</b>	<b>10,284.74</b>
Imprevistos (10% activos tangibles e intangibles)	13,155.69
<b>Inversión total fija y diferida</b>	<b>144,712.54</b>

En la siguiente tabla se detalla el monto para la cuenta de otros activos intangibles reflejados en la tabla anterior.

**Tabla 63. Otros activos Intangibles**

<b>Concepto</b>	<b>Costo (U\$D)</b>
Registro de marca	220.00
Constitución de la empresa	1,377.67
Servicios notariales	122.33
Instalación de agua Potable	116.34
Instalación de energía eléctrica	130.00
Instalación de teléfono más servicio de internet	45.00
Publicidad Inicial	570.00
Pago de matrícula a la alcaldía (1)	30.98
Placa, circulación y emisiones de gases del vehículo	4.15
Licencia para armas de fuego	103.99
<b>Total</b>	<b>2,720.46</b>

### **6.3.12 Depreciación y amortización**

Los cargos de depreciación y amortización son gastos virtuales permitidos por las leyes hacendarias para que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado. Los activos fijos se deprecian y los activos diferidos se amortizan ante la imposibilidad de que disminuya su precio por el uso o por el paso del tiempo. En la **Tabla 64**. Se refleja dicho cálculo.

Los porcentajes para la depreciación y amortización fueron obtenidos del reglamento de la ley de equidad fiscal en el capítulo III artículo 57.

**Tabla 64.** Depreciación y amortización de activo fijo y diferido

Concepto inicial	Depreciación anual	Inversión total (U\$D)	1	2	3	4	5	Valor de recuperación
Equipo y maquinaria instalada	10%	42,876.43	4,287.64	4,287.64	4,287.64	4,287.64	4,287.64	21,438.22
Equipo de transporte	12.5%	5,500.00	687.50	687.50	687.50	687.50	687.50	2,062.50
Mobiliario de Oficina	20.0%	683.40	136.68	136.68	136.68	136.68	136.68	0.00
Computadoras	50.0%	1,684.56	842.28	842.28	842.28	842.28	842.28	- 2,526.84
Obra Civil	10.0%	45,977.72	4,597.77	4,597.77	4,597.77	4,597.77	4,597.77	22,988.86
Inversión Diferida	20.0%	10,284.74	2,056.95	2,056.95	2,056.95	2,056.95	2,056.95	0.00
<b>Total</b>		<b>107,006.85</b>	<b>12,608.82</b>	<b>12,608.82</b>	<b>12,608.82</b>	<b>12,608.82</b>	<b>12,608.82</b>	<b>43,962.74</b>

### 6.3.13 Capital de trabajo

El capital de trabajo es la inversión adicional líquida que debe de aportarse para que la empresa empiece a elaborar el producto. Para la planta procesadora de jabón fue calculado el costo de un mes de trabajo donde el valor en caja y bancos corresponde a 24 días del costo de producción, las cuentas por cobrar representan 24 días del costo de ventas, la materia prima simboliza 24 días del valor en materia prima e insumos y el producto terminado figura 7 días del costo directo de producción.

**Tabla 65.** Capital de Trabajo

Concepto	Monto (U\$)
<b>Activo circulante</b>	
Caja y bancos(1)	7,091.44
Cuentas por cobrar(2)	13,996.07
<b>Inventarios</b>	
Materia prima(3)	3,658.60
Producto terminado(4)	1,553.11

<b>Sub total</b>	
<b>Capital de trabajo</b>	<b>26,299.21</b>

A continuación se detalla la inversión total del proyecto en la **Tabla 66**. Que es el resultado de la suma de la inversión fija más el capital de trabajo.

**Tabla 66.** Inversión Total

Inversión fija	144,712.54
Capital de trabajo	26,299.21
<b>Inversión total</b>	<b>171,011.75</b>

Dado que, la depreciación de los equipos de computación es del 50% según; la ley de equidad fiscal, estos deben de ser reemplazado cada dos años como se muestra en la **Tabla 67**.

**Tabla 67.** Inversión de reemplazo de mobiliario

<b>Concepto inicial</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Inversión total (USD)</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 4</b>
Computadora	3	1,684.56	1,684.56	1,684.56	1,684.56
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1,684.56</b>	<b>1,684.56</b>	<b>1,684.56</b>	<b>1,684.56</b>

### 6.3.14 Determinación de la TMAR

Para el cálculo de la TMAR se consideraron tres escenarios, sin financiamiento, con el 50% de financiamiento sobre la inversión fija y el 100% de financiamiento de activos fijos.

A continuación se presentan las alternativas en la **Tabla 68**

**Tabla 68.** Alternativas de relación de crédito

<b>Alternativa</b>	<b>Relación de crédito</b>	<b>TMAR individual</b>	<b>Costo de capital ponderado (%)</b>
A	100 % de la inversión sin financiamiento	25%	25%
B	aportación de la inversión sin financiamiento	25%	19.7%
	50% aportación sobre activo fijo de una institución financiera	12.5%	
C	100% con financiamiento sobre la inversión fija	12.5%	14.4%
	Sin financiamiento sobre el capital de trabajo	25.0%	

La TMAR para los escenarios “B Y C” con financiamiento, se calculó considerando las aportaciones de cada uno de los inversores.

Según, el economista Néstor Avendaño en el primer trimestre del 2012 el índice de riesgo del país en el ámbito financiero se pondera en un 25%, por lo que, este dato se tomó como referencia para establecer la TMAR de los inversionistas, en cuanto a la TMAR que establece la institución financiera PROCREDIT es del 12.5% al financiar el proyecto sobre la inversión fija para ambos escenarios.

A continuación se presenta el cálculo de la TMAR mixta para los escenarios con financiamiento:

**Tabla 69.** TMAR mixta con 50% de financiamiento sobre la inversión fija

	<b>Monto (U\$D)</b>	<b>% de aportación</b>	<b>Tasa (%)</b>	<b>Tasa ponderada (%)</b>
Inversionista	98,655.48	58%	25%	14%
Inst financiera	72,356.27	42%	12.5%	5%
<b>Total</b>	<b>171,011.75</b>	<b>100%</b>		<b>19.7%</b>

Como es observable la TMAR mixta al ser financiada la inversión fija en un 50% es de 19.7%

**Tabla 70.** TMAR mixta con 100% de financiamiento sobre la inversión fija

	<b>Monto (U\$D)</b>	<b>% de aportación</b>	<b>Tasa (%)</b>	<b>Tasa ponderada (%)</b>
Inversionista	26,299.21	15.38%	25%	4%
Inst financiera	144,712.54	84.62%	12.5%	11%
<b>Total</b>	<b>171,011.75</b>	<b>100%</b>		<b>14.4%</b>

Como es observable la TMAR mixta al ser financiada la inversión fija en un 100% es de 14.4%

### 6.3.15 Financiamiento de la inversión

De los \$171,011.75 que requiere la inversión total para la puesta en marcha de la planta, se realizará un préstamo considerando las dos alternativas con financiamiento expuestas anteriormente, a continuación se presenta la relación del crédito para cada una de estos escenarios:

**Tabla 71.** Relación del crédito con financiamiento del 50% sobre la inversión fija

Inversión fija total U\$	171,011.75
Inversión fija U\$	144,712.54
Porcentaje del préstamo sobre la inversión total	50%
Monto del financiamiento	72,356.27

Tasa de interés	12.5%
Plazo (años)	5
Forma de Pagos	Cuota igual cada año

Considerando que se acepte esta alternativa se presenta el plan de pago de la deuda del 50% sobre la inversión fija, a continuación se presenta en la **Tabla 72**.

**Tabla 72.** Plan de pago para el 50% con financiamiento

Año	Pago a principal (U\$D)	Interés (U\$D)	Cuota (U\$D)	Saldo final (U\$)
0				72,356.27
2013	11,277.02	9,044.53	20,321.55	61,079.25
2014	12,686.64	7,634.91	20,321.55	48,392.61
2015	14,272.47	6,049.08	20,321.55	34,120.13
2016	16,056.53	4,265.02	20,321.55	18,063.60
2017	18,063.60	2,257.95	20,321.55	0.00

A continuación se presenta la relación del crédito considerando el 100% de financiamiento sobre la inversión fija:

**Tabla 73.** Relación del crédito con financiamiento del 100% sobre la inversión fija

Relación de crédito	
Inversión fija total U\$	171,011.75
Inversión fija U\$	144,712.54
Porcentaje del préstamo sobre la inversión total	100.00%
Monto del financiamiento	144,712.54
Tasa de interés	12.5%
Plazo (años)	5
Forma de Pagos	Cuota igual cada año

Al aceptarse esta alternativa se presenta el plan de pago de la deuda con el 100% de financiamiento sobre la inversión fija en la **Tabla 74**.

**Tabla 74.** Plan de pago para el 100% con financiamiento

<b>Año</b>	<b>Pago a principal (U\$D)</b>	<b>Interés (U\$D)</b>	<b>Cuota (U\$D)</b>	<b>Saldo final (U\$)</b>
0				144,712.54
2013	22,554.03	18,089.07	40,643.10	122,158.50
2014	25,373.29	15,269.81	40,643.10	96,785.22
2015	28,544.95	12,098.15	40,643.10	68,240.27
2016	32,113.07	8,530.03	40,643.10	36,127.20
2017	36,127.20	4,515.90	40,643.10	0.00

### 6.3.16 Ingresos por ventas

A partir de que el costo unitario es igual a costos de producción entre las unidades producidas, al igual que se considera la producción por lote para cada una de las presentaciones en la **Tabla 19** y contemplando el precio de venta por unidad para cada año de la **Tabla 75**, se obtuvieron los ingresos por ventas en la **Tabla 76**.

**Tabla 75.** Proyección de precios

<b>Presentación</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Costo de la presentación 340g	0.75	0.85	0.97	1.10	1.25
Costo de la presentación 420g	1	1.14	1.29	1.47	1.67

El precio de venta fue proyectado tomando como referencia la información obtenida de las fuentes primaria, enfocadas al crecimiento del precio de este producto en los últimos años, como también, el costo variable unitario según el comportamiento de la ventas para cada año.

**Tabla 76.** Proyección de Ingresos por ventas

<b>Concepto</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Ingresos Presentación 340g	35,222.12	50,493.88	72,607.40	103,318.21	142,583.54
Ingresos Presentación 420g	132,730.68	170,992.46	218,633.78	282,921.66	361,394.07
<b>Total(U\$)</b>	<b>167,952.79</b>	<b>221,486.34</b>	<b>291,241.17</b>	<b>386,239.87</b>	<b>503,977.60</b>

Una vez deducido los ingresos por ventas, se procedió al cálculo de punto de equilibrio de las unidades a producir para las presentaciones de 340 g y 420 g, esto con el fin de determinar el punto mínimo de producción al que debe operar la empresa para que no incurra en pérdidas.

**Tabla 77.** Punto de equilibrio para la producción por año

<b>Ventas en punto de equilibrio para la presentación de 340gr</b>					
<b>Años</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Presentación de 340gr</b>					
Precio de Venta	0.75	0.85	0.97	1.10	1.25
Costo Variable	0.34	0.33	0.33	0.32	0.31
Costos Fijos	3322.55	3775.0	4317.57	4878.41	5424.76
Punto Equilibrio Unid	8,162.94	7,246.06	6,726.72	6,244.61	5,799.70
\$ Venta	6,122.21	6,174.19	6,511.75	6,867.78	7,246.57

<b>Ventas en punto de equilibrio para la presentación de 420gr</b>					
<b>Años</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Presentación de 420gr</b>					
Precio de Venta	1	1.14	1.29	1.47	1.67
Costo Variable	0.42	0.41	0.40	0.39	0.39
Costos Fijos	11628.91	11893.8	12109.89	12351.96	12657.78
Punto Equilibrio Unid	20,214.59	16,451.97	13,657.91	11,514.34	9,891.78
\$ Venta	20,214.59	18,691.08	17,628.59	16,884.52	16,479.37

Como es observable los puntos de equilibrio anuales para cada una de las presentaciones se encuentran por debajo de los niveles de producción planeados por la empresa.

### **6.3.17 Determinación de los estados de resultados**

Para el cálculo de los flujos netos de efectivos fueron consideradas las alternativas presentada en la **Tabla 68**. Y de esta manera obtener el beneficio real de la operación de la planta.

A continuación se presentan los estados de resultados para las tres alternativas:

**Tabla 78.** Estado de resultado sin financiamiento

<b>Concepto</b>	<b>0</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Ingreso		167,952.79	221,486.34	291,241.17	386,239.87	503,977.60
Impuesto (1%)		1,679.53	2,214.86	2,912.41	3,862.40	5,039.78
Costos de producción		85,097.29	94,257.21	105,516.91	118,303.97	132,045.04
<b>Utilidad bruta</b>		<b>81,175.98</b>	<b>125,014.27</b>	<b>182,811.86</b>	<b>264,073.51</b>	<b>366,892.79</b>
Costos administrativos		14,952.95	15,670.36	16,429.10	17,232.09	18,082.54
Total de gastos operativos		14,952.95	15,670.36	16,429.10	17,232.09	18,082.54
<b>Utilidad operativa</b>		<b>66,223.02</b>	<b>109,343.91</b>	<b>166,382.76</b>	<b>246,841.41</b>	<b>348,810.24</b>
<b>Utilidad antes de impuesto</b>		<b>66,223.02</b>	<b>109,343.91</b>	<b>166,382.76</b>	<b>246,841.41</b>	<b>348,810.24</b>
Impuesto (30%)		19,866.91	32,803.17	49,914.83	74,052.42	104,643.07
<b>Utilidad después de impuesto</b>		<b>46,356.12</b>	<b>76,540.74</b>	<b>116,467.93</b>	<b>172,788.99</b>	<b>244,167.17</b>
Valor de rescate						43,962.74
Capital de trabajo	26,299.21					26,299.21
Inversión fija	144,712.54					
Inversión total	171,011.75					
Inversión de reemplazo			1,684.56		1,684.56	
<b>Flujo neto de efectivo(U\$)</b>	<b>-171,011.75</b>	<b>46,356.12</b>	<b>74,856.18</b>	<b>116,467.93</b>	<b>171,104.43</b>	<b>314,429.12</b>

Se puede observar que el proyecto tiene flujos netos de efectivo positivos para los 5 años, además que los indicadores de rentabilidad económica reflejan que el índice de renta bruta tiene un 62% de rentabilidad como promedio de las ventas netas y el 38% restante corresponde a los costos de ventas; por lo tanto, es recomendable que sean disminuidos los costos de ventas.

En cuanto al índice de renta operacional en relación con las ventas netas es del 56% como promedio vinculándolo con el costo de venta del 38%, se observa que los gastos operacionales con respecto a las ventas inciden en un 6% en promedio, indicando que la empresa debe de enfocarse más en la reducción de los costos de venta que los operacionales.

Con respecto al índice de rentas netas se tiene un promedio del 42%, el cual indica la ganancia que la empresa tendrá del total de las ventas como media según el plan de producción para los 5 años proyectados.

**Tabla 79.** Estado de resultado con el 50% de financiamiento sobre la inversión fija

<b>Concepto</b>	<b>0</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Ingreso		167,952.79	221,486.34	291,241.17	386,239.87	503,977.60
Impuesto (1%)		1,679.53	2,214.86	2,912.41	3,862.40	5,039.78
Costos de producción		85,097.29	94,257.21	105,516.91	118,303.97	132,045.04
<b>Utilidad bruta</b>		<b>82,855.51</b>	<b>127,229.13</b>	<b>185,724.27</b>	<b>267,935.91</b>	<b>371,932.56</b>
Costos administrativos		14,952.95	15,670.36	16,429.10	17,232.09	18,082.54
Total de gastos operativos		14,952.95	15,670.36	16,429.10	17,232.09	18,082.54
<b>Utilidad operativa</b>		<b>67,902.55</b>	<b>111,558.78</b>	<b>169,295.17</b>	<b>250,703.81</b>	<b>353,850.02</b>
Gastos financieros		9,044.53	7,634.91	6,049.08	4,265.02	2,257.95
<b>Utilidad antes de impuesto</b>		<b>58,858.02</b>	<b>103,923.87</b>	<b>163,246.10</b>	<b>246,438.80</b>	<b>351,592.07</b>
Impuesto (30%)		17,657.41	31,177.16	48,973.83	73,931.64	105,477.62
<b>Utilidad después de impuesto</b>		<b>41,200.61</b>	<b>72,746.71</b>	<b>114,272.27</b>	<b>172,507.16</b>	<b>246,114.45</b>
Valor de rescate						43,962.74
Capital de trabajo	26,299.21					26,299.21
Pago a principal		11,277.02	12,686.64	14,272.47	16,056.53	18,063.60
Inversión fija	144,712.54					
Inversión total	171,011.75					

Préstamo	72,356.27					
Inversión de reemplazo			1,684.56		1,684.56	
<b>Flujo neto efectivo(U\$)</b>	<b>-98,655.48</b>	<b>29,923.60</b>	<b>58,375.50</b>	<b>99,999.79</b>	<b>154,766.06</b>	<b>298,312.80</b>

En el caso de que la inversión sea con el 50% de financiamiento sobre el activo fijo, los flujos netos de efectivos resultan positivos para los 5 años en análisis. Así mismo, se consideró que el capital de trabajo es desembolsado en el año cero.

Se puede observar que los indicadores de rentabilidad económica reflejan que el índice de renta bruta tiene un 63% de rentabilidad como promedio de las ventas netas y el 37% restante corresponde a los costos de ventas; por lo tanto, es recomendable que sean disminuidos estos costos.

En cuanto al índice de renta operacional en relación con las ventas netas es del 57% como promedio, vinculándolo con el costo de venta del 37% se observa que los gastos operacionales con respecto a las ventas inciden en un 6% en promedio al igual que en el proyecto sin financiamiento, indicando que la empresa debe enfocarse más en la reducción de los costos de ventas que los operacionales.

Con respecto al índice de rentas netas se tiene un promedio del 36%, el cual indica la ganancia que la empresa tendrá del total de las ventas como media, según el plan de producción para los 5 años proyectados. Es importante mencionar que este porcentaje es mucho menor que el proyecto sin financiamiento, debido a que se debe desembolsar cierto dinero para hacer efectivo el pago anual de la deuda.

**Tabla 80.** Estado de resultado con el 100% de financiamiento sobre la inversión fija

<b>Concepto</b>	<b>0</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Ingreso		167,952.79	221,486.34	291,241.17	386,239.87	503,977.60
Impuesto (1%)		1,679.53	2,214.86	2,912.41	3,862.40	5,039.78
Costo de producción		85,097.29	94,257.21	105,516.91	118,303.97	132,045.04
<b>Utilidad bruta</b>		<b>81,175.98</b>	<b>125,014.27</b>	<b>182,811.86</b>	<b>264,073.51</b>	<b>366,892.79</b>
Costo administrativos		14,952.95	15,670.36	16,429.10	17,232.09	18,082.54
Total de gastos operativos		14,952.95	15,670.36	16,429.10	17,232.09	18,082.54
<b>Utilidad operativa</b>		<b>66,223.02</b>	<b>109,343.91</b>	<b>166,382.76</b>	<b>246,841.41</b>	<b>348,810.24</b>
Gastos Financieros		18,089.07	15,269.81	12,098.15	8,530.03	4,515.90
<b>Utilidad antes de impuestos</b>		<b>48,133.96</b>	<b>94,074.10</b>	<b>154,284.61</b>	<b>238,311.38</b>	<b>344,294.34</b>
Impuesto (30%)		14,440.19	28,222.23	46,285.38	71,493.41	103,288.30
<b>Utilidad después de impuesto</b>		<b>33,693.77</b>	<b>65,851.87</b>	<b>107,999.23</b>	<b>166,817.97</b>	<b>241,006.04</b>
Valor de rescate						43,962.74
Capital de trabajo	26,299.21					26,299.21
Pago a principal		22,554.03	25,373.29	28,544.95	32,113.07	36,127.20
Inversión fija	144,712.54					
Inversión total	171,011.75					

Préstamo	144,712.54					
Inversión de reemplazo			1,684.56		1,684.56	
<b>Flujo neto efectivo(U\$)</b>	<b>-26299.21</b>	<b>11,139.74</b>	<b>38,794.02</b>	<b>79,454.28</b>	<b>133,020.34</b>	<b>275,140.79</b>

En el caso de que la inversión sea con el 100% de financiamiento sobre el activo fijo, los flujos netos de efectivos resultan positivos para los 5 años en análisis. Así mismo, se consideró que el capital de trabajo es desembolsado en el año cero.

Se puede observar que los indicadores de rentabilidad económica reflejan que el índice de renta bruta tiene un 62% de rentabilidad como promedio de las ventas netas y el 38% restante corresponde a los costos de ventas; por lo tanto, es recomendable que sean disminuidos los costos de ventas.

En cuanto al índice de renta operacional en relación con las ventas netas es del 56% como promedio, vinculándolo con el costo de venta del 38% se observa que los gastos operacionales con respecto a las ventas inciden en un 6% en promedio al igual que en el proyecto sin financiamiento, indicando que la empresa debe de enfocarse más en la reducción de los costos de ventas que los operacionales.

Con respecto al índice de rentas netas se tiene un promedio del 28%, el cual indica la ganancia que la empresa tendrá del total de las ventas como media, según el plan de producción para los 5 años proyectados. Es importante mencionar que este porcentaje es mucho menor que el proyecto con financiamiento al 50%, debido a que se debe desembolsar más dinero para hacer efectivo el pago anual de la deuda.

### 6.3.18 Cronograma de Inversión

Es conveniente construir un programa de instalación de la empresa, desde las primeras actividades de compras del terreno, hasta el mes en que probablemente sea puesta en marcha la actividades productivas de la empresa, a continuación se presenta:

**Tabla 81.** Cronograma de la inversión

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elaboración del estudio	■	■	■							
Constitución de la empresa		■								
Tramitación del financiamiento			■							
Compra de terreno				■						
Acondicionamiento del terreno				■						
Construcción obra civil				■	■	■	■			
Compra maquinaria y mobiliario						■				
Recepción e instalación de la maquinaria							■			
Instalación de servicios							■			
Colocación de mobiliarios								■		



## 6.4 Resultados de la evaluación económica

En este acápite se evalúan diferentes indicadores económicos, los cuales ayudan a decidir si se realiza o no una inversión y que tan segura es la misma. Con los diferentes análisis se determinaron los niveles de rentabilidad del proyecto a través de los cálculos del VAN, la TIR y análisis de sensibilidad.

### 6.4.1 VAN y RBC

El cálculo de VAN se realizó considerando la suma de los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial y con esto comparar las ganancias esperadas contra todos los costos para producir esas ganancias.

**Tabla 82.** VAN sin financiamiento

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
INGRESOS		167,952.79	221,486.34	291,241.17	386,239.87	503,977.60
COSTOS	171,011.75	94,368.37	118,150.12	144,316.46	182,998.68	225,723.16
<b>VNA</b>	Ingresos	857,678.77	<b>RBC</b>		1.436	
	Egresos	597,328.58				

Como es observable al calcular el VAN sin financiamiento, las ganancias son mayores que los desembolsos, lo cual da como resultado que el VAN sea positivo, por lo tanto; en estas condiciones de ejecución el proyecto es aceptable ya que el RBC demuestra que por cada dólar que invierte la empresa, se obtiene una ganancia de 0.436 dólares.

**Tabla 83.** VAN con financiamiento del 50% sobre la inversión fija

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
INGRESOS	72,356.27	167,952.79	221,486.34	291,241.17	386,239.87	503,977.60
COSTOS	171,011.75	125,420.37	150,502.02	178,632.56	218,864.99	263,317.93
<b>VNA</b>	Ingresos	930,035.04	<b>RBC</b>		1.331	
	Egresos	698,601.59				

Como es observable al calcular el VAN con financiamiento del 50% sobre inversión fija, las ganancias son mayores que los desembolsos, lo cual da como resultado que el VAN sea positivo, por lo tanto; en estas condiciones de ejecución el proyecto es aceptable ya que el RBC demuestra que por cada dólar que invierte la empresa, se obtiene una ganancia de 0.331 dólares.

**Tabla 84.** VAN con financiamiento del 100% sobre la inversión fija

Año	0	2013	2014	2015	2016	2017
INGRESOS	144,712.54	167,952.79	221,486.34	291,241.17	386,239.87	503,977.60
COSTOS	171,011.75	142,524.71	167,868.64	196,265.66	236,748.31	281,450.17
	Ingresos	1137,360.02	RBC		1.360	
VNA	Egresos	836,416.51				

Como es observable al calcular el VAN con financiamiento del 100% sobre inversión fija, las ganancias son mayores que los desembolsos, lo cual da como resultado que el VAN sea positivo, por lo tanto; en estas condiciones de ejecución el proyecto es aceptable ya que el RBC demuestra que por cada dólar que invierte la empresa, se obtiene una ganancia de 0.360 dólares.

#### 6.4.2 Plazo de recuperación de la inversión

El cálculo del periodo de recuperación permite conocer en cuanto tiempo se recupera el dinero invertido. Por tal razón fueron calculados para los tres escenarios de inversión.

**Tabla 85.** Plazo de recuperación sin financiamiento

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Flujo neto de efectivo(U\$)	-171,011.75	46,356.12	74,856.18	116,467.93	171,104.43	314,429.12
Flujo neto de efectivo actualizado (U\$D)		38,723.30	52,234.61	67,889.47	83,314.90	127,893.81
<b>FNE acumulado (U\$D)</b>		<b>38,723.30</b>	<b>90,957.91</b>	<b>158,847.38</b>	<b>242,162.28</b>	<b>370,056.09</b>

Según la tabla anterior la inversión se recupera en 3 años con 2 meses y 5 días al no tener financiamiento el proyecto.

**Tabla 86.** Plazo de recuperación con financiamiento del 50% sobre la inversión fija

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Flujo neto de efectivo(U\$)	-98,655.48	29,923.60	58,375.50	99,999.79	154,766.06	298,312.80
Flujo neto de efectivo actualizado (U\$D)		24,996.50	40,734.40	58,290.15	75,359.35	121,338.51
<b>FNE acumulado (U\$D)</b>		<b>24,996.50</b>	<b>65,730.90</b>	<b>124,021.05</b>	<b>199,380.40</b>	<b>320,718.90</b>

Bajo esta condición la inversión se recupera en 2 años con 9 meses y 22 días.

**Tabla 87.** Plazo de recuperación con financiamiento del 50% sobre la inversión fija

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Flujo neto de efectivo(U\$)	-26,299.21	11,139.74	38,794.02	79,454.28	133,020.34	275,140.79
Flujo neto de efectivo actualizado (U\$D)		9,735.63	29,630.79	53,037.74	77,602.37	140,281.74
<b>FNE acumulado (U\$D)</b>		<b>9,735.63</b>	<b>39,366.43</b>	<b>92,404.16</b>	<b>170,006.53</b>	<b>310,288.27</b>

En esta situación la inversión se recupera en 1 año con 6 meses y 22 días

**Tabla 88.** Análisis general de las alternativas de inversión

	<b>Alternativas</b>		
	<b>Sin financiamiento</b>	<b>Con financiamiento 50%</b>	<b>Con financiamiento 100%</b>
<b>TMAR</b>	25%	19.7%	14.4%
<b>VNP</b>	146,729.19	222,063.42	283,989.053
<b>TIR</b>	50.80%	69.46%	134%
<b>PR</b>	3 años y 4.5 meses	2 años con 9 meses y 22 días	1 año con 6 meses y 22 días
<b>R B/C</b>	1.44	1.33	1.36

Al analizar los resultados de la tabla anterior es observable que las tres alternativas presentan una rentabilidad económica, ya que el valor presente neto es mayor que cero y la TIR es mayor que la TMAR para todos los escenarios .

Ante estos resultados se ve conveniente tomar la decisión de solicitar el financiamiento del 100% sobre la inversión fija ya que tanto el VNP como la TIR son superiores a los valores obtenidos sin financiamiento debido al efecto de la deducción de impuestos, además que la inversión requerida es recuperada 1 año con 6 meses y 22 días.

Sin obviar las otras alternativas que también son óptimas en niveles de rentabilidad para la inversión del proyecto.

### 6.4.3 Análisis de sensibilidad

Considerando que la inversión inicial es de \$ 171,011.75, se realizó el análisis de sensibilidad, en el cual se consideraron dos escenarios, el primero, que el proyecto sea financiado por el “Banco de finanzas” a una tasa de interés del 14% y se tengan los mismos escenarios de aportaciones de la **Tabla 68**.

**Tabla 89.** Análisis de sensibilidad para el escenario 1 con el 50% de financiamiento

<b>Flujo neto efectivo(U\$)</b>	-98,655.48	29,494.56	57,909.61	99,485.54	154,189.54	297,657.26
---------------------------------	------------	-----------	-----------	-----------	------------	------------

**Tabla 90.** Análisis de sensibilidad para el escenario 1 con el 100% de financiamiento

<b>Flujo neto efectivo(U\$)</b>	-26299.21	10,281.66	37,862.23	78,425.77	131,867.30	273,829.72
---------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------

**Tabla 91.** Resultado del análisis de sensibilidad para las alternativas.

	<b>Alternativas</b>	
	<b>Con financiamiento 50%</b>	<b>Con financiamiento 100%</b>
<b>TMAR</b>	20.3%	14.4%
<b>VNP</b>	214,334.94	280,499.757
<b>TIR</b>	69.10%	132%
<b>PR</b>	2 años con 10 meses y 6 días	1 año con 7 meses y 6 días
<b>R B/C</b>	1.32	1.35

En ambos casos la TIR y el valor del VAN disminuyeron, pero el proyecto sigue siendo rentable bajo estas condiciones de financiamiento, aunque el índice de beneficio costo disminuye en comparación al financiamiento del Banco PROCREDIT debido a que se estará destinando más dinero por pago de la deuda, al presentar una tasa de interés crediticia más alta.

El segundo escenario para el análisis de sensibilidad del proyecto, es considerar que el valor de una determinada variable se hace igual a cero.

Se realizó con la variable de unidades vendidas, para esto fue necesario hallar el número de unidades vendidas que hacen beneficio costo sea menor a 1, es decir, que los costos sean igual a los ingresos, y de esta forma, obtener el valor mínimo de unidades vendidas, a partir de las cuales el proyecto deja de ser factible económicamente.

A continuación se presenta el análisis de sensibilidad para el segundo escenario con las tres alternativas mencionadas al inicio de este acápite:

**Tabla 92.** Análisis de sensibilidad del segundo escenario sin financiamiento.

Flujo neto de efectivo(U\$)	-	-	-	-	-	-
	171,011.75	-320.27	1,963.88	134.88	1,869.92	70,187.53

**Tabla 93.** Análisis de sensibilidad del segundo escenario 50% de financiamiento

Flujo neto efectivo(U\$)	-	-	-	-	-	-
	98,655.48	17,744.10	19,820.90	18,472.72	20,745.70	50,709.45

**Tabla 94.** Análisis de sensibilidad del segundo escenario 50% de financiamiento

Flujo neto efectivo(U\$)	-	-	-	-	-	-
	26299.21	35,536.65	38,026.04	37,148.53	39,954.01	30,899.20

**Tabla 95.**Resultados del análisis de sensibilidad en punto de equilibrio

	<b>Alternativas</b>		
	<b>Sin financiamiento</b>	<b>Con financiamiento 50%</b>	<b>Con financiamiento 100%</b>
<b>TMAR</b>	25%	19.3%	13.6%
<b>VNP</b>	-150,360.77	-127,590.83	-119,985.231
<b>TIR</b>	-17.02%	-30.23%	-55%
<b>R B/C</b>	0.17	0.27	0.34

Como se observa en la tabla anterior para los tres escenarios del segundo análisis de sensibilidad, se encontró que el proyecto no es factible bajo estas condiciones. Si las unidades vendidas se disminuyen hasta el alcanzar el punto de equilibrio, todos los indicadores financieros sugieren que el proyecto no soporta estas circunstancias y por lo tanto, las unidades producidas y vendidas deben ser superiores al punto de equilibrio para asegurar la rentabilidad del proyecto.

## **6.5 Resultados del estudio de impacto ambiental**

El estudio de impacto ambiental se realizó en conformidad con las normas y leyes vigentes en el país como lo son: ley general del medio ambiente (Ley 217) y la ley especial de delitos contra el medio ambiente y los recursos naturales (Ley 559). Basado en todas las legislaciones anteriores se puede determinar si existe un impacto negativo sobre el medio en donde se está desarrollando la empresa.

La metodología utilizada fue la del análisis de los impactos provocados por la empresa en cada una de sus etapas.

Para este propósito se recurre al análisis de ciertos elementos, con el fin de medir el impacto que puede generar la empresa; por lo que serán analizados de manera general para medir hasta donde sea posible el impacto por muy pequeño que sea.

### **6.5.1 Descripción del área de influencia del proyecto**

A continuación se analizarán cada uno de los elementos que influyen sobre el medio ambiente con la puesta en marcha de la empresa:

#### **Suelo:**

Se logró determinar durante el análisis del suelo que los impactos son imperceptibles, ya que no se realizan excavaciones o movimientos de tierra, si se hacen remodelaciones a la planta los movimientos de tierra son mínimos.

Con respecto a los desechos sólidos que se originan, estos se dan en cantidades pequeñas y no causan un impacto ambiental negativo por lo cual serán depositados en los camiones de la alcaldía municipal de Estelí.

Es importante mencionar que en relación a los desechos líquidos que provienen del proceso de saponificación serán depositados en una pila de tratamiento que tendrá un filtro de carbón activado para su purificación y de esta manera se podrá segregar a las alcantarillas.

#### **Clima:**

El proceso no provoca olores ofensivos al medio ambiente, ya que la maquinaria tiene un diseño que impide la propagación al medio exterior en cada una de sus operaciones.

#### **Salud:**

En el proceso de elaboración de jabón la única sustancia química que es considerada peligrosa es la sosa caustica por considerarse corrosiva, debido a esto los operarios harán uso de equipo de protección personal con el fin de prevenir riesgos laborales.

#### **Flora:**

El medio en el cual se instalara la planta procesadora, no existe flora de ningún tipo, por lo que no es necesario algún tipo de acción como quema y despale. Por lo que se

podría decir que no se ocasiona un impacto ambiental negativo, sin embargo; para promover un medio ambiente sostenible se contemplara la siembra de árboles de sombra en los alrededores de la planta.

#### **Fauna:**

La fauna del lugar no se verá afectada en su totalidad ya que; la ubicación del local se encuentra en zona urbana donde la fauna no está presente.

#### **Red Vial**

Actualmente la carretera panamericana que pasa por el lugar donde estará la empresa es nueva y se encuentra en perfectas condiciones por tal razón el proyecto no afectara de manera negativa sobre la red vial.

### **6.5.2 Descripción de las actividades generales del proyecto**

#### **Actividades de la obra**

Las obras de infraestructura que se desarrollaran son básicamente la construcción de las instalaciones de la planta. Para ejecutar esta obra es necesaria la utilización de agua, proveniente de los pozos de ENACAL, tanto para el consumo humano como para la obra misma. También se hará uso de la energía eléctrica que se obtendrá de la red de distribución nacional de UNION FENOSA. Cabe señalar que los materiales y equipos de construcción serán adquiridos de empresas nacionales, dicha cotización y adquisición la realizará el maestro de obra.

De manera general las actividades que se llevarán a cabo para construir la planta procesadora de jabón son:

- Acondicionamiento del terreno
- Construcción de las instalaciones de la planta

### **Acondicionamiento del terreno**

El terreno donde será ubicada la planta, se le realizara una limpieza de todos los follaje que han ido creciendo y en cuanto a los desechos sólidos adicionales, tales como basura, bolsas, botellas, etc.; cada uno de estos desechos serán depositados en el sistema de eliminación de basura de la municipalidad de Estelí. Es importante mencionar que esta actividad la guiara el maestro de obra.

### **Construcción de las instalaciones de la planta**

Como se mencionó antes en el estudio técnico, se construirán cada una de las áreas expuestas en la **Tabla 32**. Para realizar dichas construcciones se requiere de maquinaria pesada al efectuar las labores de movimientos de tierra y limpieza final. En su mayoría son equipos que no causan efecto alguno sobre el medio ambiente.

Esta actividad se producirá algunos desechos sólidos, los cuales pueden ser:

- ✓ Desechos de tierra
- ✓ Desechos de mezcla
- ✓ Desechos hierro y alambre
- ✓ Desechos de Madera

### **Operación de la empresa**

Durante las operaciones de la empresa, no se generan residuos sólidos que afecten de manera negativa el medio ambiente, sin embargo es importante recalcar que en el proceso se considera la generación de desechos líquidos causados por la limpieza general de los equipos del proceso los cuales contienen restos de la mezcla del producto, sin embargo; estos serán depositados en pilas de tratamiento con filtros de carbón activado.

### 6.5.3 Matrices de evaluación ambiental

El presente estudio considera, tres etapas del proyecto en estudio. A continuación se expone de manera general, cuáles serían las acciones impactantes y cuales son factores impactados en las etapas correspondientes a construcción de la obra, Operaciones y Abandono.

**Tabla 96.** Matriz de acciones impactantes.

<b>ACCIONES IMPACTANTES</b>	<b>FACTORES IMPACTADOS</b>
<b>Etapas de obras</b>	<b>Medio ambiente</b>
<b>Etapa de construcción de las obras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deforestación y preparación del terreno.</li> <li>- Movimiento de suelo y excavaciones</li> <li>- Movimiento de equipo y maquinarias</li> <li>- Acopio de materiales</li> <li>- Ruidos</li> <li>- Ocupación de mano de obra</li> <li>- Implementación de infraestructura construida</li> <li>- Disposición de residuos sólidos</li> </ul>	<b>Factores impactados</b> <b>A- Medio antrópico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura urbana general</li> <li>- Sistemas pluviales</li> <li>- Edificios</li> <li>- Transito</li> <li>- Paisaje urbano</li> <li>- Empleo</li> <li>- Calidad de vida</li> </ul> <b>B- Medio físico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad y uso del suelo</li> <li>- Aguas subterráneas</li> <li>- Calidad del aire</li> </ul> <b>C- Biota: Ambiente biótico.</b>
<b>2. Etapa de operación</b>	<b>Medio ambiente</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoras en drenaje superficial</li> <li>- Movilización y transporte</li> <li>- Disposición de residuos líquidos</li> <li>- Contratación de mano de obra</li> </ul>	<b>Factores impactados:</b> <b>A- Medio antrópico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura urbana</li> <li>- Edificios</li> <li>- Transito</li> <li>- Empleo</li> <li>- Calidad de vida</li> </ul> <b>B- Medio físico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suelos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aguas subterráneas</li> <li>- Calidad del aire</li> </ul> <p>C- Biota: Ambiente biótico</p>
<b>Etapa de abandono</b>	<b>Medio ambiente</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralización definitiva</li> </ul>	<p>Factores impactados:</p> <p>A- Medio antrópico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura urbana</li> <li>- Edificios</li> <li>- Empleo</li> <li>- Calidad de vida</li> </ul> <p>B- Medio físico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suelos</li> <li>- Aguas subterráneas</li> </ul>

### Matrices del proyecto

En esta etapa se muestra cada una de las etapas del proyecto y los efectos que se tienen sobre cada uno de los factores, para ello, a continuación se presentan las escalas de medición de los impactos:

- 1-3 leve reversible
- 4-5 leve irreversible
- 6-8 severo reversible
- 9-10 severo irreversible
- + impacto positivo

**Tabla 97.** Identificación de acciones y factores impactados en la etapa de construcción

ACCIONES IMPACTANTES	FACTORES IMPACTADOS									
	Medio natural					Medio socio-cultural				
ETAPAS DE CONSTRUCCION	Aire	Tierra	Agua	Flora y Fauna	Medio perceptual	Uso territorio	Cultural	Infraestructura	Humano y estético	Economía y población
1. Deforestación				1						
2. Infraestructura	2	2	1	1	1			+	+	+
3. Accesos y viales	3	2			1	+		+		+
4. Acopio y movimiento de materiales	1	1	1		1					
5. Tráfico vehicular	1									
6. construcción de infraestructura proyecto	1	1			+			+		+
7. Incremento mano de obra										+
8. Inversión										+

**Tabla 98.** Identificación de acciones y factores impactados en la etapa de funcionamiento

ACCIONES IMPACTANTES	FACTORES IMPACTADOS									
	Medio natural					Medio socio-cultural				
ETAPA DE OPERACIÓN O FUNCIONAMIENTO	Aire	Tierra	Agua	Flora y Fauna	Medio perceptual	Uso territorio	Cultural	Infraestructura	Humano y Estético	Economía y población
1. Nivel de										+

ocupación										
2. Infraestructura					2			+		+
3. Inversión										+
4. Tráfico vehicular	1				1					
5. Máquinas y equipos, materias primas e insumos			2					+		+
6. Emisiones de sustancias líquidas			5							
7. Acum y disposición de residuos sólidos	2	3	2		1					
8. Acciones inducidas										
8.1 Incremento valor del suelo										+
8.2 Incremento comercial local										+
8.3 incremento comunicaciones										+

**Tabla 99.** Identificación de acciones y factores impactados en la etapa de cierre o abandono

ACCIONES IMPACTANTES	FACTORES IMPACTADOS									
	Medio natural					Medio socio-cultural				
	Aire	Tierra	Agua	Flora y Fauna	Medio Perceptual	Uso Territorio	Cultural	Infraestructura	Humano y Estético	Economía y Población
1. Elementos y estructuras abandonadas					3					
2. Acumulación de materiales de derribo	1	1	1							

3. Transporte de partes										
4. Sistema de disposición de residuos										
5. Decremento tráfico vehicular										
6. Perdida fuente laboral									4	5
7. Paralización total										5

Tipificación de los impactos detectados en el estudio de impacto ambiental

**Tabla 100.** Etapa de construcción

<b>Tipo de impacto</b>	<b>Total de impactos</b>
Leves reversibles	16
Leves irreversibles	0
Severos reversibles	0
Severos irreversibles	0
Impactos positivos	11
<b>Total</b>	<b>27</b>

Es observable que ante el análisis de impacto ambiental en la etapa de construcción no presenta un impacto negativo al medio ambiente, con respecto a los desechos sólidos y líquidos que se pueden generar en esta etapa, se planteará un plan de mitigación para el control de estos desechos, es importante señalar también que durante esta etapa existen aspectos positivos en cuanto a la generación de empleo lo cual genera un mejoramiento en la calidad de vida de la población del municipio de Estelí.

**Tabla 101.** Etapas de operación

<b>Tipo de impacto</b>	<b>Total de impactos</b>
Leves reversibles	8
Leves irreversibles	1
Severos reversibles	0
Severos irreversibles	0
Impactos positivos	9
<b>Total</b>	<b>18</b>

En la etapa de operación, se produce impactos ambientales por derramamiento de desechos líquidos causados por la limpieza en las maquinarias, por lo tanto se plantara un plan de mitigación para la reducción de la contaminación que se podría generar.

**Tabla 102.** Etapas de abandono

<b>Tipo de impacto</b>	<b>Total de impactos</b>
Leves reversibles	4
Leves irreversibles	3
Severos reversibles	0
Severos irreversibles	0
Impactos positivos	0
<b>Total</b>	<b>7</b>

Esta etapa es crucial para una empresa, ya que trae consigo muchos impactos negativos puesto que al darse el cierre, quedaran muchas personas sin empleo trayendo consigo un impacto negativo en la economía del municipio, con respecto a las instalaciones estas serán vendidas y se podría dar un impacto negativo si la nueva empresa remodela la planta produciendo desechos sólidos.

#### **6.5.4 Medidas de mitigación de los impactos potenciales**

La puesta en marcha de una planta procesadora de jabón es de gran importancia para el desarrollo sostenible y fortalecimiento económico del municipio de Estelí, ya que es una empresa que tiene como objetivo reducir la contaminación por aceites residuales de fritura en la producción de jabón de lavandería y aunque en el proceso de limpieza de los equipos se genere desechos líquidos con presencia de lejía contaminantes la empresa plantea un plan de mitigación eficaz con el fin apoyar en la reducción de la contaminación ambiental.

A continuación se presentan las principales actividades, los efectos sobre el medio ambiente y las medidas para prevenir, corregir o eliminar dichos impactos. De manera general se plantea las siguientes consideraciones de mitigación sobre algunos aspectos de importancia:

### **Aspectos referentes a la Extracción de Materiales y Excavaciones para la construcción**

- Todo el material que sea removido en la zona de la obra, debe ser acopiado y cubierto con plástico o tratado adecuadamente para ser utilizado en restauraciones posteriores.
- En caso de realizarse recolecciones de tierra, se deberá mitigar las emisiones atmosféricas de polvos y partículas mediante el rociado con agua de las superficies expuestas al viento.
- Si la calidad del material de desecho de excavación es apta para un posterior aprovechamiento, este se utilizará para realizar rellenos o como fuente de materiales constructivos (suelo-cemento), con el fin de minimizar o evitar la necesidad de explotar otras fuentes y disminuir los costos ambientales y económicos.
- Los desechos de las excavaciones serán localizados en sitios designados y dispuestos adecuadamente con el fin de no causar problemas ambientales.

### **Aspectos de la disposición de materiales de excavación**

- No se deberá rellenar por encima de nivel del terreno lindante ya que, se deberá asegurar un drenaje adecuado.

- Los materiales de escombros se deberán resguardar con suelos finos que permitan formar superficies parejas.
- Al ser finalizado los trabajos, se deberán retirar todos los escombros y acumulaciones de material hasta dejar la zona de trabajo limpia y despejada.

### **Aspectos relativos a la Protección de las Aguas**

- Se Deberá evitar el escurrimiento de las aguas de lavado del equipo que contenga hormigón a las alcantarillas, así como también de cualquier otro residuo.
- El maestro de obra tomará las medidas necesarias para garantizar que cemento, sedimentos y arcillas, no tengan como contacto final los sistemas de desagües.
- Se prohíbe cualquier acción que modifique la calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas en el área de la obra.
- Por ningún motivo el maestro de obra podrá desarrollar tareas de limpieza de sus vehículos o maquinarias drenando las aguas al sistema pluvial sin un adecuado tratamiento previo.

### **6.5.5 Impactos - Medidas de mitigación específicas**

#### **Acondicionamiento del terreno**

Esta acción no provocará ningún impacto negativo sobre el medio ambiente, puesto que se producirán cantidades mínimas de desechos sólidos, en la **Tabla 78**. Se especifican las medidas ambientales de los impactos esperados:

**Tabla 103.** Medidas ambientales del acondicionamiento del terreno

IMPACTO ESPERADO	MEDIDAS AMBIENTALES
Desechos sólidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Madera</li> <li>- Piedras</li> <li>- Cemento</li> <li>- Hierro</li> <li>- Otros menores</li> </ul>	Estos desechos serán recolectados en contenedores y serán vendidos a empresas que reutilicen subproductos en cambio, los que no tengan ninguna reutilización serán depositados en los camiones de la alcaldía del municipio.

**Construcción de las instalaciones**

En esta etapa no produce ningún riesgo ambiental puesto que lo único que se generara son residuos propios de la misma construcción, a continuación en la **Tabla104.** Se evaluará algunos efectos de manera general:

**Tabla 104.** Medida ambiental para la construcción

IMPACTO ESPERADO	MEDIDA AMBIENTAL
Desperdicios recolectados: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piedras</li> <li>- Madera</li> <li>- Otros en menor cantidad.</li> <li>- Lamina metálicas</li> </ul>	Los desechos recolectados son pocos, sin embargo se pretende disminuir esta cantidad de desperdicios para procesos de reciclajes.
Se generará <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polvo</li> <li>- Residuos de piedra</li> <li>- Soldadura</li> </ul>	Se tendrán en cuenta medidas de seguridad para prevenir problemas de salud, utilizando equipos de protección personal. Además que se adoptaran las

	precauciones necesarias para la disposición de desechos.
Recalentamiento de metales que si no se tiene cuidado podría producir incendios.	Tener un extintor de incendio.
Residuos generados por los trabajadores	El ambiente del trabajo debe contar con buenas condiciones y para ello se debe tomar en cuenta la seguridad e higiene de los trabajadores, como también cumplir con las disposiciones municipales sobre la protección del medio ambiente y seguridad e higiene.

### **Durante la operación de la empresa**

En esta fase del proyecto no se producirán impacto ambientales sobre el medio ambiente, ya que, no se generan residuos sólidos que afecten de manera negativa el medio, sin embargo es importante recalcar que se generan desechos líquidos provenientes del lavado de los equipos y estos serán depositados en pilas de tratamiento con filtros de carbón activado. Sin embargo, se consideraran algunos elementos que si no se tiene cuidado, podría causar algún efecto indirecto sobre el medio ambiente y las personas.

**Tabla 105. Medida ambiental de operación de la empresa**

<b>IMPACTO ESPERADO</b>	<b>MEDIDA AMBIENTAL</b>
Manipulación de insumos	Los operarios obtendrán el equipo de protección personal para la manipulación y almacenamiento, al igual que se estarán capacitando en

	medidas de prevención de riesgos.
Accidentes en los trabajadores y daños en la maquinarias	Se debe cumplir con las medidas de prevención de riesgos y control de accidente según; las disposiciones mínimas de seguridad e higiene de los equipos de trabajo, decretadas por el MITRAB
Desechos generados por trabajos realizados en la empresa	Estos desechos serán recolectados y depositados a los camiones de la alcaldía del municipio del Estelí.

### **6.5.6 Inversiones - impactos ambientales**

En el proyecto, solamente se invertirá en la medida de mitigación para el tratamiento del agua proveniente de la limpieza de los equipos, mediante la construcción de una pila con filtro de carbón activado cuyo costo ya está contemplado en el presupuesto de la obra civil, al igual que la limpieza final de la construcción. En el caso de los desechos que se generen en el área administrativa serán depositados en papeleras para su posterior depósito en los camiones recolectores de basura de la alcaldía del municipio de Estelí. Es decir, los pocos gastos en que se puede incurrir ya están valorados dentro de los costos administrativos y de producción de la empresa.

## VII. Conclusiones

En el transcurso de la investigación, se analizaron muchos aspectos fundamentales para poder evaluar el proyecto. De este análisis se determinó.

A través de la encuesta aplicada a grupos familiares del municipio de Estelí se determinó, que se tiene mayor preferencia de marcas de jabones de empresas nacionales que de extranjeras, además que se obtuvo una DPI 25729 cajas para la presentación de 340 g y 83790 cajas para la presentación de 420 g, lo cual indica que aún con las ofertas de productos similares existen oportunidades de negocios para ambas presentaciones..

Según los resultados del estudio técnico, el proceso productivo se puede dar de manera óptima ya que la maquinaria se adapta a la fórmula de preparación del producto, se dispone de infraestructura, existe una disponibilidad de 2224 litros de aceite residual de fritura mensuales y el crecimiento de apertura es del 20%.

A través del desarrollo de la evaluación financiera se calculó el VAN cuyo valor ascendió \$146,729.19 con una TIR de 50.8% para el proyecto sin financiamiento. Con relación al financiamiento sobre el 50% de la inversión fija se obtiene un VAN de \$ 222,063.42, con una TIR de 69.46%. Con respecto al 100% de financiamiento sobre inversión fija se obtiene el VAN de \$283989.053 y una TIR 134%, demostrando con estos que ante estos escenarios el proyecto es factible.

En referencia al estudio de impacto ambiental se plantean medidas de mitigación en las etapas de construcción de la obra, operación y abandono, cabe señalar que durante el análisis se determinó que el mayor impacto se genera en la etapa de operación, debido a los desechos líquidos producidos en la limpieza de la maquinaria,

para ello se diseñó una pila con sistema de filtro con carbón activado que permitirá el tratamiento previo a la segregación de las aguas al alcantarillado.

Por lo tanto el proyecto es factible desde los términos de mercado, técnico, económico y ambiental.

## **VIII. Recomendaciones**

Las presentes recomendaciones se han realizada en base a los objetivos planteados en este proyecto enfocados a la mejora del mismo y de esta manera tener toda la información necesaria que ayude a determinar si es factible este proyecto. Para ello se proponen las siguientes recomendaciones de estudios que sirvan como guía para posteriores proyectos de investigación:

1. Realizar un análisis de factibilidad para crear una alternativa de purificación del agua del lavado de la maquinaria para su posterior recirculación en la caldera.
2. Realizar un estudio de mercado para expandir la comercialización del jabón de lavandería a partir de aceite residual de fritura a nivel nacional.
3. Realizar estudios para la producción de diferentes tipos de jabones (Tocador, Dermatológicos, Lava trastos, etc.) a base de aceite residual de fritura.
4. Hacer investigación sobre el aprovechamiento del agua glicerosa (Agua del lavado) en la producción de glicerina.
5. Elaborar un manual para los comedores e impartir capacitaciones para asegurar la calidad del aceite residual de fritura, a fin de limitar su reuso, protegiendo la salud de los consumidores de este tipo de alimento.

## IX. Bibliografía

- Archena, (2008). España. *Alteraciones del aceite*. (s.f.). Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos31/fritura-alimentos/fritura alimentos.shtml>
- Ambientum, R. (Mayo de 2003). *Generacion de residuos urbanos*. Recuperado el 10 de Mayo de 2011, de [http://www.ambientum.com/revista/2003\\_05/RESIDUOS.htm](http://www.ambientum.com/revista/2003_05/RESIDUOS.htm)
- Aranda, O., & Cartú, O. (s.f.). *Academia de Ciencias de Morelos*. Recuperado el 8 de Febrero de 2012, de <http://www.acmor.org.mx/descargas/diplomado/jabon.pdf>
- Asamblea, N. N. (05 de Noviembre de 2008). *Normas Juridicas de Nicaragua*. Recuperado el 10 de Mayo de 2011, de [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/%28\\$All%29/4CA6273D960FB789062576550075789B?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/%28$All%29/4CA6273D960FB789062576550075789B?OpenDocument)
- Aylón, M. Y. (Septiembre de 2003). *UAB, Bellaterra*. Recuperado el 09 de Febrero de 2012, de <http://avdiaz.files.wordpress.com/2008/08/mangeles-aylon-blog.pdf>
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de proyecto*. Mexico D.F: Interamericana editores, S.A.
- Baca Urbina, G. (2005). *Formulación y Evaluación de proyectos Informáticos*. México: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Canakci, M., & Van Gerpen, J. (2001). A Pilot Plant to Produce Biodiesel from High Free. *ASAE The Society for engineering in Agricultural, food and biological systems*, Number paper: 01-6049.
- Cruz, S. F. (Marzo de 2004). *Instituto de Investigacion y Desarrollo Universidad Centroamericana*. Recuperado el 10 de Mayo de 2011, de [http://www.nitlapan.org.ni/files/documento/1175544616\\_Oportunidades%20para%20la%20competitividad%20de%20las%20rosquillas%20de%20Yalag%C3%BCina%20y%20valoraci%C3%B3n%20de%20la%20mujer%20como%20actor%20de%20la%20econom%C3%ADa%20local.pdf](http://www.nitlapan.org.ni/files/documento/1175544616_Oportunidades%20para%20la%20competitividad%20de%20las%20rosquillas%20de%20Yalag%C3%BCina%20y%20valoraci%C3%B3n%20de%20la%20mujer%20como%20actor%20de%20la%20econom%C3%ADa%20local.pdf)
- Dorado, M., Ballesteros, E., Almeida, J., Schellert, C., Lohrlein, H., & Krause, R. (2002). AN ALKALI-CATALYZED TRANSESTERIFICATION PROCESS FOR HIGH FREE FATTY ACID WASTE OILS. *ASAE, The Society for engineering in Agricultural, Food and Biological Systems*, 525-529.
- Dossier de Prensa. (2008). *Campaña de recogida de aceite usado*. Recuperado el 09 de Febrero de 2012, de reciclado de aceite de cocina: [http://www.google.com.ni/#sclient=psy-ab&hl=es&site=&source=hp&q=5.3%09Gesti%C3%B3n+de+los+aceites+de+cocina+usados&btnK=Buscar+con+Google&psj=1&oq=&aq=&aqi=&aql=&gs\\_sm=&gs\\_upl=&bav=on.2,or.r\\_gc.r\\_pw.,cf.osb&fp=580822fcd4a1aaf4&biw=1024&bih=432](http://www.google.com.ni/#sclient=psy-ab&hl=es&site=&source=hp&q=5.3%09Gesti%C3%B3n+de+los+aceites+de+cocina+usados&btnK=Buscar+con+Google&psj=1&oq=&aq=&aqi=&aql=&gs_sm=&gs_upl=&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.,cf.osb&fp=580822fcd4a1aaf4&biw=1024&bih=432)
- Droznes, L. (s.f). *Manual para un plan de negocio* . Recuperado el 09 de Febrero de 2012, de <http://www.piramidedigital.com/Documentos/GER/pdgermanualparaunplandenegocios.pdf>

- Ejecutivos, D. (27 de Marzo de 2006). *Normas Jurídicas de Nicaragua*. Recuperado el 5 de Mayo de 2011, de [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/%28\\$All%29/FD6C83606D97D13D0625755F007A5BBD?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/%28$All%29/FD6C83606D97D13D0625755F007A5BBD?OpenDocument)
- Geankopolis, C. J. (1999). *Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias* (Tercera Edición ed.). Mexico DF, Mexico: Compañía Editorial Continental, SA de CV.
- Hill, M. (2002). *Contabilidad de Costos*. McGraw Hill.
- IICA. (2004). *Cadena Agroindustrial del Etanol*. Managua, Nicaragua: IICA, Magfor, Jica.
- INFOM, I. N. (2011). *WebEsteli.com*. Recuperado el 07 de Marzo de 2012, de WebEsteli.Com: <http://webesteli.wordpress.com/asi-es-esteli/>
- Inga.Torres, M., Inga.Karim, P., & Ing.G Salazar, F. (s.f.). *Tamaño de una muestra para una Investigación de mercado*. Recuperado el 07 de Marzo de 2012, de Tamaño de una muestra para una Investigación de mercado: [http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL\\_02\\_BAS02.pdf](http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_02_BAS02.pdf)
- Instituto Nacional de Tecnología Industria*. (s.f.). Obtenido de <http://www.inti.gob.ar/>
- Jaramillo, L. M. (2002). *Universidad del valle*. Recuperado el 09 de Febrero de 2012, de Química Organica General: [http://objetos.univalle.edu.co/files/Acidos\\_carboxilicos\\_y\\_sus\\_derivados.pdf](http://objetos.univalle.edu.co/files/Acidos_carboxilicos_y_sus_derivados.pdf)
- Lauria, R. d. (s.f.). Recuperado el Jueves de Mayo de 2011, de <http://www.sostenibleycreativa.es/cosmetica-natural/saponificacion-el-principio-del-jabon/>
- Moreno, S. A. (2008). *Reciclaje de Aceite Usado de Cocina*. Archena, España.
- Msc.Achkar, M., & Dra.Eguren, G. (s.f.). *Evaluación de Impacto ambiental*. Recuperado el 08 de Marzo de 2012, de Evaluación de Impacto ambiental : [http://tecrenat.fcien.edu.uy/Evaluacion%20de%20Impacto%20Ambiental/Material es/Evaluacion%20de%20Impacto%20Ambiental.pdf](http://tecrenat.fcien.edu.uy/Evaluacion%20de%20Impacto%20Ambiental/Material%20es/Evaluacion%20de%20Impacto%20Ambiental.pdf)
- Muñoz, J. O. (2008). *Evaluación de impactos ambientales*. Recuperado el 08 de Marzo de 2012, de Evaluación de impactos ambientales: [http://www.aulados.net/Temas\\_ambientales/EIA/EIA\\_Jorge\\_Oyarzun.pdf](http://www.aulados.net/Temas_ambientales/EIA/EIA_Jorge_Oyarzun.pdf)
- Osterag, C. F. (2005). *Fundamentos del Plan de Negocios*. Mexico: Proyecto de Desarrollo Empresarial CIAT.
- PAE. (2008). *Creación de Plan de Mercadeo*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- PAE. (2008). *Elaboracion de Estudio Financiero*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Reciclaje de Aceite de Cocina en Utebo*. (s.f.). Obtenido de [http://www.premioconama.org/bo/bancorecursos/banco\\_imagenes/premios09/inscripciones/88\\_Utebo.pdf](http://www.premioconama.org/bo/bancorecursos/banco_imagenes/premios09/inscripciones/88_Utebo.pdf)
- Sergio Gonzalez, R. C. (s.f.). *Jabones y Detergentes*. Obtenido de <http://jabonesydetergentes.tripod.com/index.html>
- Urbina, B. (2002). *Marketing*. Mexico DF: McGraw Hill.
- Urbina, G. B. (2005). *Formulacion y Evaluacion de proyectos Informaticos*. Mexico: McGraw-Hill Companies,inc.

Zeledón, M. M. (2008). *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Estelí: Universidad Nacional de Ingeniería.

## X. Anexos

### Anexo1. Encuesta para determinar la oferta y demanda de Jabón

#### Encuesta

La presente encuesta es desarrollada por estudiantes de la carrera de ingeniería industrial, de la universidad Nacional de Ingeniería, esta tiene como objetivo conocer la opinión de los pobladores de la ciudad de Estelí del lanzamiento de una nueva línea de jabón.

Tema: Analizar la Aceptación por parte de los habitantes de la ciudad de Estelí, para la producción de un nuevo Jabón llamado 3R.

#### Seleccione la respuesta que considere conveniente

##### I. DATOS GENERALES

Edad: \_\_\_\_ Años Sexo: F \_\_ M \_\_ Barrio: \_\_\_\_\_

##### II. ENCUESTA NUEVO PRODUCTO

13) ¿Cuál es su aroma favorito para los jabones Sólidos?

Rosa   
Limón   
Lavanda   
Otro

14) ¿Qué color de jabón le agrada más?

Verde   
Rojo   
Amarillo   
Azul   
Otro

15) ¿Qué factores toma en cuenta al momento de comprar jabón?

Aroma   
Color   
Precio   
Tamaño   
Espumosa

16) ¿Cuántas veces al día utiliza el jabón de lavar?

0  
Entre 1 y 5   
Entre 5 y 10   
Más de 10

17) ¿Cuántas barras de jabón consume en el mes?

0  
Entre 1 y 3  
Entre 3 y 5  
Más de 5


18) ¿Compra jabones?

Nacionales  Importados

19) ¿Siempre compra la misma marca de jabón?

SI  No

20) ¿Qué marca de jabón compra con mayor frecuencia?

21) ¿En qué lugar o lugares le gustaría poder comprar este producto?

Supermercados  
Distribuidoras  
Pulperías


22) ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un jabón con las siguientes presentaciones?

340 g \_\_\_\_\_ 420g \_\_\_\_\_

**Anexo 2.** Modelo de entrevista que se aplicará a dueños o responsables de los supermercados y distribuidoras.

### Entrevista

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_

#### Pregunta 1

¿Qué tipos de jabones tiene en existencias en su local?

#### Pregunta 2

¿Cuál de la marca de los jabones son más vendidas?

#### Pregunta 3

¿Qué cantidad de jabones vende al mes de esta marca?

#### Pregunta 4

¿Sus proveedores son exteriores o locales?

### **Pregunta 5**

¿Tiene algún problema con los proveedores actuales de este producto?

De acuerdo a:

- A. Tarda mucho en entregar
- B. No entregan la cantidad solicitada
- C. Hay problemas en facturación
- D. Se entrega el producto muy defectuoso
- E. Otros problemas
- F. Ninguno

### **Pregunta 6**

¿Las compras que realiza a los proveedores son al contado o al crédito?

### **Pregunta 7**

¿Si se presenta un nuevo proveedor de este producto lo aceptaría?

### **Pregunta 8**

¿Cuándo se da un aumento en el precio de este producto la demanda aumenta, disminuye o permanece constante?

### **Pregunta 9**

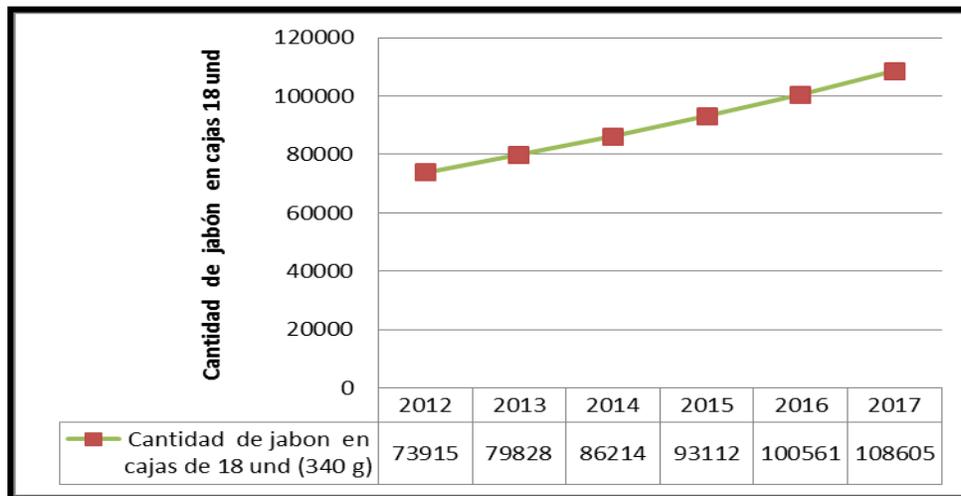
¿Según sus registros de venta cual al sido el crecimiento de las Mismas en los últimos años?

<b>Empresa</b>	<b>Marca</b>	<b>Presentación</b>	<b>Compras (cajas)</b>

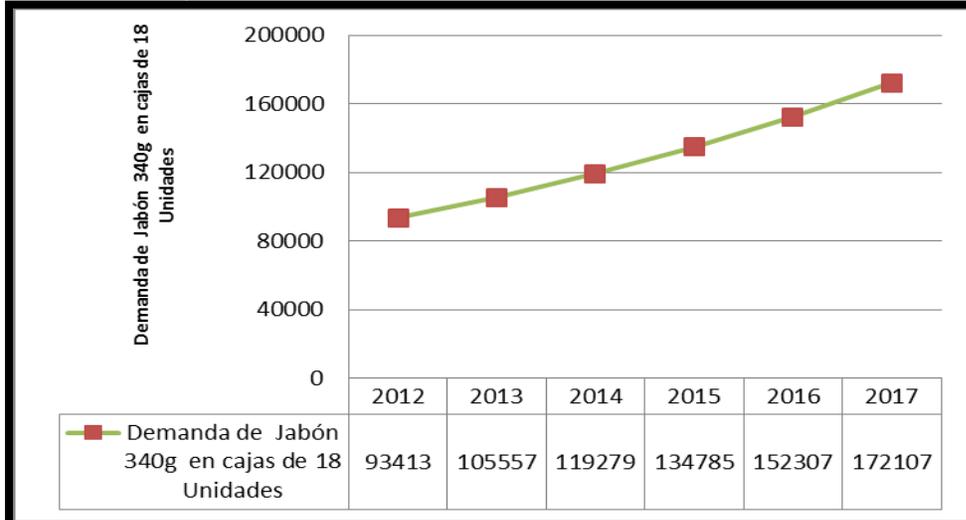
**Anexo 3.** Ventas de jabones proyectados para el año 2012 en supermercados y distribuidoras del Municipio de Estelí.

Marca	S. Segovia	S. Hogar	S. Palí	D. Lagos	D. Rufo	Total
Xtra	3600	608	2080	7200	4800	18288
Marfil	9600	243	2600	7200	4800	24443
San Luis	1440	146	1200	2400	1800	6986
Sol	3000	146	840	2400	1800	8186
Reyna	0	146	600	2400	1800	4946
Maravilla	0	146	600	3600	1440	5786
Punto Azul	720	0	720	2400	1440	5280
Total	18360	1435	8640	27600	17880	73915

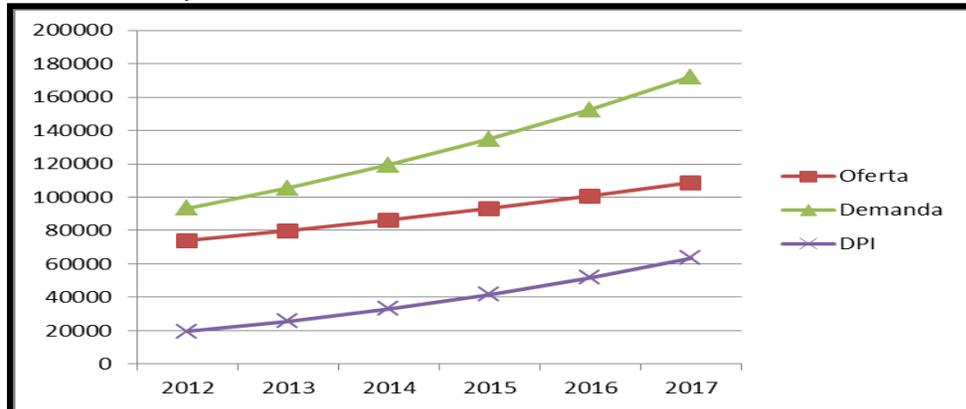
**Anexo 4.** Proyección de la Oferta



### Anexo 5. Proyección de la Demanda



### Anexo 6. Proyección de la Demanda Potencial Insatisfecha



**Anexo 7.** División Territorial del Municipio de Estelí

<b>DISTRITO NO. I</b>	<b>DISTRITO NO. II</b>	<b>DISTRITO NO. III</b>
Boris Vega	Camilo Segundo	16 de Julio
Juan Alberto Blandón	Aristeo Benavides	Aldea Emaús
Juno Rodríguez	Oscar Turcios	Oscar Arnulfo R.
Oscar Benavides	Villa Esperanza	14 de Abril
Virginia Quintero	José Benito Escobar	Oscar Gámez N° 2
Orlando Ochoa	Ronaldo Aráuz	Oscar Gámez N° 1
Rene Barrantes	Boanerges López	La Unión
Alfredo Lazo	Juana Elena Mendoza	Noel Gámez
Héroes y Mártires	Centenario	Arlen Súa
Filemón Rivera	Michiguiste	Estelí Heroico
Linda Vista	Sandino	El Rosario
Milenia Hernández	Primero de Mayo	La Comuna
Paula Úbeda	Los Ángeles	29 de Octubre
Justo Flores	José Santos Zelaya	Leonel Rugama
El Calvario	Santa Elena	Carlos Núñez
Miguel Alonso	Luz y Vida	Panamá Soberana
Igor Úbeda	Las Lajitas	Nuevo Amanecer

Hermanos Cárcamo		El Jazmín
Las Calabazas		Belén
William Fonseca		
Rene Barrantes		Dios Proveerá
Omar Torrijos		Betania
Paula Úbeda		18 de Mayo
Elías Moncada		Estelí Solidario
Jaime Úbeda		San Miguel
		Cid Dinamarca
		Felipe y Mery Barreda
		Gerardo Brock
		María Elena Cuadra

**Anexo 8.**

Registro de comedores legalmente Inscritos en la alcaldía de Estelí

<b>Dirección</b>	<b>Barrio</b>	<b>Negocio</b>
Costado norte del Dep de la Victoria	Alfredo Lazo	Restaurante
Costado sur de la Picardía	Alfredo Lazo	Restaurante
los chagüites 3c al sur	Alfredo Lazo	Restaurante
Mercado Alfredo Lazo	Alfredo Lazo	Comedor
Mercado Alfredo Lazo	Alfredo Lazo	Comedor
Mercado Alfredo Lazo	Alfredo Lazo	Comedor
Mercado Alfredo Lazo	Alfredo Lazo	Comedor
Mercado Alfredo Lazo	Alfredo Lazo	Comedor
Salida Sur	Boanerges López	Bar/ Restaurante
Petronic El Carmen	Boanerges López	Bar/ Restaurante
Fte.Hosp. San Juan	Boanerges López	Comedor
Fte.Hosp. San Juan	Boanerges López	Fritanga
km 135 salida sur	Boanerges López	Restaurante

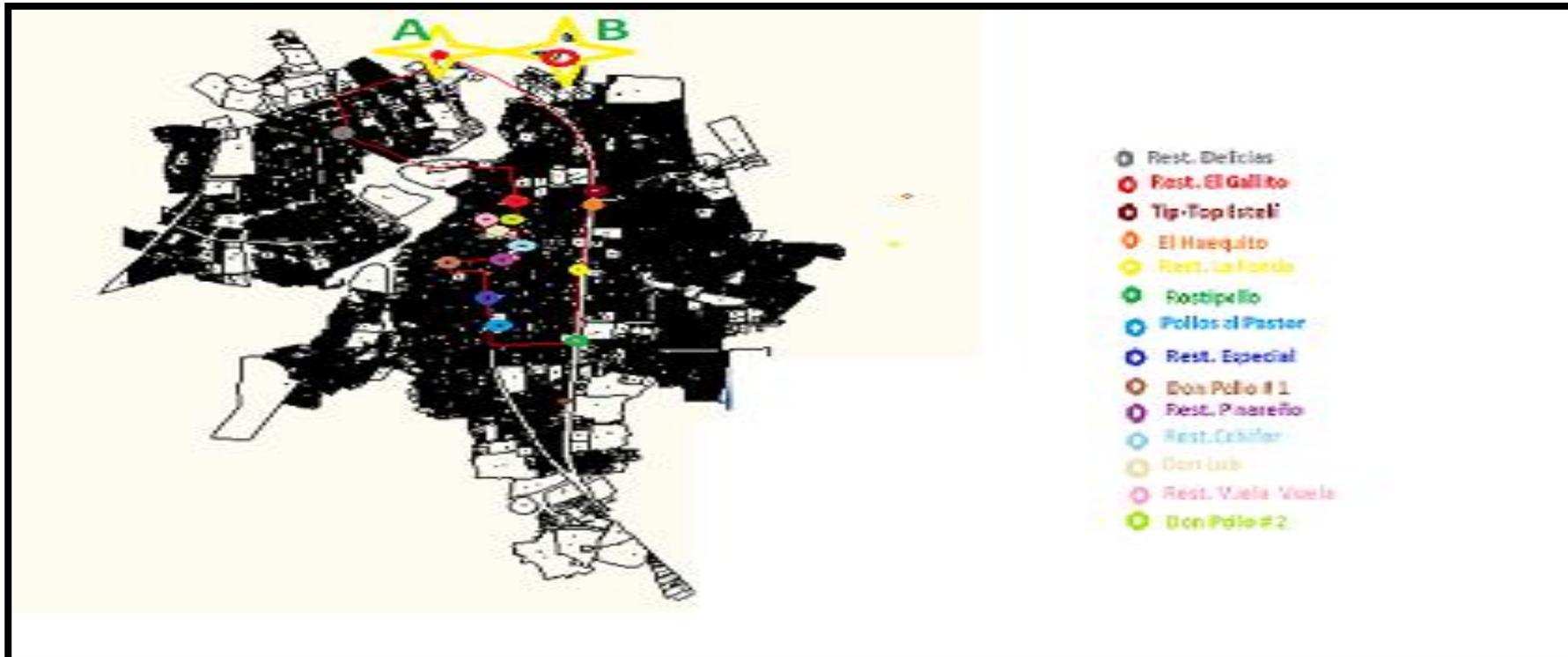
Pro Familia 3 km al este	Boanerges López	Restaurante
Profamilia 900mts al este	Boanerges López	Restaurante
Boanerges López	Boanerges López	Comedor
Cotran Norte	Centenario	Comedor
Iniser 1c al oeste ½c al sur	El Calvario	Comedor
Iniser ½c al sur	El Calvario	Rosticeria
Iglesia Calvario 1c Sur ½c Oeste	El Calvario	Vta de Pollo
Comunidad El Naranja	El Naranja	Restaurante
Frente costado sur esc .el rosario	El Rosario	Restaurante
frente al CDI el Rosario	El Rosario	Vta. De pollo al pastor
puede de hierro ½c al oeste	Elias Moncada	Bar/Vta de Fritanga
Puente de hierro 2½c al sur	Elias Moncada	Comedor
Puente de hierro ½c al sur ½c al oeste	Elias Moncada	Comedor/Bar
Puente de hierro ½c al sur 75vrs qal oeste	Elias Moncada	Fritanga
Estelí Heroico	Estelí Heroico	Vta.de Pollo
Farmacia Estelí 25vrs al norte	Hermanos Cárcamos	Buffet
Teatro Estelí 1½c al este	Hermanos Cárcamos	Comedor
frente a casa Pellas	Hermanos Cárcamos	Disco/Restaurante
Asoganor ½c al oeste	Hermanos Cárcamos	Hotel y Restaurante
Farmacia Estelí ½cal norte	Hermanos Cárcamos	Restaurante
Upoli ½c al norte	Hermanos Cárcamos	Restaurante
Contiguo a Farmacia Estelí	Hermanos Cárcamos	Restaurante
Enitel ½c al este	Hermanos Cárcamos	Restaurante
Casa de la M R I O	Hermanos Cárcamos	Restaurante
frente a estudio 54	Hermanos Cárcamos	Restaurante
frente a casa Pellas	Hermanos Cárcamos	Restaurante
Iniser 1/2 cuadra al nte	Heroes y Martirez	Comedor
Fte a Shell Esquipulas	Heroes y Martirez	Comedor

Parq. Infantil 1 1/2 al este	Héroes y Mártires	Comedor
Cost.sur H.A.D.B.	Héroes y Mártires	Comedor
Parq. Infantil 1 cuadra al este	Héroes y Mártires	Comedor
Fte.Super El Hogar	Héroes y Mártires	Restaurante
Iniser 1 cuadra al este 1/2 cuadra al norte	Heroes y Martirez	Restaurante
mil colores 1/2c al oeste	Igor Ubeda	Comedor
Super las Segovias 75vrs al norte	Igor Ubeda	Comedor
Roger mangas 25vrs al este	Igor Ubeda	Comedor
S/Segovia 1/2c al Norte	Igor Ubeda	Fritanga
Super las Segovias 1 1/2c al oeste	Igor Ubeda	Fritanga
Mil Colores 2c al oeste	Igor Ubeda	Rosticeria
Comunidad Isidriilo	Isidriilo	Bar / Comedor
frente de transito	José Santos Zelaya	Comedor
Bancos 1/2c al sur	José Santos Zelaya	Restaurante
frente al monumento	José Santos Zelaya	Restaurante
Cdo 16 de julio 4c al este 1/2c al norte	José Santos Zelaya	Restaurante
Cont. A Estancia del Toro	Juan Alberto Blandón	Comedor
Esq..sur C.N.S.R. 1 C. al Sur	Juan Alberto Blandón	Comedor
Cont.D/F la Pepsi	Juan Alberto Blandón	Fritanga
Fte.Cotran Norte	Juan Alberto Blandón	Fritanga
Extremo Sur Bulevard Pancasan	Juan Alberto Blandón	Restaurante
Tip-Top 100vrsal Sur	Juan Alberto Blandón	Restaurante
Cotran Norte 1c al Sur	Juan Alberto Blandón	Restaurante
Costado norte de casa pellas	Juana Elena Mendoza	Restaurante
casa pellas 1c al este 1/2c al norte	Juana Elena Mendoza	Restaurante
Casa pellas 1/2c al norte	Juana Elena Mendoza	Restaurante
Petronic el Carmen 2c al este 1/2c al sur	Juno Rodríguez	Bar/Restaurante
Productos Briomol 75vrs al sur	Juno Rodríguez	Comedor
Texaco 1/2c al norte	Juno Rodríguez	Comedor

Uni Norte	Juno Rodríguez	Comedor
Cruz Roja ½ c al norte	Juno Rodríguez	Fritanga
Frente a petronic sur	Justo Flores	Comedor
Cigarzone 75vrs al sur	Justo Flores	Fritanga
Frente a petronic sur	Justo Flores	Restaurante
La Thompson	La Thompson	Restaurante
Contiguo a Procredit	Milenia Hernández	Restaurante
Frente Costado Norte AME	Orlando Ochoa	Restaurante
Costado Norte AME	Orlando Ochoa	Restaurante
Almacén Sony ½c al este	Oscar Benavides	Restaurante
Petronic el Carmen 75vrs al norte	Oscar Benavides	Restaurante
V. Vida 190mts al oeste	Paula Ubeda	Restaurante
Frente estadio Noel Gámez	Paula Ubeda	Rosticeria/Bar
Portón principal Inst. san fco 75vrs al sur	René Barrantes	Comedor
Esq. Opuesta comité FSLN	René Barrantes	Comedor
Casa del pueblo ½c al este	René Barrantes	Comedor
Inst. san fco 1½c al sur frente al gallito	René Barrantes	Comedor
Farmacia Auxiliadora	René Barrantes	Comedor-Hospedaje
costado norte parque central	René Barrantes	Fritanga
Inst. san fco 2c al sur	René Barrantes	Restaurante
meson 2c al este ½c al norte	René Barrantes	Restaurante
Colegio san Fco 1½c al sur	René Barrantes	Restaurante
Esq. Opuesta hotel el meson	René Barrantes	Restaurante
Mercado J.B.E. 1 cuadra al este	René Barrantes	Restaurante
Esq. Nor este catedral 2c al norte	René Barrantes	Restaurante
Hotel el meson 75vrs al este	René Barrantes	Rosticeria
KM 157 Carretera la Concordia	San Pedro / El Cuyal	Restaurante
Costado oeste Star mart	Sandino	Comedor
Costado oeste Ferretería el Alcon	Sandino	Fritanga
Taxaco Star Mart	Sandino	Rosticeria
Escuela de Agricultura	Santa Adelayda	Comedor
Comunidad Santa Cruz	Santa Cruz	Comedor
Comunidad Santa Cruz	Santa Cruz	Comedor
Comunidad Santa Cruz	Santa Cruz	Restaurante
Restaurante Paradise	Thompson	Restaurante

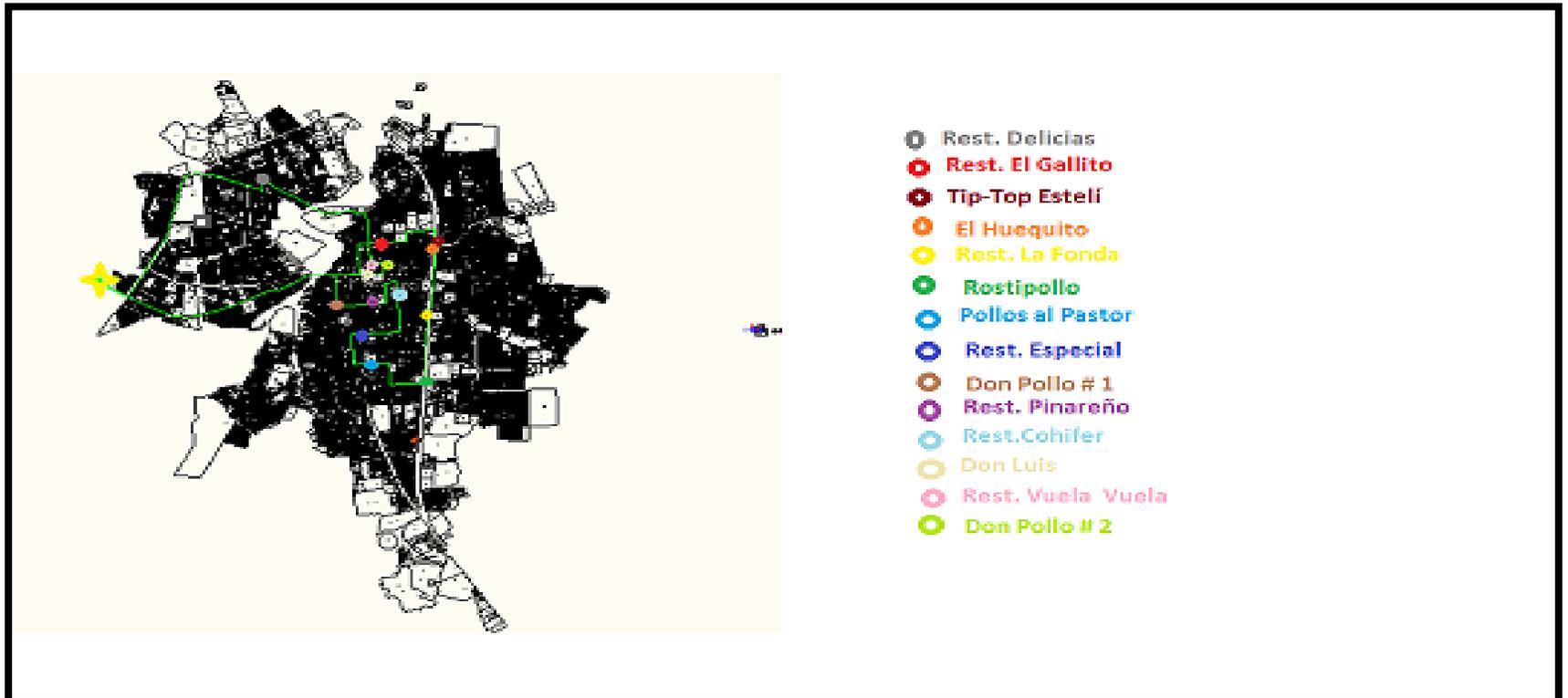
**Anexo 9.** Ruta de recolección para el aceite residual de fritura para el análisis de localización óptima de la planta.

### Localización A y B



Para esta localidad se presenta la ruta de recolección que tendrá que seguir el vehículo, respetando las vías de tránsito existentes en Estelí, donde según la distancia obtenidas en AUTOCAD 2010 es de aproximadamente 8.26 km.

## Localización C



Para esta localidad se presenta la ruta de recolección que tendrá que seguir el vehículo, respetando las vías de tránsito existentes en Estelí, donde según la distancia obtenidas en AUTOCAD 2010 es de aproximadamente 11.96 km.

Anexo10. Esquema del área de producción proporcionado por el fabricante de la maquinaria

