



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA
EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE LÁMINA DE CAUCHO PARA
LA FABRICACIÓN DE SUELAS DE CALZADO EN LA CIUDAD
DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

FIDEL GEOVANNY CALISPA LUJE

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

2012-03-07

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

FIDEL GEOVANNY CALISPA LUJE

Titulada:

**“PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
DE PRODUCCIÓN DE LÁMINA DE CAUCHO PARA LA FABRICACIÓN DE
SUELAS DE CALZADO EN LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE
TUNGURAHUA”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Geovanny Novillo A.
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Gloria Miño
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Víctor Fuertes
ASESOR DE TESIS

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: FIDEL GEOVANNY CALISPA LUJE

TÍTULO DE LA TESIS: “PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE LÁMINA DE CAUCHO PARA LA FABRICACIÓN DE SUELAS DE CALZADO EN LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Fecha de Examinación: 2013-06-25

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Santillán (PRESIDENTE TRIB. DEFENSA)			
Ing. Gloria Miño (DIRECTOR DE TESIS)			
Ing. Víctor Fuertes (ASESOR)			

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

f) Presidente del Tribunal

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teórico - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

f) Fidel Geovanny Calispa Lujé

DEDICATORIA

Con inmensa gratitud quiero dedicar el esfuerzo y sacrificio de realizar este trabajo:

En primer lugar a mi familia porque siempre estuvieron junto a mí cuando los necesité, en especial a mis padres, Juan Calispa y Carlota Lujé quienes con su amor, ejemplo y cuidados incondicionales han sido pilares muy importantes en mi vida, quienes siempre confiaron en mí y me enseñaron que con cariño, respeto y perseverancia puedo alcanzar mis sueños, y quienes me brindaron su valor siempre, para no desfallecer ante las adversidades.

A mi querido/a hijo/a, quien está creciendo en el vientre de mi amada, porque cambiaste mi vida, porque eres mi inspiración para ser mejor persona.

Fidel Geovanny Calispa Lujé

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a mis maestros por compartir sus conocimientos conmigo a lo largo de todos estos años y en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, por brindarme la oportunidad de obtener una profesión y ser persona útil a la sociedad.

Un agradecimiento muy especial para toda mi familia y amigos que me apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito una etapa mi vida.

Fidel Geovanny Calispa Lujé

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 Industria del calzado	4
2.2 Industria del calzado en Ecuador	4
2.3 Diferentes tipos de suela para calzado	6
2.3.1 <i>Clasificación por tipo de material</i>	7
2.3.1.1 <i>Suelas de PVC</i>	7
2.3.1.2 <i>Suelas en materiales expandidos</i>	8
2.3.1.3 <i>Suelas de poliuretano (PU)</i>	8
2.3.1.4 <i>Suelas de caucho o hule</i>	8
2.3.1.5 <i>Suelas de goma termoplástica (TR)</i>	8
2.3.1.6 <i>Suelas de EVA</i>	8
2.3.1.7 <i>Suelas de cuero</i>	8
2.3.1.8 <i>Suelas de TPU</i>	8
2.4 El granulado de caucho como materia prima.....	8
2.4.1 <i>Reciclado</i>	8
2.4.1.1 <i>Regeneración</i>	9
2.4.1.2 <i>Termólisis</i>	9
2.4.1.3 <i>Pirólisis</i>	9
2.4.1.4 <i>Incineración</i>	9
2.4.1.5 <i>Trituración criogénica</i>	10
2.4.1.6 <i>Trituración mecánica</i>	10
2.4.1.7 <i>Neumáticos convertidos en energía eléctrica</i>	11
2.4.2 <i>Usos tras el reciclado</i>	11
2.5 Descripción del sector nacional de láminas de caucho	12
2.5.1 <i>Calidad de la lámina</i>	12
2.5.2 <i>Ventajas de la suela de caucho</i>	12
2.5.3 <i>Ventajas del caucho frente al poliuretano</i>	12
2.6 Incremento de los costos a través del tiempo.....	13
2.7 Competencia	14
2.7.1 <i>PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A.</i>	14
2.7.2 <i>CALZAMATRIZ</i>	14
2.7.3 <i>MRG</i>	15

3.	ESTUDIO DE MERCADO	16
3.1	Análisis del mercado	16
3.2	Identificación del producto	17
3.2.1	<i>Tipos de caucho natural</i>	17
3.2.2	<i>Tipos de caucho sintético</i>	17
3.3	Balanza comercial para el sector del calzado	18
3.4	Descripción de la situación actual del mercado del calzado	20
3.5	Identificación del consumidor	23
3.6	Delimitación del mercado	23
3.7	Tamaño de la muestra	23
3.7.1	<i>Cálculo de la muestra</i>	24
3.8	Encuesta	25
3.9	Resultado de la encuesta	25
3.9.1	<i>Análisis de la encuesta</i>	35
3.10	Análisis de la demanda	36
3.10.1	<i>Demanda histórica</i>	39
3.10.2	<i>Proyección de la demanda</i>	39
3.10.2.1	<i>Demanda proyectada</i>	40
3.11	Análisis de la oferta	42
3.11.1	<i>Oferta histórica</i>	42
3.11.2	<i>Proyección de la oferta</i>	42
3.11.3	<i>Oferta proyectada</i>	43
3.12	Determinación de la demanda insatisfecha	45
3.13	Comercialización	46
3.13.1	<i>Publicidad</i>	46
3.13.2	<i>Plan de mercadeo</i>	46
3.13.2.1	<i>Producto</i>	46
3.13.2.2	<i>Precio</i>	47
3.13.2.3	<i>Plaza</i>	47
3.13.2.4	<i>Promoción</i>	47
4.	ESTUDIO TÉCNICO	49
4.1	Localización del proyecto	49
4.1.1	<i>Macro localización</i>	49
4.1.2	<i>Micro localización</i>	51
4.1.3	<i>Método cualitativo por puntos</i>	52
4.2	Tamaño del proyecto	53
4.2.1	<i>Capacidad instalada</i>	54
4.2.2	<i>Tamaño de la planta</i>	54
4.3	Ingeniería del proyecto	55
4.3.1	<i>Descripción de la maquinaria</i>	55
4.3.1.1	<i>Dosificación y mezclado</i>	55
4.3.1.2	<i>Preformado</i>	50
4.3.1.3	<i>Vulcanización</i>	60

4.3.1.4	<i>Preparación de superficies</i>	61
4.3.1.5	<i>Terminado</i>	62
4.4	Ingeniería del producto	63
4.5	Determinación de los materiales o insumos requeridos.....	64
4.6	Proceso de producción	65
4.6.1	<i>Dosificación y mezclado</i>	65
4.6.2	<i>Preformado</i>	65
4.6.3	<i>Vulcanización</i>	66
4.6.4	<i>Preparación de superficies</i>	66
4.6.5	<i>Terminado</i>	66
4.6.6	<i>Almacenamiento</i>	67
4.7	Diagramas del proceso de producción	69
4.7.1	<i>Diagrama de bloques</i>	69
4.7.2	<i>Diagrama de flujo del proceso</i>	70
4.7.3	<i>Diagrama de procesos</i>	71
4.8	Tecnología del proyecto.....	73
4.8.1	<i>Distribución ergonómica de cada puesto de trabajo</i>	73
4.8.2	<i>Estudio de las distribuciones parciales</i>	75
4.8.3	<i>Cálculo de la maquinaria y equipo</i>	79
4.9	Distribución de planta	80
4.10	Diagrama de recorrido	80
5.	ORGANIZACIÓN LEGAL Y ADMINISTRATIVA	81
5.1	Organización administrativa	81
5.1.1	<i>Conformación de la empresa</i>	81
5.2	Organización legal	81
5.2.1	<i>SRI Registro Único de Contribuyentes</i>	81
5.2.2	<i>IESS</i>	81
5.2.3	<i>Permisos de funcionamiento de locales comerciales uso de suelo</i>	81
5.2.4	<i>Patentes municipales</i>	82
5.2.5	<i>Tasa de habilitación de locales comerciales</i>	82
5.2.6	<i>Certificado de seguridad del cuerpo de bomberos</i>	82
5.3	Filosofía corporativa	82
5.3.1	<i>Misión</i>	82
5.3.2	<i>Visión</i>	82
5.3.3	<i>Código Ético</i>	82
5.3.4	<i>Políticas</i>	82
5.4	Organización vertical	83
5.5	Organigrama estructural de la empresa.....	84
5.6	Organigrama funcional de la empresa	85
5.7	Descripción de cargos	86
5.7.1	<i>Gerente</i>	86
5.7.2	<i>Ingeniero de producción</i>	86
5.7.3	<i>Asistente ejecutivo</i>	86

5.7.4	<i>Auxiliar operativo</i>	86
5.8	<i>Seguridad e higiene industrial</i>	86
5.8.1	<i>Inspección de riesgos</i>	86
5.8.2	<i>Equipo de protección personal</i>	87
5.8.3	<i>Selección de equipos de protección personal</i>	88
6.	ESTUDIO FINANCIERO	89
6.1	<i>Costos del proyecto</i>	89
6.1.1	<i>Costos de producción</i>	89
6.1.1.1	<i>Materia prima directa</i>	89
6.1.1.2	<i>Mano de obra directa</i>	89
6.1.2	<i>Costos indirectos de fabricación</i>	90
6.1.2.1	<i>Materia prima indirecta</i>	90
6.1.2.2	<i>Costos de otros materiales</i>	91
6.1.3	<i>Gastos generales de Fabricación</i>	91
6.1.3.1	<i>Alquiler de edificios</i>	91
6.1.3.2	<i>Servicios básicos</i>	91
6.1.3.3	<i>Mantenimiento</i>	92
6.1.3.4	<i>Presupuestos costo de producción</i>	92
6.1.4	<i>Costos de administración</i>	92
6.1.4.1	<i>Mano de obra indirecta</i>	92
6.1.4.2	<i>Presupuesto gastos de administración</i>	94
6.1.5	<i>Costo de ventas</i>	94
6.1.6	<i>Costos totales de operación</i>	95
6.1.7	<i>Costo financiero</i>	95
6.2	<i>Inversiones del proyecto</i>	95
6.2.1	<i>Activos fijos operativos</i>	95
6.2.2	<i>Activos fijos de administración y ventas</i>	96
6.2.3	<i>Terreno y obra civil</i>	96
6.2.4	<i>Activo diferido</i>	96
6.2.4.1	<i>Amortización activos diferidos</i>	97
6.2.5	<i>Depreciación</i>	97
6.3	<i>Inversión en la fase operativa</i>	97
6.3.1	<i>Factor caja</i>	97
6.3.2	<i>Determinación del capital de trabajo</i>	98
6.4	<i>Ingresos del proyecto</i>	99
6.4.1	<i>Presupuesto de ingresos y gastos</i>	100
6.4.2	<i>Estado de pérdidas y ganancias</i>	100
6.4.3	<i>Punto de equilibrio</i>	100
6.4.3.1	<i>Punto de equilibrio en unidades</i>	102
6.4.3.2	<i>Punto de equilibrio en dólares</i>	102
6.5	<i>Financiamiento del proyecto</i>	102
6.6	<i>Flujo de efectivo</i>	104

7.	EVALUACIÓN FINANCIERA Y AMBIENTAL.....	105
7.1	Evaluación financiera.....	105
7.1.1	<i>VAN</i>	105
7.1.2	<i>TIR</i>	106
7.1.3	<i>PRI</i>	107
7.1.4	<i>R B/C</i>	107
7.2	Evaluación ambiental.....	108
7.2.1	<i>Análisis del impacto ambiental</i>	108
7.2.1.1	<i>Impactos positivos</i>	109
7.2.1.2	<i>Impactos negativos</i>	109
7.2.2	<i>Medidas de mitigación</i>	110
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
8.1	Conclusiones	112
8.2	Recomendaciones.....	112

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1 Cuadro comparativo exportaciones e importaciones (2005 – 2010).....	20
2 Información general del sector calzado del Ecuador.....	20
3 Proveduría de insumos del exterior	21
4 Datos de la primera pregunta.....	25
5 Datos de la segunda pregunta	26
6 Datos de la tercera pregunta	27
7 Datos de la cuarta pregunta	27
8 Datos de la quinta pregunta	28
9 Datos de la sexta pregunta.....	29
10 Datos de la séptima pregunta.....	30
11 Datos de la octava pregunta.....	30
12 Datos de la novena pregunta	31
13 Datos de la décima pregunta	32
14 Datos de la décima pregunta	33
15 Datos de la décima primera pregunta	33
16 Datos de la décima segunda pregunta	34
17 Datos de la décima segunda pregunta	35
18 Cálculo aproximado de la producción nacional del sector calzado.....	36
19 Consumo de calzado por segmento poblacional	36
20 Producción nacional estimada para el 2012	37
21 Distribución de la producción de suelas por tipo de material	37
22 Demanda total real.....	38
23 Demanda histórica.....	39
24 Proyección de la demanda.....	39
25 Demanda proyectada	42
26 Oferta histórica.....	42
27 Proyección de la oferta.....	43
28 Oferta proyectada	45
29 Demanda insatisfecha proyectada	45
30 Precio del producto.....	47
31 Lotes disponibles en el parque industrial Ambato	51
31 Lotes disponibles en el parque industrial Ambato (Continuación).....	52
32 Método cualitativo por puntos.....	53
33 Producción promedio diaria	54
34 Requerimientos de materia prima.....	55
35 Parámetros técnicos del banbury.....	57
36 Parámetros técnicos del molino laminador de caucho	58
36 Parámetros técnicos del molino laminador de caucho (Continuación).....	59
37 Parámetros técnicos de la calandra.....	60
38 Parámetros técnicos de la prensa.....	61

39	Parámetros técnicos de la pulidora.....	62
40	Características de la maquinaria.....	63
41	Materias primas requeridas para la producción de una lámina de caucho vulcanizado con terminado.....	63
42	Requerimientos de materia prima para el primer año	64
42	Requerimientos de materia prima para el primer año (Continuación).....	65
43	Requerimiento de materia prima en Kg por año	68
44	Resumen actual de resultados de lámina de caucho.....	73
45	Relación numérica de los puestos y máquinas	75
46	Movimientos en la fabricación del producto (tabla de doble entrada).....	75
47	Resumen de los movimientos ordenados por su porcentaje con relación al total.....	77
48	Áreas de puestos de trabajo.....	78
49	Área de pasillos principales y secundarios.....	78
50	Equipo básico	79
51	Equipo secundario	79
52	Materia prima directa	89
53	Desglose de los Valores de Salarios por persona	90
54	Materiales indirectos	90
55	Otros materiales.....	91
56	Alquiler de edificio.....	91
57	Servicios básicos	91
58	Mantenimiento.....	92
59	Presupuesto costo de producción	92
60	Valores por concepto de sueldos administrativos	92
61	Sueldo gerente	93
62	Sueldo jefe de producción	93
63	Sueldo contador.....	93
64	Sueldo secretaria.....	94
65	Presupuesto gasto de administración.....	94
66	Publicidad.....	94
67	Costo total de operación.....	95
68	Maquinaria y equipo.....	95
69	Muebles y enseres	96
70	Vehículo	96
71	Inversión en activos fijos intangibles	96
72	Amortización de activos diferidos.....	97
73	Depreciaciones	97
74	Determinación del capital de trabajo.....	98
75	Cuadro de inversiones	99
76	Estimación en ventas.....	100
77	Estado de pérdidas y ganancias	101
78	Cuadro de amortizaciones	104
79	Flujo de efectivo.....	104

80	Calculo del T.M.A.R	105
81	Datos del VAN	105
81	Datos del VAN (Continuación).....	106
82	Datos del TIR	106
83	Datos del PRI.....	107
84	Datos de la relación beneficio – Costo.....	107
85	Plan de mantenimiento para la chimenea de la caldera.....	111

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1	Producción nacional de calzado 6
2	Importaciones totales sector calzado 19
3	Exportaciones totales sector calzado 19
4	Importaciones 21
5	Datos de la primera pregunta..... 25
6	Datos de la segunda pregunta 26
7	Datos de la tercera pregunta 27
8	Datos de la cuarta pregunta 28
9	Datos de la quinta pregunta 28
10	Datos de la sexta pregunta 29
11	Datos de la séptima pregunta..... 30
12	Datos de la octava pregunta..... 31
13	Datos de la novena pregunta 31
14	Datos de la décima pregunta 32
15	Datos de la décima pregunta 33
16	Datos de la décima primera pregunta 34
17	Datos de la décima segunda pregunta 34
18	Datos de la décima segunda pregunta 35
19	Logotipo de la marca 46
20	Mapa base del Ecuador..... 50
21	Plano parque industrial..... 51
22	Báscula 56
23	Banbury 56
24	Molino laminador de caucho 58
25	Calandra..... 59
26	Prensa 60
27	Pulidora de superficies 62
28	Dimensiones de la lámina de caucho vulcanizada 64
29	Tabla triangular 76
30	Distribución de los puestos de trabajo..... 77
31	Organigrama estructural 84
32	Organigrama funcional..... 85
33	Punto de equilibrio 103

GLOSARIO

ABRASIÓN: pérdida volumétrica de una lámina de caucho mientras esta avanza por una trayectoria definida, y es sometida a la presión de un rodillo recubierto por lija.

BANBURY: máquina equipada con un mezclador interno para la homogenización de mezclas.

CALIBRACIÓN: control de grosor y uniformidad de una lámina de caucho.

CALANDRA: máquina equipada con dos o más rodillos internos para la laminación continua de mezclas de caucho.

CAPELLADA: parte inferior del zapato.

CAUCHO DE COMPOSICIÓN: caucho con diferentes clases de materiales y componentes iniciales.

CAUCHO DE RESINA: caucho con alto contenido de estireno y se caracteriza por poseer una dureza superior.

CAUCHO MICROCELULAR: caucho con células pequeñas que pueden estar interconectadas o no.

CAUCHO TRANSLÚCIDO: caucho con aspecto traslucido natural obtenido a través de una adición de silicona o de un agente reforzante. Este caucho tiene una baja densidad y una abrasión alta.

ENSOLADO: proceso mediante el cual se ensambla una suela con la parte inferior de la capellada mediante el pegado.

FLEXE: propiedad de los productos de caucho a resistir el doblaje o flexión durante su uso.

GRABADO: proceso mediante el cual se le da una apariencia tipo cuero a la lámina de caucho endurecido.

INYECCIÓN EN MOLDE: método de conformar objetos a partir de plásticos granulados o en polvo, casi siempre de tipo termoplástico, en el que los materiales se

alimentan desde una tolva a una cámara calentada en la que se reblandecen, tras lo cual un pistón o husillo los hace pasar a un molde. La presión se mantiene hasta que la masa se ha endurecido lo suficiente para extraerla del molde.

LÁTEX CENTRIFUGADO: látex usado en la industria que se encuentra en forma concentrada, el cual se obtiene tratando el látex fresco con un agente como el amoníaco y después haciéndolo pasar por una máquina centrífuga.

LÁTEX NORMAL: látex de color gris, amarillo a rosado dependiendo de las condiciones climáticas. El látex de los árboles que han tenido un periodo de descanso es amarillo y su caucho es de ese color.

MOLINO: máquina equipada con rodillos para la producción, homogenización, plastificación y precalentado de las mezclas de caucho.

NEOLITE: caucho rígido para la fabricación de suelas. Generalmente es presentado en forma de láminas.

RETICULACIÓN: proceso mediante el cual se convierte una película de pintura en una película más duradera capaz de soportar rigores, levantamientos y quiebres.

TERMINADO: proceso mediante el cual se determina el brillo y el lustre de la lámina de caucho endurecido.

TERMOFORMADO: proceso de formación de hojas de material termoplástico, que consiste en calentar el material hasta el punto de reblandecimiento para luego obligarlo a que tome la forma de un molde, por medio de presión, de vacío o de ambos.

VULCANIZACIÓN: proceso irreversible durante el cual el caucho obtiene propiedades preestablecidas, mediante cambios en su estructura química a través de altas temperaturas.

LISTA DE ANEXOS

- A Formato de encuesta
- B Características de los materiales
- C Distribución ergonómica de cada puesto de trabajo
- D Diagrama de planta y Diagrama de recorrido

RESUMEN

En la propuesta de creación de una empresa de producción de lámina de caucho para la fabricación de suelas de calzado, fue necesario un análisis minucioso de mercado, recopilando información de diversas fuentes bibliográficas de entre las cuales constan las más importantes como la de INEC (Instituto Nacional de estadísticas y censo). BCE (Banco Central del Ecuador), INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) y otros. Esto determina la veracidad de datos confiables para el desarrollo de distintos tipos de proyectos.

Se analizaron los parámetros relacionados con el estudio de mercado para determinar el universo, el segmento de población, los nichos en los cuáles ingresamos con nuestros productos, para establecer la oferta y la demanda existente, las características técnicas, los costos de fabricación de los productos; así como la ingeniería de planta, el tamaño, la localización, los procesos de fabricación, los métodos y tiempos en cada puesto de trabajo, la viabilidad legal, el impacto ambiental que generan estos procesos de fabricación y las medidas de mitigación utilizadas.

Se establecieron en términos cualitativos y cuantitativos los sistemas de trabajo, para la reducción máxima de los tiempos y distancias en la cadena de manufactura, para lograr productos de calidad, con puestos de trabajo ergonómicamente distribuidos y dotados de sistemas de seguridad industrial efectivos, mejorando la autoestima de los operarios.

Se realizaron los estudios de la estructura organizativa del proyecto, inversiones, fuentes de financiamiento, cálculo de las amortizaciones, proyecciones de ventas, presupuestos, gastos y flujos de caja, para concluir con una evaluación financiera del (V.A.N) Valor Actual Neto, (T.I.R) Tasa Interna de Retorno, (P.R.I) Período de Recuperación de la Inversión, la Relación Beneficio-Costo; las cuatro condiciones que determinan la viabilidad del proyecto.

SUMMARY

The Proposal of Creation for the Production of Natural Rubber Laminate Company for Manufacture of Footwear Soles, the market was analyzed meticulously, there was compiled information of diverse sources as INEC (National Institute of Statistics and Census) BCE (Central Bank of Ecuador), INEN (Ecuadoran Institute of Standardization) and others.

The following parameters were analyzed related to market study to determine the universe, the segment population, the niches in which entered with products, to establish the supply and demand, technical characteristics, manufacturing costs of products; the methods and times in every job, the legal viability, the environmental impact that generate these manufacturing processes and the mitigation measures used.

The work systems were established in qualitative and quantitative terms, for the maximum reduction the times and distance in the production line, to achieve quality products, with Jobs ergonomically distributed and provided with effective systems of industrial safety, improving the workers self-esteem.

The organizational structure studies of the project were carried out, investment, financing sources, calculation of depreciation, sales projections, budgets, expenses, and cash flows, to conclude with a financial assessment of (V.A.N) Net Present Value (T.I.R) Internal Rate of Return, (P.R.I) Period of recovery the investment, the relationship benefit - cost; four conditions that determine the feasibility of project.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Uno de los sectores más amplios de la economía del país, es aquel conformado por microempresarios y pequeños empresarios que integran uno de los grupos más importantes del país. Por esta razón, nuestro país en vías de desarrollo requiere de la creación de todo tipo de negocios, dentro de un ámbito legal que involucren a la pequeña, mediana y la grande industria. Sin embargo para generar una empresa que se encuentre en condiciones de sobrevivir en un hostil entorno económico como el de nuestro país, se requiere de tecnología, lo cual implica conocimiento experimental y conocimiento aplicado para poder llevar a la producción en masa de un determinado producto y hacer de una actividad comercial, un negocio rentable.

La industria del calzado en el Ecuador ha tenido tiempos difíciles especialmente a partir de la dolarización, tiempo en que los precios de los insumos para la producción subían a diario y la fuga de los insumos hacia países vecinos como Colombia y Brasil, puso en serio peligro este sector tan importante generador de empleo y de emprendimiento.

Pero desde el año anterior gracia a las restricciones de importación impuestas por el Gobierno Nacional se ha vuelto a reactivar la mayoría de pequeños y medianos talleres que generan puestos de trabajo en la provincia de Tungurahua, aumentando la producción nacional y revirtiendo la compra de calzado Chino, por la compra de locales Chinos de zapato nacional, esto se puede evidenciar en la plaza Juan Cajas de la ciudad de Ambato en la que todos los fines de semana especialmente el día Domingo se registra gran afluencia de compradores Chinos que llevan en costales el calzado para sus locales.

Durante el año 2009, la producción nacional de calzado fue de 28 millones de pares, comercializados a un precio promedio de 18 dólares cada uno.

Del total de la producción, el 50% se destina al mercado interno en tanto que el 50% restante se exporta. La demanda de consumo nacional fue de 50 millones de dólares en calzado made in Ecuador e importado.

La provincia de Tungurahua abarca la producción del 44% a nivel nacional, aseguró Diego Proaño, analista económico. Esto significa que 44 de 100 pares de zapatos elaborados en el país fueron hechos en Tungurahua, en donde existe una amplia gama de productores micro, pequeños y medianos empresarios que mantienen sus talleres y fábricas en parroquias rurales del cantón Ambato como Ambatillo, Atahualpa, Huachi, Izamba, Martínez, Picaihua, Quisapincha y Totoras.

1.2 Justificación

Según estimaciones de la Cámara del Calzado de Tungurahua cerca del 50 por ciento del consumo nacional proviene de afuera. La mercadería llega desde China, Korea, Panamá, EE.UU., Chile y Brasil.

Una de las “carnadas” que usan estos productores es dar bajos precios. Por ejemplo, un local oferta zapatos chinos que cuestan entre cinco y seis dólares. Las sandalias se ofrecen desde 1,50 dólares. Y este ejemplo se repite en otros lugares. Con estos antecedentes el mercado que se reparten los fabricantes locales no llega ni a siete millones de pares de zapatos. Si se toma en cuenta que en el país se vende un promedio de 20 millones de pares al año, según las últimas cifras de los involucrados en el negocio. Es decir, cada habitante consume unos dos pares al año.

Y en esta dinámica las pequeñas empresas tienden a desaparecer. Lo que pasa en Tungurahua, una de las provincias dedicadas a la actividad.

Teniendo en cuenta las cifras del censo económico del 2010, se encontró una oportunidad latente para impulsar el producto, generar empleo y obtener rendimientos económicos.

Adicionalmente, al iniciar las operaciones de una planta de producción de láminas de caucho para la fabricación de suelas, se requerirá de personal para que forme parte de la organización. La empresa se verá en condiciones de generar empleo, y con un crecimiento constante, la oferta de trabajo aumentara progresivamente. El perfil de las personas que se emplearían son personas con educación media o técnica (operarios). Como el proyecto está orientado hacia la pequeña industria del sector calzado, estaría fortaleciendo a otras Pymes del mismo sector, ya que el consumidor de las láminas de caucho es un consumidor intermedio, en este caso las fábricas productoras de calzado.

Al proveer al sector Pymes con un producto de alta calidad, se le está otorgando una ventaja competitiva sobre las grandes industrias.

A su vez, el inversionista contara con información actualizada sobre el mercado del cual quiere participar y se le entregara una herramienta que lo ponga en condiciones de tomar la decisión de iniciar operaciones y empezar a generar utilidades a través de la producción de lámina de caucho a nivel nacional, el proyecto podría ofrecer un producto con características superiores a las de sus competidores, diferenciándose y creándose un nombre en el mercado.

En este contexto, el proyecto pretende determinar la factibilidad de instalar una planta de producción de lámina de caucho para la fabricación de suelas para zapatos corroborando la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado. Mediante un proyecto que busca suministrarle materia prima de óptima calidad a un consumidor intermedio que en este caso viene siendo las fábricas manufactureras de calzado, otorgándoles una ventaja competitiva que les permita diferenciarse de la competencia.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general.* Realizar el proyecto de factibilidad para la creación de una empresa de producción de lámina de caucho para la fabricación de suelas de calzado en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.

1.3.2 *Objetivos específicos.*

Establecer la factibilidad de mercado a través de una investigación donde se determine la demanda insatisfecha.

Diseñar el estudio técnico del proyecto.

Establecer los componentes de la ingeniería del proyecto.

Evaluar el proyecto a través de los indicadores financieros.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Industria del calzado [1]

El hombre, desde la antigüedad, por ser la única especie de mamífero desprovista de vello corporal que lo mantuviera caliente, recurrió a las pieles para cubrir las puertas de las grutas donde se refugiaba, también con ellas se cubría. El cuero ha pasado a la historia en mitos y leyendas como el Vello de oro, las armaduras de piel de dragón, los duendes zapateros y otros. Posteriormente aparece la música y en ésta la (percusión). Con la especialización de oficios el hombre aprende a curtir las pieles y con ellas ya procesadas elaborar implementos para el trabajo del campo.

La industria del calzado es uno de los sectores industriales que muestra mayores cambios en las últimas décadas. Actualmente se producen en el mundo unos 12 mil millones de pares, con un promedio de 2 pares por persona. Un dato interesante es el hecho que un 60% de esa producción es exportada. China (produce 6.500 millones de pares/año y exporta 4 mil millones) e India (700 millones de pares/año), son los países que registraron el crecimiento más espectacular de esta industria, desplazando de la escena a naciones que en su momento fueron grandes productores, como Italia, cuya producción se ha reducido a 400 millones de pares/año.

Por otro lado, el gran importador mundial sigue siendo EEUU (1.800 millones de pares), seguido de Japón y Alemania. Estos 3 países concentran casi la mitad de las importaciones totales netas (excluyendo Hong Kong, que opera como país de tránsito). El valor del comercio mundial de calzado no deportivo ronda los 15 mil millones de dólares anuales, correspondiendo un 85% de ese total al calzado con capellada de cuero.

2.2 Industria del calzado en Ecuador [2]

Una vez realizado el V foro latinoamericano del calzado en Ambato, a la cual se le denominó como la capital mundial del calzado, cabe preguntarnos qué implicación significa esta categorización, dijo Diego Proaño, analista económico. Para sostener aquello presentó datos estadísticos oficiales del sector.

Explicó que durante el año 2009, la producción nacional de calzado fue de 28 millones de pares, comercializados a un precio promedio de 18 dólares cada uno.

Aseguró que del total de la producción, el 50% se destina al mercado interno en tanto que el 50% restante se exporta. La demanda de consumo nacional fue de 50 millones de dólares en calzado made in Ecuador e importado.

La provincia de Tungurahua abarca la producción del 44% a nivel nacional, aseguró. Esto significa que 44 de 100 pares de zapatos elaborados en el país fueron hechos en Tungurahua, en donde existe una amplia gama de productores micro, pequeños y medianos empresarios que mantienen sus talleres y fábricas en parroquias rurales del cantón Ambato como Ambatillo, Atahualpa, Huachi, Izamba, Martinez, Picaihua, Quisapincha y Totoras.

Señaló que a gran escala y con exportaciones se destaca la empresa local Plasticaucho industrial, mientras que, el comercio al por menor se realiza en varios sectores urbanos de la ciudad pero sobre todo en la plaza del calzado Juan Cajas.

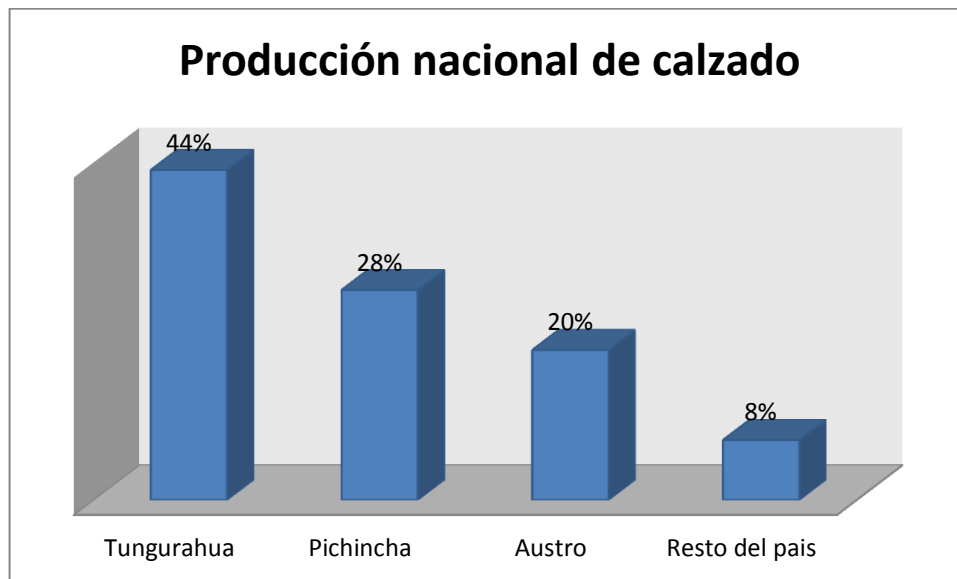
“Dado el impulso al sector a partir de las salvaguardas arancelarias impuestas por el régimen para la importación de calzado, la industria nacional ha debido incrementar su producción en el 40%, porque paralelamente sus ventas crecieron en un 30% anual. Según el INEC el consumo per cápita de calzado en Ecuador es de 2,7 pares de zapatos al año, sus precios en el mercado oscilan entre 15 y 70 dólares según la calidad, diseño, procedencia y sitio de comercialización”, dijo el entrevistado.

El sector del calzado ha tenido un despunte importante en este año, sin embargo, aún persisten dificultades que desaceleran su crecimiento, la limitación al acceso al crédito por parte de entidades del Sistema Financiero, el cierre de emisiones de cartas de crédito internacional para la importación de maquinarias, insumos y materia prima, la poca variedad de productos por restricción arancelaria, o la creencia del consumidor nacional que las salvaguardas vuelven a la industria ineficiente son solo algunos de los argumentos que no permiten un crecimiento sostenido del sector.

En el contexto provincial, según el Banco Central del Ecuador (cuentas provinciales) la industria manufacturera (en donde se encuentra el sector del calzado) aporta a la

producción total en Tungurahua en el 43%, mientras que el sector representa el 1,09% del Producto Interno Bruto del Ecuador, finalizó expresando Diego Proaño.

Figura 1. Producción nacional de calzado



Fuente: CALTU

2.3 Diferentes tipos de suelas para calzado [3]

La suela es la parte del zapato que por lo general está formado por una material más resistente que el zapato en sí. Sirve para proteger la planta del pie y proporcionar tracción y mayor fricción para evitar caídas.

Las suelas pueden ser de distintas formas según el zapato, proporcionando características diferentes para cada uno. Un ejemplo claro de esto es un zapato de patinaje, que posee una mayor fricción y, al contrario, en una zapatilla de ballet ésta es más suave.

La suela de zapatos en la parte inferior que sostiene la planta del pie y la protege del contacto directo con el suelo. La aplicación de las suelas de zapatos en el calzado en general se coloca debido al espacio vacío que se forma entre la palmilla y la suela exterior. Según sea el modelo del zapato éste puede tener una suela simple o una suela doble. En el caso de la suela simple, la suela exterior se encuentra cosida directamente con la vira, en cambio, en los modelos de zapatos con suelas doble, se añade una entresuela un poco más delgada que la suela exterior.

¿Cómo se fabrica una suela? (<http://es.wikipedia.org/wiki/Suela>)

Existen varios procesos para la fabricación de las mismas, pueden ser inyectadas o moldeadas en una máquina de compresión. En la mayoría de los casos la materia prima esta granulada y es fundida a temperaturas entre los 100 °C y 170 °C para luego ser estampada en moldes fabricados con aluminio, acero, Zamac o pasta con el diseño negativo de la suela.

Las suelas pueden estar hechas con poliuretano, cloruro de polivinilo, vinil acetato de etilo, hule termoplástico y hule vulcanizado entre otros. Cada uno de estos materiales da a las suelas características especiales que la hacen apropiada para los distintos tipos de calzado, como los de uso industrial, deportivo, o casual.

Las suelas de hule, no se hacen de hule virgen ya que este presenta propiedades físico-mecánicas muy pobres para una suela, por ejemplo, se deforma e hincha fácilmente y tiene baja resistencia a la tensión. Para usarlo en la fabricación de suelas de zapato, el hule debe mezclarse con otros componentes y vulcanizarse (proceso mediante el cual se calienta el caucho crudo en presencia de azufre para hacerlo más duro y resistente al calor) para que adquiera las características de elasticidad, resistencia a la tensión y resistencia a la deformación y dureza.

En el caso de las suelas de hule sucede un fenómeno conocido como migración de componentes, que consiste en que algunos de los elementos que se añaden al hule, no reaccionan químicamente con el mismo sino que únicamente se mezclan. Posteriormente, como resultado de las condiciones ambientales o de una mala formulación, los componentes migran o se mueven a la superficie del vulcanizado, en este caso a la superficie de las suelas de hule.

2.3.1 *Clasificación por tipo de material* [4]. Las suelas se puede clasificar según el material del cual están hechas como:

2.3.1.1 *Suelas de PVC*. Son las suelas cuyo material está compuesta básicamente por Resina de Policloruro de Vinilo (PVC) y DOP Di-Octilphtalte. Características.- Son suelas relativamente pesadas comparadas con los de otros materiales.

2.3.1.2 Suelas en materiales expandidos. Estas suelas están compuestas de P.V.C o T.R., difieren en que tienen uno o varios componentes que permiten expandir estos materiales (como el Spancel, o Celogen) y de ese modo la suela pesa menos, en algunos casos se disminuye la resistencia a la abrasión.

2.3.1.3 Suelas de poliuretano (PU). Son las suelas cuyo material está compuesto por la mezcla de dos componentes el Polioliol e Isocianato además de un reactivo. Este material es ligero por lo que muchas veces se selecciona este material para suelas de dama que tienen plataforma o tacones altos.

2.3.1.4 Suelas de caucho o hule. Son suelas fabricadas con hule vulcanizado, por lo que son muy resistentes y pesadas, son muy resistentes a la Abrasión.

2.3.1.5 Suelas de goma termoplástica (TR). Thermoplastic Rubber (Caucho Termoplástico es un caucho sintético con propiedades termoplásticas. En la industria de calzados, el TR presenta diversas aplicaciones, cómo, por ejemplo: suelas, viras, tacones, asentado, contrafuertes e insertos. Esa variedad de aplicaciones se puede utilizar en mayoría de calzados como: mocasines, botas, sandalias, pumps, etc. El TR no es indicado para líneas de calzados de seguridad y deportivos.

2.3.1.6 Suelas de EVA. Están fabricadas de "Etilen Vinil Acetate", es muy ligero de peso, pero no tiene un buen acabado.

2.3.1.7 Suelas de cuero. Estas son elaboradas a partir del cuero del ganado vacuno.

2.3.1.8 Suelas de TPU. Son fabricadas por moldeo por inyección a partir de poliuretano termoplástico, la suela tiene la propiedad de ser muy resistente a la abrasión, tiene mayor duración que las suelas de caucho, mejor propiedad de resiliencia, esto hace del caminar más cómodo, además de tener muy buenos acabados brillantes y mates.

2.4 El granulado de caucho como materia prima [5]

2.4.1 Reciclado. Como aprovechamiento de los materiales, se puede señalar que existen diversos procedimientos para anular las características elásticas de los desperdicios del caucho, dotándoles nuevamente de propiedades plásticas como las del caucho no vulcanizado. Veremos a continuación los más importantes:

2.4.1.1 Regeneración. Este proceso se basa en romper las cadenas que forman el material para obtener una materia prima que, aunque dista mucho de la original, podría volver a vulcanizarse y fabricar de nuevo el caucho. El caucho regenerado en teoría podría ser utilizado en la fabricación de neumáticos, pero cada día las mezclas utilizadas en la fabricación de los neumáticos, a los que se exigen altísimas prestaciones, tienen que cumplir con unas especificaciones tan estrictas que hacen difícil, por el momento, la utilización generalizada de caucho regenerado. En cualquier caso puede aplicarse a la fabricación de otros productos de caucho, o cubiertas macizas para otro tipo de vehículos.

2.4.1.2 Termólisis. Se trata de un sistema en el que se somete a los materiales de residuos de neumáticos a un calentamiento en un medio en el que no existe oxígeno. Las altas temperaturas y la ausencia de oxígeno tienen el efecto de destruir los enlaces químicos. Aparecen entonces cadenas de hidrocarburos. Es la forma de obtener, de nuevo, los compuestos originales del neumático, por lo que es el método que consigue la recuperación total de los componentes del neumático. Se obtienen metales, carbones e hidrocarburos gaseosos, que pueden volver a las cadenas industriales, ya sea de producción de neumáticos u a otras actividades.

2.4.1.3 Pirólisis. Está poco extendido, debido a problemas de separación de compuestos carbonados que ya están siendo superados. Este procedimiento (fabrica piloto) está operativo en Taiwán desde 2002 con cuatro líneas de pirólisis que permiten reciclar 9000 toneladas/año. En la actualidad el procedimiento ha sido mejorado y es capaz de tratar 28.000 toneladas de neumáticos usados/año, a través de una sola línea. Los productos obtenidos después del proceso de pirolisis son principalmente:

- GAZ, similar al propano que se puede emplear para uso industrial
- Aceite industrial líquido que se puede refinar en Diesel
- Coke y acero

2.4.1.4 Incineración. Proceso por el que se produce la combustión de los materiales orgánicos del neumático a altas temperaturas en hornos con materiales refractarios de alta calidad. Es un proceso costoso y además presenta el inconveniente de la diferente velocidad de combustión de los diferentes componentes y la necesidad de depuración de

los residuos por lo que no resulta fácil de controlar y además es contaminante. Genera calor que puede ser usado como energía, ya que se trata de un proceso exotérmico.

Con este método, los productos contaminantes que se producen en la combustión son muy perjudiciales para la salud humana, entre ellos el Monóxido de carbono, Xileno, Hollín, Óxidos de nitrógeno, Dióxido de carbono, Óxidos de zinc, Benceno, Fenoles, Dióxido de azufre, Óxidos de plomo, Tolueno. Además el hollín contiene cantidades importantes de hidrocarburos aromáticos policíclicos, altamente cancerígenos. El zinc, en concreto, es particularmente tóxico para la fauna acuática. También tiene el peligro de que muchos de estos compuestos son solubles en el agua, por lo que pasan a la cadena trófica y de ahí a los seres humanos.

2.4.1.5 Trituración criogénica. Este método necesita unas instalaciones muy complejas lo que hace que tampoco sean rentables económicamente y el mantenimiento de la maquinaria y del proceso es difícil. La baja calidad de los productos obtenidos, la dificultad material y económica para purificar y separar el caucho y el metal entre sí y de los materiales textiles que forman el neumático, provoca que este sistema sea poco recomendable.

2.4.1.6 Trituración mecánica. Es un proceso puramente mecánico y por tanto los productos resultantes son de alta calidad limpios de todo tipo de impurezas, lo que facilita la utilización de estos materiales en nuevos procesos y aplicaciones. La trituración con sistemas mecánicos es, casi siempre, el paso previo en los diferentes métodos de recuperación y rentabilización de los residuos de neumáticos.

Este concepto incluye la fragmentación del neumático en gránulos (GTR, Caucho de Ruedas Granulado) y separación de componentes (acero y fibras) y desvulcanización o no. El neumático va a través de una cinta transportadora, es enviado a una trozadora, debido a sus cuchillas contra-rotantes, y dejándolo en pedazos de aproximadamente 300mm. Este material, cae en la cinta transportadora al siguiente paso del proceso, con una acción análoga a la anterior, reduce las dimensiones del material hasta una medida de 50mm. El material obtenido, a través de una banda transportadora de cinta entra en una tercera máquina que con un sistema similar a las anteriores, reduce el caucho a 16 mm, destacando así la presencia de acero del interior de los neumáticos.

Una banda transportadora posterior, recoge lo procesado para pasarlo debajo de un imán permanente, recogiendo cualquier material ferroso presente, mientras que el caucho se lleva a través de un transporte neumático y es colocado en los silos. En este punto del ciclo, el caucho, ya sin presencia de acero, puede iniciar el proceso de refinación. Los granos de goma, a través de un vertedor son enviados en la máquina de pulverizado, la cual con la acción de embrague entre dos discos rotatorios en sentidos inversos, reduce el grano a las dimensiones deseadas, agregando o quitando discos según se requiera.

Una vez terminado el procesado del material es llevado mediante transporte neumático para su separación y almacenado. Ejemplos de uso son: materiales de relleno en productos de caucho, modificadores de asfalto, superficies de atletismo y deportes, y productos moldeados y calandrados. Lo que se pretende es incrementar la calidad y consistencia del GTR, y ello conducirá a un reciclado del material mucho más extenso.

2.4.1.7 *Neumáticos convertidos en energía eléctrica.* Los residuos de neumáticos una vez preparados, puede convertirse también en energía eléctrica utilizable en la propia planta de reciclaje o conducirse a otras instalaciones distribuidoras. Los residuos se introducen en una caldera donde se realiza su combustión. El calor liberado provoca que el agua existente en la caldera se convierta en vapor de alta temperatura y alta presión que se conduce hasta una turbina. Al expandirse mueve la turbina y el generador acoplado a ella produce la electricidad, que tendrá que ser transformada posteriormente para su uso directo.

2.4.2 *Usos tras el reciclado.* Los materiales que se obtienen tras el tratamiento de los residuos de neumáticos, una vez separados los restos aprovechables en la industria, pueden tener varios usos. También existen avances en el desarrollo de productos plásticos a partir de triturado de caucho, con adición de ligantes de tipo termoplástico o de ligantes tipo poliuretano pueden fabricarse diferentes materiales y objetos como suelas de zapatos, carcasas, láminas aislantes, respaldos, cascos de motorista, etc.

Con ligantes adecuados y con procesos de curado, se fabrican productos moldeados por compresión. Se fabrican productos de gran volumen y de bajas prestaciones. Se pueden colorear, aunque las propiedades de tracción y abrasión son inferiores a los de los productos naturales, pero económicamente es ventajoso. Puede usarse también en

alfombras, aislantes de vehículos o losetas de goma. Se han usado para materiales de fabricación de tejados, pasos a nivel, cubiertas, masillas, aislantes de vibración.

Otros usos son los deportivos, en campos de juego (césped artificial), suelos de atletismo o pistas de paseo y bicicleta. Las utilidades son infinitas y crecen cada día, como en cables de freno, compuestos de goma, suelas de zapato, bandas de retención de tráfico, compuestos para navegación o modificaciones del betún.

2.5 Descripción del sector nacional de láminas de caucho [6]

2.5.1 Calidad de la lámina [7]. Las láminas provenientes de Italia y España son láminas de excelente calidad, debido a las rigurosas especificaciones a las cuales son sometidas. A su vez, el precio de estas láminas es elevado no solamente por su óptima calidad pero también porque son productos importados de Europa.

Las láminas de fabricación nacional se producen para satisfacer diferentes especificaciones, por lo cual su nivel de calidad varía. Sin embargo, algunas de las fallas que presentan las láminas nacionales son:

- Poca resistencia a la abrasión: este tipo de deficiencia en las láminas se presentan por fallas en la dosificación de la materia prima.
- Terminado y grabado de mala calidad: estas fallas ocurren por falta de una línea de terminado de lámina que garantice una buena similitud al cuero.
- Pintura se quiebra cuando la lámina es troquelada: estas deficiencias se genera como resultado de una mala reticulación de los fondos y lacas.

2.5.2 Ventajas de la suela de caucho [8]

- No se puede descocer.
- No pueden existir huecos vacíos en su interior. Esto nos lleva a reconocer la ventaja que no corre el riesgo de tener infiltraciones de aire o agua.

2.5.3 Ventajas del caucho frente al poliuretano

- Más resistencia térmica:

- resistente a altas y bajas temperaturas.
- resistente al calor por contacto.
- resistente al calor radiante.
- resistente a la llama.

- Más resistencia química.
 - resistente al ozono.
 - resistencia a la luz.
 - resistente a las radiaciones radioactivas.
 - excelente resistencia a aceites minerales y vegetales.
 - resistencia a los solventes, álcalis y ácidos.
 - resistente a las grasas, hidrocarburos aromáticos y derivados del petróleo.
 - resistente a la humedad y descomposición por hidrólisis.
 - resistente a más número de productos químicos.

- Más resistencia mecánica y biológica.
 - resistente a la abrasión
 - resistente a la abrasión en caliente.
 - resistente al resbalamiento.
 - resistente al envejecimiento.
 - resistente al almacenamiento durante largo tiempo.
 - resistente a las termitas.
 - resistente a las bacterias.
 - resistente a los microorganismos.

2.6 Incremento de los costos a través del tiempo (Banco Central del Ecuador)

La materia prima para la elaboración de la lámina de caucho es principalmente importada, los fabricantes de lámina pueden importarla directamente o adquirirla a través de terceros. Esto implica que los costos de la materia prima (caucho sintético, resinas, acelerantes, antioxidantes, pinturas y lacas) han ido incrementando permanentemente. Sin embargo los precios internacionales de la materia prima para la fabricación de láminas de neolite han permanecido estables.

2.7 Competencia

Las fábricas principales de lámina de caucho en Ecuador son pocas, pero esto no implica que la competencia no sea exigente. Estas fábricas son:

2.7.1 PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A. [9]. Plasticaucho Industrial S.A., es una empresa cuya actividad industrial se encuentra vinculada con la comercialización y fabricación de calzado, productos de caucho y eva. Su manufactura abarca cinco líneas diferentes, siendo éstas: producción de compuestos termoplásticos, calzado de lona, cuero, botas de plástico y artículos de caucho y eva.

El inicio de las actividades de fabricación de calzado se remonta al año 1931, en el cual su fundador Don José Filometor Cuesta Tapia, determina la orientación de su compañía y delinea su trayectoria para las próximas décadas; es así que, a lo largo de los años, su obra se ha mantenido en constante evolución y crecimiento, expandiendo la comercialización de sus productos bajo la marca VENUS, la cual está registrada ante el Estado Ecuatoriano desde 1938.

En 1942 se inauguran las primeras instalaciones propias de la Fábrica Venus para la producción de calzado de lona vulcanizado en autoclave, calzadas de cuero, impermeables, suelas y tacones para calzado. En los años críticos de la 2ª guerra mundial, abasteció al país de CAMELBACK, que es un material utilizado para reencauche de llantas.

2.7.2 CALZAMATRIZ [10]. Hace 21 años el Señor Ángel Llerena Lema, decide invertir todo su capital en la compra de maquinaria que le permitió montar un taller de matricería, negocio que le permitió trabajar independientemente, y fabricar matrices para plantas de zapatos, tareas que fueron desarrolladas con la ayuda de un solo trabajador.

Al transcurrir el tiempo, la demanda creció y se requirió contratar personal adicional; hecho que lo animó a darle un nombre al negocio y de esta manera poder crear una línea de producción para plantas de zapatos, con diseños que serían exclusivos de los proveedores, así aparece la empresa “PLANTIFORMAS”.

Posteriormente, la empresa pasó por un proceso de innovaciones y mejoras, de esta manera su razón social se modifica a CALZAMATRIZ, nombre que posee hasta la

actualidad, siendo una empresa de prestigio dentro de la ciudad de Ambato. Actualmente Calzamatrix se especializa en la fabricación de suelas de caucho para hombre, además de la fabricación de moquetas para todo tipo de vehículo, moldes de aluminio.

2.7.3 MRG. [11]. La empresa MRG empezó como un pequeño distribuidor de suelas de caucho colombianas, ubicados en el centro de la ciudad de Ambato, consiguiendo de esta manera una clientela exclusiva y permanente que ha optado por confiar plenamente en la seriedad de la empresa.

Gracias al equipo humano que conforma la empresa se ha logrado su permanencia en el mercado, siendo reconocida como una de las mejores del sector hace más de 20 años de labor.

Contando inclusive en la actualidad con una planta de producción de suelas de caucho exclusivas para calzado, elaborada con las mejores materias primas y capital humano.

Actualmente la línea de producción de MRG comprende lo que es suelas de caucho para calzado casual, deportivas, escolares, micro, militar y de trabajo.

CAPÍTULO III

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Análisis del mercado [12]

El interés de crear una planta de producción de lámina de caucho para la fabricación de suelas para calzado, se genera debido a la reactivación que se ha venido registrando en el sector calzado Ecuatoriano.

Teniendo en cuenta que una parte primordial de la industria del calzado está constituida por la participación de la pequeña y mediana industria, se orientan los esfuerzos del presente proyecto hacia este grupo de empresas, ya que muchas de ellas carecen de la tecnología necesaria para llevar a cabo la fabricación de suelas a partir del termoformado, la vulcanización y la inyección en molde. Esto implica que estas pequeñas y medianas empresas están apoyando sus procesos productivos en las suelas prefabricadas, las cuales se obtienen a partir de la lámina de caucho.

El estudio de mercados que hace parte de este estudio de factibilidad, comprenderá el sector calzado en su totalidad (grande, mediana y pequeña empresa) para secuencialmente focalizarse en el nicho de interés, corroborando este direccionamiento a través de cifras que diagnostiquen cuales son las tendencias, los participantes, la tecnología y la demanda que determinarán el contexto en el cual se desenvolverá el proyecto. El objetivo principal de estudio de mercado es corroborar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado. Más específicamente se busca:

- Analizar el consumo de calzado por segmentos poblacionales.
- Analizar el consumo de calzado según el tipo de zapato.
- Investigar la distribución de la industria del calzado por zonas.
- Establecer cuál es la producción de la industria del calzado en números de pares y determinar cuantos pares poseen suelas prefabricadas en caucho – demanda potencial.
- Determinar cuál es la distribución del consumo de suelas por tipo de material – demanda real.
- Determinar cuáles son las especificaciones del producto.

3.2 Identificación del producto

Existe una gran variedad de cauchos a nivel mundial, pero para propósitos de este proyecto, solo se mencionan los que están relacionados con el proceso de elaboración de lámina para fabricación de suelas.

3.2.1 Tipos de caucho natural

- Látex normal
- Látex centrifugado
- Látex cremoso

3.2.2 Tipos de caucho sintético. El caucho sintético se obtiene a través de la destilación del petróleo y posteriormente por un proceso de polimerización.

- Caucho translúcido
- Caucho de resina
- Caucho de composición
- Caucho microcelular

Una vez mencionados los tipos de cauchos que se manejan en el proceso de manufactura de láminas de diferentes materiales para la elaboración de suelas, es posible describir el producto final del proyecto en cuestión: la lámina de caucho para uso en producción de calzado. Es importante aclarar que estas láminas tienen muchas aplicaciones y se pueden desarrollar múltiples productos a partir de éstas, pero debido al enfoque del proyecto, se hará énfasis en la industria del calzado.

Lámina de caucho endurecido

Estas láminas son elaboradas en mezclas de caucho, natural y sintético, en diferentes colores y grabados. Se utilizan para la elaboración de suelas, tapas, correas, y demás artículos con fines de peletería y calzado.

Lámina de caucho flexible o goma

Estas láminas son elaboradas en caucho vulcanizado sin endurecer. Este material es un buen sustituto del cuero, pero las calidades de este material dependen de las nuevas formulaciones y de las tecnologías disponibles para mejorar sus procesos.

Láminas de caucho EVA (Ethyl Vinyl Acetato)

Estas láminas son elaboradas con una espuma microcelular y están diseñadas para suela de calzado. Se caracterizan por su peso el cual es menor al de una lámina sólida, lo que permite zapatos livianos y confortables. Vienen en diferentes calibres.

3.3 Balanza comercial para el sector del calzado (Banco Central del Ecuador)

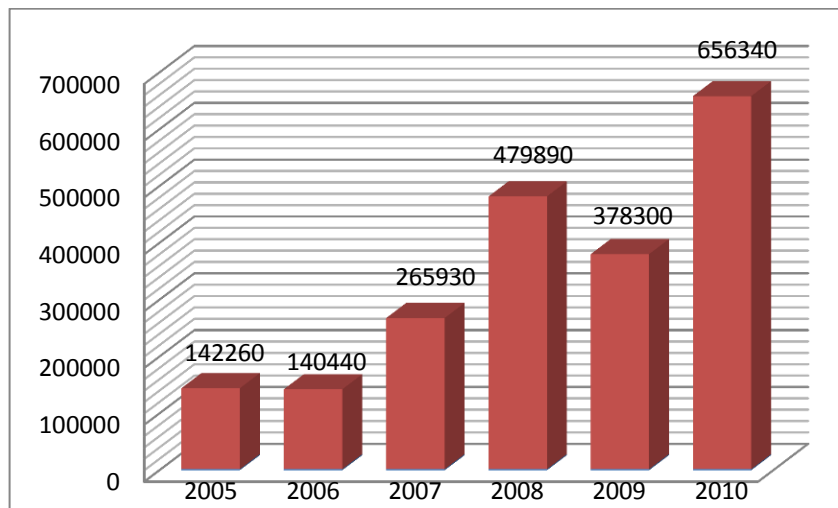
Las condiciones económicas predominantes en un país dependen en gran medida de lo que ocurra en la economía mundial. Ésta se materializa en el Comercio Internacional, la Producción Global y las Finanzas Internacionales. Aunque todas estas fuerzas vinculan sus economías con una economía mundial, el resultado no es homogéneo, como lo demuestra el desigual crecimiento económico de los distintos países, al permitir que algunos crezcan muy de prisa, mientras que otros se empobrecen.

Las naciones tienen que equilibrar sus ingresos y gastos a largo plazo con el fin de mantener una economía estable, pues, al igual que los individuos, un país no puede estar eternamente en deuda. Una forma de conseguir un déficit de balanza de pagos es mediante el aumento de las exportaciones y la disminución de las importaciones. Por ejemplo, un gobierno puede devaluar su moneda para lograr que los bienes nacionales sean más baratos fuera y de este modo hacer que las importaciones se encarezcan, para el caso ecuatoriano esto no es posible ya que tenemos el dólar como moneda única circulante, por ser una moneda extranjera el país perdió el manejo de la política monetaria y cambiaria.

De acuerdo a información extraída de la base de datos de comercio exterior del BCE, que corresponde a calzado con la parte superior de cuero natural o cuero regenerado, que sería el producto “calzado de cuero de vestir” que se requiere impulsar para exportar, presenta desde 2005 una evolución de las importaciones irregular pero con una clara tendencia a crecer, con tasas positivas en 2007, 2008 y 2010, del 89,4%, 80,5% y 73,5%, respectivamente; y negativas en 2006 y 2009, de -1,3% y -21,2%,

respectivamente. En todo caso, las importaciones de este tipo de producto crecieron desde \$ 142.260 en 2005 hasta \$ 656.340 en 2010.

Figura 2. Importaciones totales sector calzado

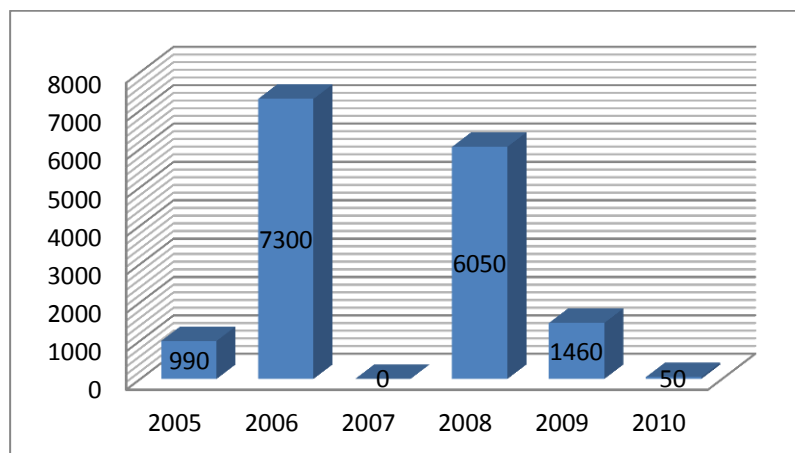


Fuente: Banco Central del Ecuador

De su lado, las exportaciones muestran una tendencia indefinida, con un máximo de \$ 7.300 (f.o.b.) en 2006, para luego decrecer hasta los US \$ 50 en 2010.

Según esta información, mientras el precio medio de las exportaciones ecuatorianas presenta significativas oscilaciones, con un mínimo de US\$ 5/kg en 2010 y un máximo de US\$ 48,7/kg en 2006, el de las importaciones oscila alrededor de los US\$ 19/kg, aunque muestra una tendencia creciente.

Figura 3. Exportaciones totales sector calzado



Fuente: Banco Central del Ecuador

En resumen, se puede afirmar que mientras las importaciones muestran una clara tendencia a ganar espacio en el mercado nacional las exportaciones de esta partida no muestran ninguna tendencia teniendo como consecuencia una balanza comercial negativa.

Tabla 1. Cuadro comparativo exportaciones e importaciones (2005 – 2010)

	Exportaciones			Importaciones			Saldo
	Toneladas	Fob US \$ x 1000	US \$ / Kg	Toneladas	Fob US \$ x 1000	US \$ / Kg	US \$ x 1000
2005	0,03	0,99	33,0	10,54	142,26	13,5	-141,27
2006	0,15	7,3	48,7	7,54	140,44	18,6	-133,14
2007	0	0		16,72	256,93	15,9	-256,93
2008	0,3	6,05	20,2	49,18	479,89	9,8	-473,84
2009	0,06	1,46	24,3	17,02	378,3	22,2	-376,84
2010	0,01	0,05	5,0	18,68	656,34	35,1	-656,29

Fuente: Banco Central del Ecuador

3.4 Descripción de la situación actual del mercado del calzado [13]

El sector del calzado es un importante generador de mano de obra y trabajo en el país. La calidad de los mismos, es reconocida nacional e internacionalmente.

Según información de ASOFACAL (Asociación de Fabricantes de Calzado del Ecuador) se estima la siguiente información general en el sector calzado del Ecuador:

Tabla 2. Información general del sector calzado del Ecuador

Producción	31'000.000 De pares aprox.
# de Empresas	3.500 Aprox.
Ciudades productoras	Ambato, Pichincha, Austro, resto del país
Consumo per cápita	2,7 Pares
Mano de obra	100.000 Empleos directos e indirectos

Fuente: ASOFACAL

Las empresas industrializadoras de calzado en el país se distribuyen de la siguiente manera: 44% Tungurahua, 28% Pichincha, 20 % Austro, y 8% en el resto del país.

De ellas el 44% son artesanales, el 32% Sociedad Anónima y Compañía Limitada, el 12% como persona natural y el 8% microempresa y sociedad civil comercial.

Se estima que la media nacional de consumo es aproximadamente 2,7 pares de zapatos por habitante por año consecuentemente la demanda anual aproximada es de 40'500.000 pares de zapatos, conformada por: 45% calzado de cuero, 25% calzado inyectado, 15% calzado deportivo y otros en menor relevancia.

El 48% produce calzado de mujer, 40% calzado de hombre y 12% calzado de niño.

Los meses de mayor producción y demanda del calzado en el país son: abril, mayo, junio, octubre, noviembre y diciembre, es decir, inicio de temporadas escolares, Día de la Madre, Día del Padre y Navidad.

Actualmente el sector calzado se ha visto afectado peligrosamente por la crisis que proviene de la insuficiente proveeduría de insumos, atraso en tecnología, el contrabando de calzado y en especial por el incremento dramático de las importaciones de calzado extranjero, en un mayor porcentaje asiático y peruano, los cuales son comercializados a precios inferiores y con baja calidad, convirtiéndose en uno de los aspectos de mayor preocupación y polémica en esta industria.

Un informe presentado por el Banco Central del Ecuador muestra los niveles de proveeduría de insumos que el país importa:

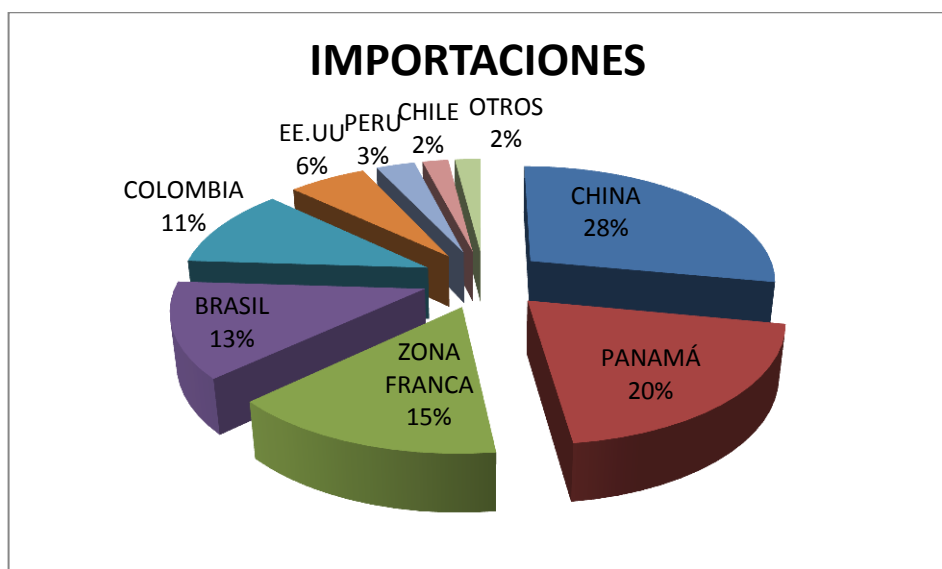
Tabla 3. Proveeduría de insumos del exterior

Países	% de importación
Italia	41
Colombia	29
Venezuela	12
Taiwán	7
España	4
Estados Unidos	4

Fuente: Banco Central del Ecuador

Un artículo presentado por la CALTU (Cámara de Comercio de Tungurahua) en el Foro de la Industria de calzado indica que el nivel de la importación de este producto sobrepasa los USD 99.361.830 de los cuales tenemos los siguientes datos estadísticos:

Figura 4. Importaciones



Fuente: Banco Central del Ecuador

Se evidencia que el país de donde se realiza mayor importación de calzado es China, lo cual ha generado preocupación en la industria del calzado ecuatoriano y lo que ha llevado a unirse a artesanos a luchar contra esta competencia, protestando por la "invasión del mercado chino" en diversas ocasiones.

Otros de los países que genera una alerta preocupante y de donde se evidencia una gran importación de calzado, es Perú; los precios de este producto al igual que el calzado chino son muy bajos. Según informe reciente de la Comisión de Promoción del Perú para las Exportaciones y Turismo (PROMPERU) las exportaciones peruanas hacia el sector de calzado ecuatoriano creció a un 16,6%, lo cual equivale a 1,80 millones de dólares; la acción preocupante es que existe un ingreso de calzado a nuestro país que no es registrado dentro de este porcentaje y el principal factor es por no existir un control adecuado en la frontera.

La problemática existente en el sector de calzado ecuatoriano ha afectado directamente a varias productoras en el país, se presentan desde empresas grandes, con tradición exportadora, hasta pequeñas y microempresas cuya producción se destina en su totalidad al mercado nacional en donde se aplican procesos productivos artesanales; actualmente las empresas ecuatorianas en la rama de calzado no presentan mayor competitividad en el mercado debido a la falta de instauración de metas a largo plazo, poca tecnología e inadecuada organización interna, que permita mantener un superior

control financiero, humano y de producción; como consecuencia muchas fábricas pequeñas se han visto obligadas a cerrar sus puertas, otras de productoras se han convertido en importadoras para poder satisfacer toda la demanda y en algunos casos están sustituyendo totalmente su producción por importaciones debido al diferencial de costos.

3.5 Identificación del consumidor

El proyecto consiste en analizar la posibilidad de crear una planta de producción de lámina de caucho para la fabricación de suelas en la ciudad de Ambato, con el fin de venderla a las empresas manufactureras de calzado en Ecuador. El mercado objetivo principal es el consumidor intermedio que en este caso se trata del fabricante de calzado en las líneas formales para hombre y dama, y en las líneas escolares para niños y adolescentes.

3.6 Delimitación del mercado

El área donde se pretende introducir el producto es la provincia de Tungurahua y sus principales ciudades manufactureras de calzado, tanto a las medianas y pequeñas empresas.

El producto se irá fortaleciendo a medida que se amplíe el área de comercialización, para luego expandir el mercado a nivel nacional.

Se debe entender que para una pequeña empresa, no es conveniente técnica ni económicamente tratar de vender a todo el mundo, porque la gente y las empresas (clientes) no son todos iguales. Estos tienen características diferentes tanto en el ámbito nacional como internacional.

3.7 Tamaño de la muestra

Se requiere determinar el tamaño de la muestra para saber exactamente a cuántos elementos de nuestra población, se debe encuestar para poder inferir respecto a la población de una manera confiable.

La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$n = \frac{pqN}{Ne^2 + pq} + 1 \quad (1)$$

Dónde:

n: Tamaño de la muestra

p: Porcentaje de casos favorables

q: Porcentaje de casos desfavorables

N: Universo

e²: Error bajo un determinado nivel de confianza

3.7.1 Cálculo de la muestra. Para el cálculo de la muestra se consideró un error estándar del 5% también se tomó un 50% de probabilidad de que nuestro producto tendrá acogido y un 50% de que no lo será, sabiendo que nuestro universo es toda la población.

Datos:

n: ?

p: 0,5

q: 0,5

N: Universo (401)

e²: 0,05

$$n = \frac{(0,5) \times (0,5) \times (401)}{(401) \times (0,05)^2 + (0,5) \times (0,5)} + 1$$

$$n = \frac{100,25}{1,0025 + 0,25} + 1$$

$$n = \frac{100,25}{1,2525} + 1$$

$$n = 80,04$$

$$n = 81$$

Es decir la muestra idónea debe estar conformada por 81 elementos de nuestra población.

3.8 Encuesta

Al no existir una oferta en el mercado, se procede a realizar encuestas con el objeto de obtener información de primera mano para identificar a nuestro mercado meta, y así poder definir las características y tendencias de este que ayudaran a seleccionar el tamaño de la Planta, presentación del producto, precio, el plan de marketing, entre otros.

Formato de la encuesta ver ANEXO A

3.9 Resultado de la encuesta

Primera pregunta

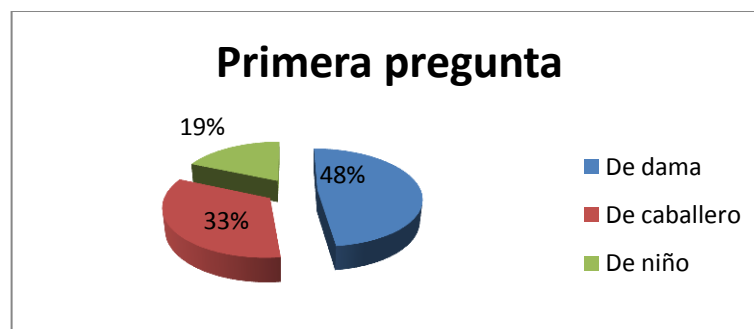
¿En su producción que tipo de calzado es el que más fabrica?

Tabla 4. Datos de la primera pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
De dama	39	48%
De caballero	27	33%
De niño	15	19%
Total	81	100%

Fuente: Encuesta aplicada por el autor

Figura 5. Tabulación de datos de la primera pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

De todos los encuestados, la producción más relevante en sus empresas es el calzado para dama con un 48%, seguido por el calzado para caballero con un 33% y por último el calzado para niño con un 19%.

Segunda pregunta

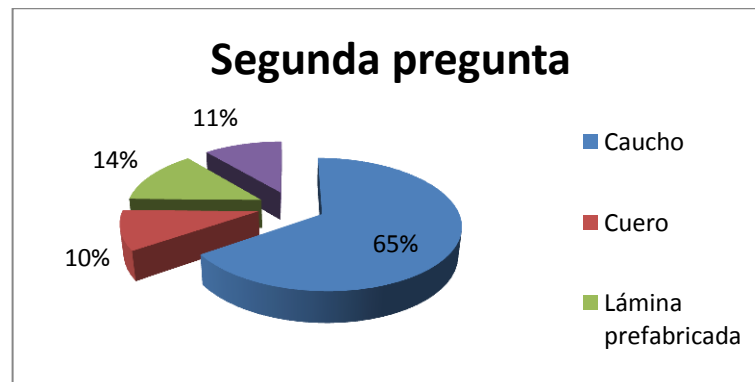
¿Qué tipo de material utiliza para la suela del calzado?

Tabla 5. Datos de la segunda pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Caucho	53	65%
Cuero	8	10%
Lámina prefabricada	11	14%
Otros	9	11%
Total	81	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 6. Tabulación de Datos de la segunda pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

El 65% de los encuestados utiliza en sus zapatos suela de caucho, seguido de un 14% que utiliza lámina prefabricada y un 10% que utiliza cuero, como se puede observar el material que más se utilizan en la fabricación de suelas para calzado es el caucho.

Tercera pregunta

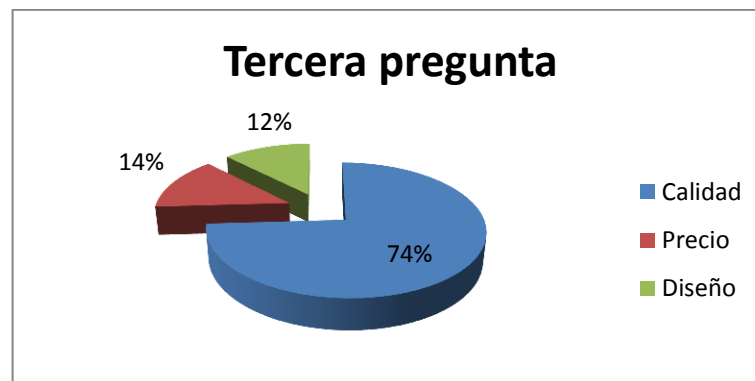
¿Qué aspecto estima como más importante al momento de comprar las suelas para calzado?

Tabla 6. Datos de la tercera pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Calidad	60	74%
Precio	11	14%
Diseño	10	12%
Total	81	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 7. Tabulación de Datos de la tercera pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

Para la mayoría de empresas que fabrican calzado el aspecto más importante al momento de adquirir sus suelas es la calidad, dejando a un lado el precio y el diseño.

Cuarta pregunta

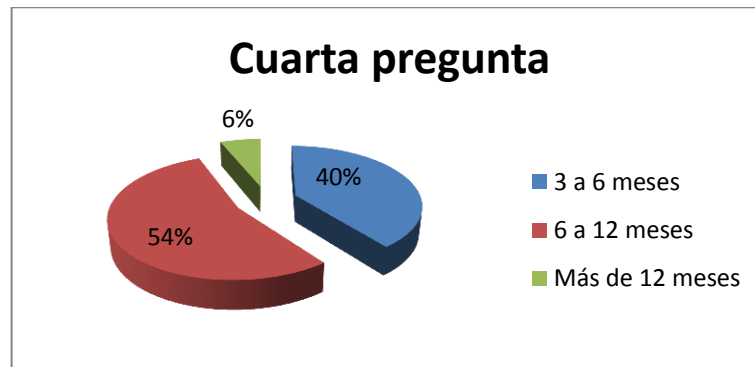
¿Qué tiempo de vida útil tiene su producto?

Tabla 7. Datos de la cuarta pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
3 a 6 meses	32	40%
6 a 12 meses	44	54%
Más de 12 meses	5	6%
Total	81	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 8. Tabulación de Datos de la cuarta pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

En el 40% de las empresas encuestadas el tiempo de vida útil de su producto no sobrepasa los 6 meses y en el siguiente 54% de las empresas no sobrepasa los 12 meses dando como resultado una adquisición constante de insumos para calzado.

Quinta pregunta

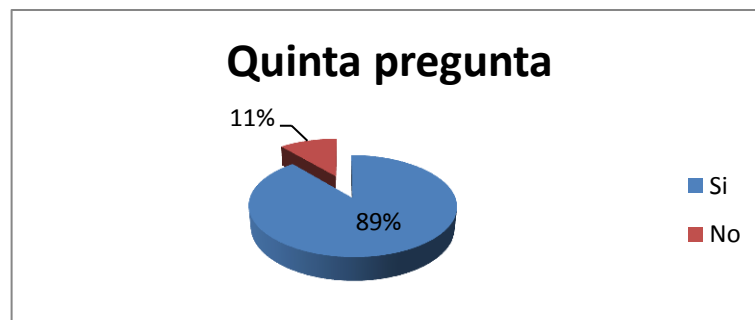
¿Sabía usted que las suelas de caucho que existen en el mercado son elaboradas con caucho natural, caucho sintético y productos químicos?

Tabla 8. Datos de la quinta pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Sí	72	89%
No	9	11%
Total	81	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 9. Tabulación de Datos de la quinta pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

Solamente el 11% de los encuestados están conscientes de que las suelas existentes en el mercado están elaboradas no únicamente con caucho natural sino también con caucho sintético y productos químicos.

Sexta pregunta

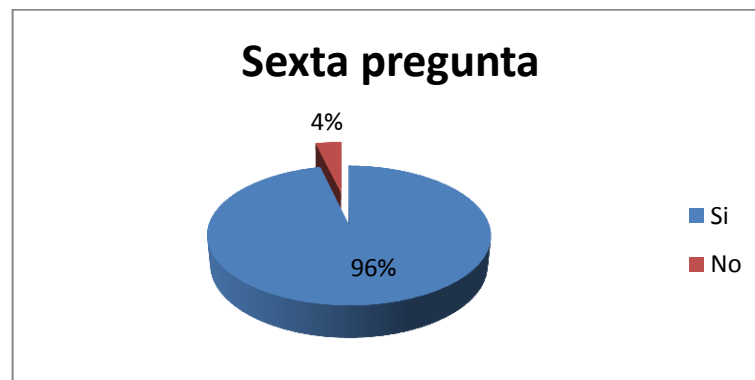
¿Estaría dispuesto a adquirir un producto a base de caucho reciclado, mejorando sus características como: alargando su vida útil, menor precio y ayudando a disminuir la contaminación ambiental?

Tabla 9. Datos de la sexta pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Sí	78	96%
No	3	4%
Total	81	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 10. Tabulación de Datos de la sexta pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

El 96% de los encuestados estaría dispuesto a cambiar sus hábitos de compra y elaboración de suelas para calzado por un producto que sea más amigable con el medio ambiente.

Séptimo pregunta

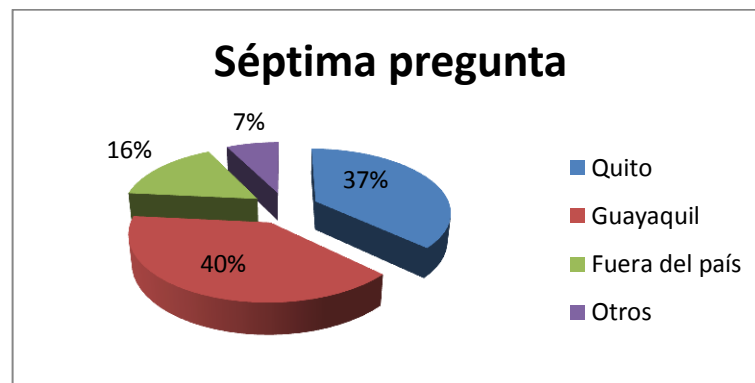
¿Ud. adquiere las suelas para calzado en las ciudades de?

Tabla 10. Datos de la séptima pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Quito	30	37%
Guayaquil	32	40%
Fuera del país	13	16%
Otros	6	7%
Total	81	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 11. Tabulación de Datos de la séptima pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

Los clientes prefieren comprar sus suelas para calzado en el mercado nacional siendo las ciudades de Quito y Guayaquil sus principales centros de compra y en un menor porcentaje en otras ciudades y fuera del país.

Octava pregunta

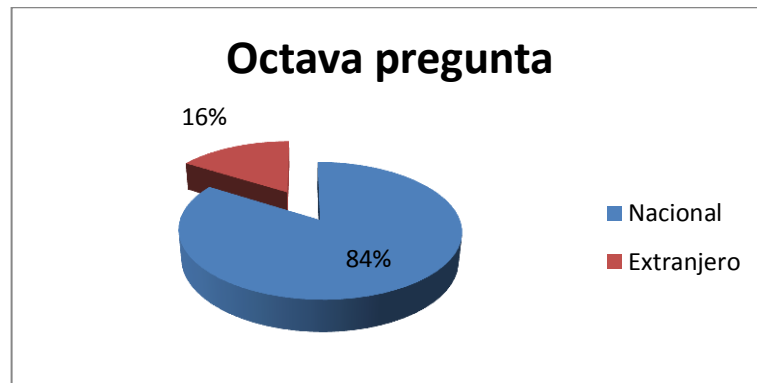
¿Quién es su proveedor?

Tabla 11. Datos de la octava pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Proveedor nacional	68	16
Proveedor extranjero	13	84
Total	81	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 12. Tabulación de Datos de la octava pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

Podemos evidenciar que hay una gran cantidad distinta de proveedores siendo en su mayoría el mercado nacional y en un pequeño porcentaje de proveedores internacionales.

Novena pregunta

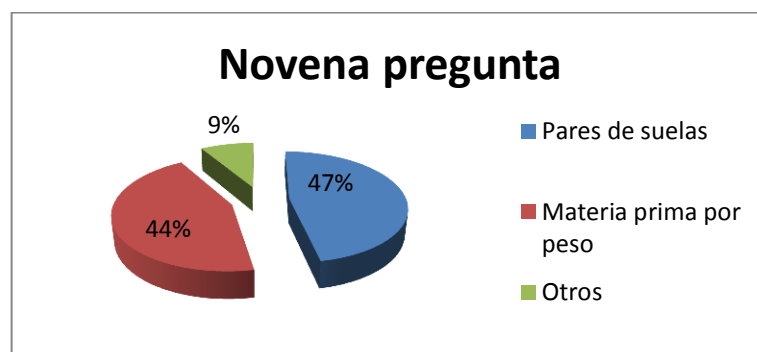
¿Usted compra las suelas por?

Tabla 12. Datos de la novena pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Pares de suelas	38	47%
Materia prima por peso	36	44%
Otros	7	9%
Total	81	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 13. Tabulación de Datos de la novena pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

La mayor demanda de suelas para calzado está enfocada en lo que se refiere a suelas de caucho ya sea como suelas ya elaboradas o como materia prima para la elaboración de suelas de caucho.

Décima pregunta

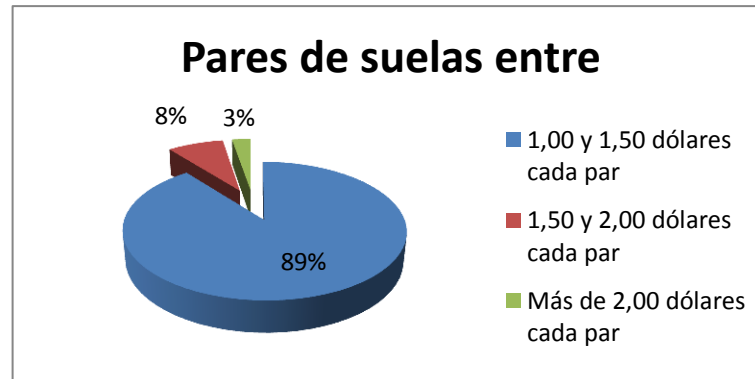
¿A qué precio adquiere sus suelas para calzado?

Tabla 13. Datos de la décima pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
1,00 y 1,50 dólares cada par	34	89%
1,50 y 2,00 dólares cada par	3	8%
Más de 2,00 dólares cada par	1	3%
Total	38	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 14. Tabulación de Datos de la décima pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

El precio de cada par de suelas en el mercado oscila entre 1 y 2 dólares teniendo mayor acogida una suela de entre 1 dólar y 1,50 dólares. Dependiendo del lugar de procedencia y los materiales utilizados una suela puede superar los 2 dólares.

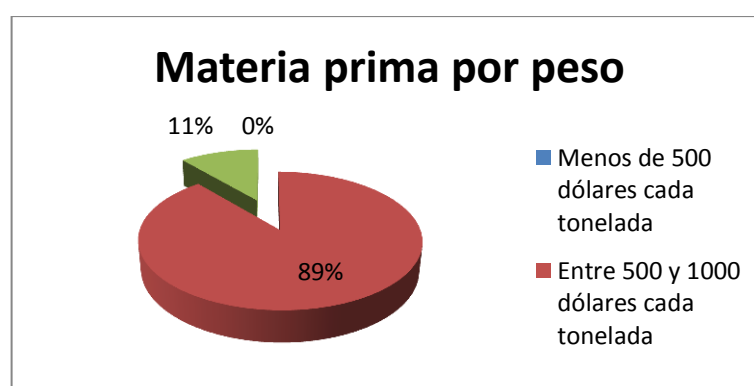
¿A qué precio adquiere sus suelas para calzado?

Tabla 14. Datos de la décima pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Menos de 500 dólares cada tonelada	0	0%
Entre 500 y 1.000 dólares cada tonelada	32	89%
Más de 1.000 dólares cada tonelada	4	11%
Total	36	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 15. Tabulación de Datos de la décima pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

El precio en el mercado de la tonelada de materia prima para la elaboración de suelas para calzado está entre los 500 y 1.000 dólares, dependiendo del lugar de procedencia puede superar esa cantidad.

Décima primera pregunta

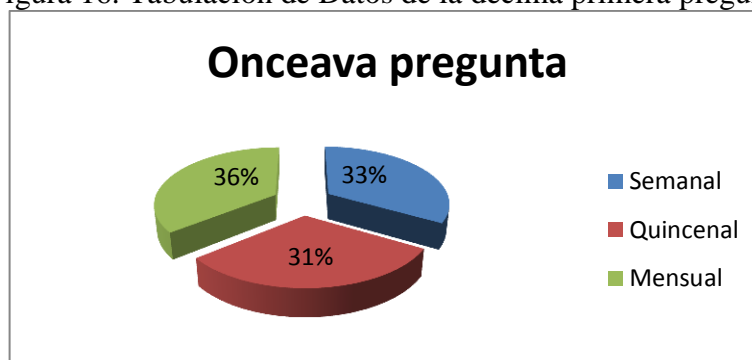
¿Con qué frecuencia adquiere su producto?

Tabla 15. Datos de la décima primera pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Semanal	27	33%
Quincenal	25	31%
Mensual	29	36%
Total	81	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 16. Tabulación de Datos de la décima primera pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

Ya sea en pares de suelas como en materia prima por peso no hay una diferencia considerable en la adquisición del producto debido a que deben estar en constante abastecimiento de materia prima.

Décima segunda pregunta

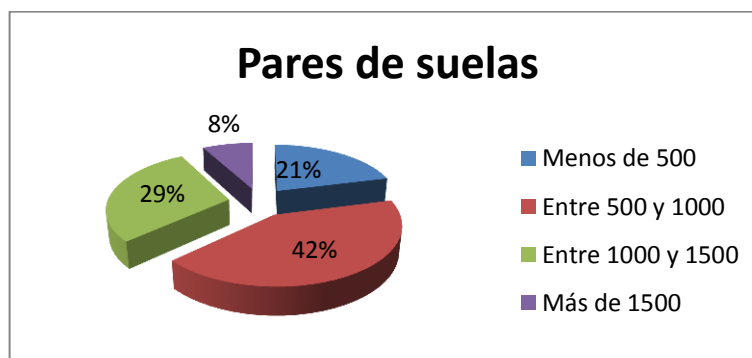
¿Qué cantidad de producto adquiere?

Tabla 16. Datos de la décima segunda pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Menos de 500	8	21%
Entre 500 y 1.000	16	42%
Entre 1.000 y 1.500	11	29%
Más de 1.500	3	8%
Total	38	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 17. Tabulación de Datos de la décima segunda pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

De las empresas que adquieren pares de suelas, el 92% son pequeñas y medianas empresas las cuales no elaboran más de 1.500 pares de zapatos.

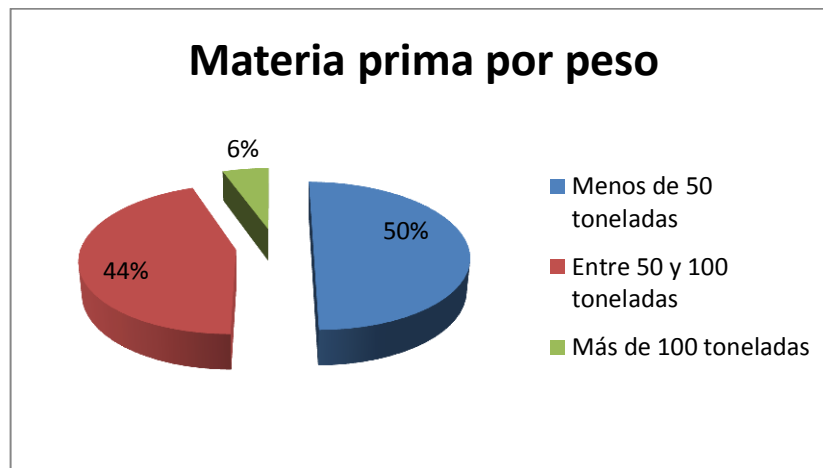
¿Qué cantidad de producto adquiere?

Tabla 17. Datos de la décima segunda pregunta

Respuesta	Total	Porcentaje
Menos de 50 toneladas	18	72%
Entre 50 y 100 toneladas	16	22%
Más de 100 toneladas	2	6%
Total	36	100%

Fuente. Encuesta aplicada por el autor

Figura 18. Tabulación de Datos de la décima segunda pregunta



Fuente: Autor

Interpretación:

La gran minoría de las empresas encuestadas adquieren más de 100 toneladas de materia prima, esto se debe a que son grandes empresas.

3.9.1 Análisis de la encuesta. La mayoría de los encuestados fueron pequeñas y medianas empresas con un gasto de producción de entre 2 dólares por par de suela y entre 500 y 1.000 dólares por tonelada de materia prima.

Con una mayoría irrefutable los encuestados han contestado que estarían dispuestos a adquirir sus suelas fabricadas con otros materiales que no cambien las características físicas o si es posible mejorarlas.

Esta encuesta con preguntas muy sencillas, va a ayudar a determinar factores de gran importancia para el proyecto, ya que nos dan una idea de las tendencias del mercado, lo que piensan los potenciales consumidores, sus inclinaciones, gustos y motivaciones.

3.10 Análisis de la demanda (ASOFACAL)

El principal propósito del análisis de la demanda, es determinar la posibilidad de participación en el mercado, mediante la cuantificación de los consumidores de este tipo de productos.

Una vez descrita la lámina de caucho y sus diferentes aplicaciones, se procede a analizar y cuantificar el sector calzado ecuatoriano, se ha podido establecer que el consumo aparente per cápita en Ecuador es de 2,7 pares de zapatos anuales por habitante.

Tabla 18. Cálculo aproximado de la producción nacional del sector calzado

Bases	Millones de pares
Población total aproximada en 2012 (Millones)	15
Consumo total de calzado:	
Millones x 2,7/Habitante	40,5
- Importación y contrabando	20,9
+ Exportación	19,6
= Producción Nacional Estimada para 2012	39,2

Fuente: CALTU

Se estima que el consumo total de calzado (nacional como importado y contrabando) calculado para el 2012 se distribuye de la siguiente manera, de acuerdo a la composición poblacional.

Tabla 19. Consumo de calzado por segmento poblacional

Sector	Total (millones)	Distribución %	Total pares (millones)
Mujer	7,2	48%	19,44
Hombre	6,0	40%	16,20
Niño	1,8	12%	4,86
Totales	15,0	100%	40,5

Fuente: ASOFACAL

El zapato pasó a ser considerado por el consumidor como elemento integrante de su vestuario, por lo tanto expresión de su personalidad, siendo un factor determinante en la moda, la marca y su utilización final. Como consecuencia, se registra un consumo per cápita más elevado para las mujeres que para los otros segmentos. Así mismo, esto se refleja en el 48% de la distribución total del consumo de calzado atribuido a las mujeres.

Se estima que la media nacional de consumo es aproximadamente 2,7 pares de zapatos por habitante anualmente, consecuentemente existiría una demanda anual aproximada para el 2012 de 40,5 millones de pares de zapatos y una producción nacional de 39,2 millones de pares de zapatos, que se conforma de la siguiente manera:

Tabla 20. Producción nacional estimada para el 2012

Tipo de calzado	Total pares (Millones)	% de participación
Cuero	17,64	45%
Inyectado (bota llanera)	9,80	25%
Deportivo	5,88	15%
Plástico, textil, eva, otros	5,88	15%
Total	39,2	100%

Fuente: ASOFACAL

Desglosando la demanda total de suelas por proceso de fabricación, es posible inferir cuantas suelas son elaboradas a partir de la lámina de caucho. Aquellas suelas clasificadas como “prefabricado” son manufacturadas a partir de un proceso de troquelado que tiene como materia prima, la lámina de caucho endurecido.

Tabla 21. Distribución de la producción de suelas por tipo de material

Suelas	Total pares (Millones)	% Participación
Sintético	10,584	60%
Caucho	2,4696	14%
Cuero	1,5876	9%
Lámina - prefabricado	2,9988	17%
Total	17,64	100%

Fuente: ASOFACAL

A diferencia de la grande industria, la gran mayoría de las Pymes implementan ensambles de suela por pegado en sus procesos de producción de calzado, lo que

implica que estas fábricas requieren de suelas prefabricadas a partir de diferentes materiales, dentro de los cuales se incluye la lámina de caucho.

Un total de aproximadamente 3 millones de suelas anuales requieren de lámina de caucho en sus procesos de fabricación, lo cual representa un 17% de la producción total del sector productor de suelas.

La demanda real total del proyecto se calcula sumando las demandas independientes de cada uno de los tipos de clientes involucrados: sector productor de suelas prefabricadas, importaciones y contrabando en Ambato.

Tabla 22. Demanda total real

Demanda total real	
Sector productor de suelas prefabricadas	2'998.800
Importación y contrabando	1'598.850
Total	4'597.650

Fuente: CALTU

Estos 4'597.650 pares de suelas prefabricadas, representan el 12% de las suelas totales requeridas por el sector del calzado en Ecuador.

Para convertir la demanda real total de suelas prefabricadas con láminas de caucho en la demanda real total de láminas de caucho, se parte de “un promedio de 20 pares de suelas troqueladas a partir de una sola lámina de caucho”

Total demanda real anual:

$$\frac{4'597.650 \text{ pares de suelas prefabricadas}}{20 \text{ pares de suelas prefabricadas por lámina}} = 229.883 \text{ láminas de caucho}$$

De estas 229.883 láminas de caucho, 103.447 unidades son elaboradas por los competidores del sector lo que corresponde a un 45% del mercado de láminas. Esto implica que existe un 55% del mercado de lámina sin cobertura, lo cual corrobora la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado. Según estas cifras se puede afirmar lo siguiente:

“Una demanda podría ser la demanda “total” que es sobre las 229.883 láminas, es decir, es la demanda independiente del productor. La otra demanda podría ser la demanda “neta” que es sobre las 126.435 láminas, es decir, la demanda del producto específico.

Si se debe trabajar con una demanda, se debe escoger la demanda total, es decir las 229.883 unidades. Esto es más representativo de la vida real ya que la demanda en el mercado es de 229.883 unidades, y el proyecto tiene un market share de 55%”.

El proyecto no solo se piensa enfocar en el 55% de la demanda insatisfecha del mercado, ya que también busca captar y retener nuevos clientes a través de su tecnología en procesos de pintura y terminado. Esta es la ventaja competitiva del producto, ya que le permite diferenciar las láminas de caucho de tal manera que estén diseñadas de acuerdo a las necesidades específicas de cada cliente.

3.10.1 Demanda histórica

Tabla 23. Demanda histórica

Año	Consumo per cápita	Demanda
2006	2.5	196.275
2007	2.5	201.307
2008	2.5	206.468
2009	2.7	211.762
2010	2.7	217.638
2011	2.7	223.677
2012	2.7	229.883

Fuente: Autor

3.10.2 Proyección de la demanda. Según las proyecciones efectuadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el comportamiento del total de la población Ecuatoriana en los años anteriores tuvo un incremento del 1,95% de crecimiento anual y un consumo per cápita de calzado de 2,5.

Tabla 24. Proyección de la demanda

Años	Y	X	X.Y	X²
2006	196.275	-3	-588.825	9
2007	201.307	-2	-402.614	4
2008	206.468	-1	-206.468	1
2009	211.762	0	0	0
2010	217.638	1	217.638	1
2011	223.677	2	447.354	4
2012	229.883	3	689.649	9
n=7	1.487.010	0	156.734	28

Fuente: Autor

Método de proyección lineal

$$y = a + bx \quad (2)$$

Dónde:

$$a = \frac{\sum y}{n} \quad (3)$$

$$a = \frac{1.487.010}{7} = 212.430$$

$$b = \frac{\sum X.Y}{\sum X^2} \quad (4)$$

$$b = \frac{156.734}{28} = 5.598$$

3.10.2.1 *Demanda proyectada*

Reemplazo

$$y = a + bx$$

Año 2013

$$Y_{2013} = 212.430 + 5.598(5)$$

$$Y_{2013} = 240.420$$

Año 2014

$$Y_{2014} = 212.430 + 5.598(6)$$

$$Y_{2014} = 246.018$$

Año 2015

$$Y_{2015} = 212.430 + 5.598(7)$$

$$Y_{2015} = 251.616$$

Año 2016

$$Y_{2016} = 212.430 + 5.598(8)$$

$$Y_{2016} = 257.214$$

Año 2017

$$Y_{2017} = 212.430 + 5.598(9)$$

$$Y_{2017} = 262.812$$

Año 2018

$$Y_{2018} = 212.430 + 5.598(10)$$

$$Y_{2018} = 268.410$$

Año 2019

$$Y_{2019} = 212.430 + 5.598(11)$$

$$Y_{2019} = 274.008$$

Año 2020

$$Y_{2020} = 212.430 + 5.598(12)$$

$$Y_{2020} = 279.606$$

Año 2021

$$Y_{2021} = 212.430 + 5.598(13)$$

$$Y_{2021} = 285.204$$

Tabla 25. Demanda proyectada

Años	Demanda
2013	240.420
2014	246.018
2015	251.616
2016	257.214
2017	262.812
2018	268.410
2019	274.008
2020	279.606
2021	285.204

Fuente: Autor

3.11 Análisis de la oferta

En el entorno donde se desarrolla el proyecto se puede encontrar láminas elaboradas con materiales producidos en otros países como Italia, Colombia, Taiwán, Estados Unidos, entre otros; sin embargo no existe oferta de láminas elaboradas a nivel local o nacional; por lo que se considera que no existe oferta de este producto específico en el medio.

3.11.1 Oferta histórica. Actualmente no se encuentran datos históricos del consumo de láminas de caucho, es así que para el proyecto se ha tomado una demanda histórica en base a las proyecciones de la población y al consumo per cápita de los años anteriores.

Tabla 26. Oferta histórica

Año	Consumo per cápita	Oferta
2006	2.5	87.310
2007	2.5	89.896
2008	2.5	92.482
2009	2.7	95.068
2010	2.7	97.861
2011	2.7	100.654
2012	2.7	103.447

Fuente: INEC

3.11.2 Proyección de la oferta. Según las proyecciones efectuadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el comportamiento del total de la población Ecuatoriana en los próximos años tendrá un incremento del 1,95% de crecimiento anual y un consumo per cápita de calzado de 2,7.

Tabla 27. Proyección de la oferta

Años	Y	X	X.Y	X ²
2006	87.310	-3	-261.930	9
2007	89.896	-2	-179.792	4
2008	92.482	-1	-92.482	1
2009	95.068	0	0	0
2010	97.861	1	97.861	1
2011	100.654	2	201.308	4
2012	103.447	3	310.341	9
n=7	666.718	0	75.306	28

Fuente: Autor

Método de progresión lineal

$$y = a + bx$$

Dónde:

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$a = \frac{666.718}{7} = 95.246$$

$$b = \frac{\sum X.Y}{\sum X^2}$$

$$b = \frac{75.306}{28} = 2.690$$

3.11.3 Oferta proyectada

Reemplazo

$$y = a + bx$$

Año 2013

$$Y_{2013} = 95.246 + 2.690(5)$$

$$Y_{2013} = 108.696$$

Año 2014

$$Y_{2014} = 95.246 + 2.690(6)$$

$$Y_{2014} = 111.386$$

Año 2015

$$Y_{2015} = 95.246 + 2.690(7)$$

$$Y_{2015} = 114.076$$

Año 2016

$$Y_{2016} = 95.246 + 2.690(8)$$

$$Y_{2016} = 116.766$$

Año 2017

$$Y_{2017} = 95.246 + 2.690(9)$$

$$Y_{2017} = 119.456$$

Año 2018

$$Y_{2018} = 95.246 + 2.690(10)$$

$$Y_{2018} = 122.146$$

Año 2019

$$Y_{2019} = 95.246 + 2.690(11)$$

$$Y_{2019} = 124.836$$

Año 2020

$$Y_{2020} = 95.246 + 2.690(12)$$

$$Y_{2020} = 127.526$$

Año 2021

$$Y_{2021} = 95.246 + 2.690(13)$$

$$Y_{2021} = 130.216$$

Tabla 28. Oferta proyectada

Años	Demanda
2013	108.696
2014	111.386
2015	114.076
2016	116.766
2017	119.456
2018	122.146
2019	124.836
2020	127.526
2021	130.216

Fuente: Autor

3.12 Determinación de la demanda insatisfecha (Banco Central del Ecuador)

La demanda en su totalidad será demanda insatisfecha, ya que no existe oferta alguna en el mercado.

Consideramos que la demanda insatisfecha para el 2012 será de 126.435, y como nos muestran las proyecciones anteriores tiene una tendencia creciente en los próximos años, lo cual indica un mercado potencial en constante crecimiento.

Tabla 29. Demanda insatisfecha proyectada

Años	Oferta proyectada	Demanda proyectada	Demanda insatisfecha
2012	103.447	229.883	-126.436
2013	108.696	240.420	-131.724
2014	111.386	246.018	-134.632
2015	114.076	251.616	-137.540
2016	116.766	257.214	-140.448
2017	119.456	262.812	-143.356
2018	122.146	268.410	-146.264
2019	124.836	274.008	-149.172
2020	127.526	279.606	-152.080
2021	130.216	285.204	-154.988

Fuente: Autor

3.13 Comercialización

3.13.1 Publicidad. El sistema de promoción relacionado con este proyecto exige un estudio complejo que generalmente estará apoyado por un especialista, lo importante en este caso es cuantificar su costo.

La selección de los medios publicitarios depende de factores como: el tipo de producto, la ubicación de los consumidores, el nivel de desarrollo del país, el grado de educación entre otros.

3.13.2 Plan de mercadeo. El marketing mix, son las herramientas que utiliza la empresa para implantar las estrategias de Marketing y alcanzar los objetivos establecidos. Utilizar las 4P para orientar una campaña de Marketing, implica orientarse al producto, la cual finaliza cuando se vende dicho producto, tomando en cuenta este aspecto (negativo ya que funciona solo si se consigue clientes nuevos para el mismo producto) y el manejo de las relaciones de la empresa con este.

3.13.2.1 Producto

Nombre de la marca

La marca se llamará “MILLAS S.A.” el nombre se escogió como una unidad de medida de longitud ya que representa una distancia considerable y así dar a conocer que es un producto duradero.

Figura 19. Nombre de la marca



Fuente: Autor

El producto para su comercialización y una fácil ubicación dentro del mercado, se diseñó una imagen visual, especificando el producto, como es en el caso de esta nueva empresa: “MILLAS S.A”, que lleva en la parte frontal de la lámina la palabra “MILLAS S.A.”.

3.13.2.2 *Precio.* Las técnicas de venta utilizadas por las empresas pueden ser de muy diversa índole, pero en lo que si deben coincidir todas ellas es, en mantener una política de precios adecuada, porque si los precios de “MILLAS S.A.” son superiores a los de la competencia, y esta diferencia de precios no está compensadas con otra ventaja alternativa se podría disminuir el nivel de ventas.

Tomando como referencia las encuestas, se estableció el siguiente precio para la lámina de caucho.

Tabla 30. Precio del producto

Producto	Tamaño	Precio USD
Lámina de caucho vulcanizada	1m x 1m	15

Fuente: Autor

3.13.2.3 *Plaza.* Los canales de distribución, son las formas cómo llega el producto al mercado, tomando en consideración que la planta es un empresa de producción será necesario indicar la forma como llega el producto terminado al cliente.

Para la distribución y comercialización de sus productos, se elaborará canales de envío hasta sus consumidores directos.

3.13.2.4 *Promoción*

Publicidad

Al ser un producto nuevo en el mercado se debe realizar una campaña publicitaria de lanzamiento de este producto. Para ello:

1. Se dará a conocer un nuevo producto.
2. Se informara sobre las características de un producto.
3. Se resaltara los principales beneficios o atributos de un producto.

4. Se posicionara un lema publicitario.
5. Se persuadirá, incentivar, estimular o motivar la compra o uso de un producto o servicio.
6. Se recordara la existencia de un producto o servicio.

Medios Publicitarios tradicionales

Para esto se utilizaran Medios publicitarios tradicionales como:

- Internet: creando una página web propia, poniendo anuncios publicitarios en forma de banners en otras páginas relacionadas y promocionando nuestros productos en diferentes páginas.
- Correo electrónico: hacer uso del envío de correos promocionales, o del envío de boletines. Se debe tener cuidado con el uso de este medio, ya que puede resultar molesto para los consumidores, sobre todo cuando el envío de correos es abundante o no ha sido solicitado.

Medios publicitarios alternativos

- Ferias: Se deberá alquilar algún puesto o stand y promocionar los productos.
- Campañas publicitarias en actividades, eventos o cualquier lugar en donde concurra el público objetivo, y poder difundir o hacer conocer el producto o marca.
- Auspicio de persona natural o jurídica, (publicidad no pagada), por ejemplo, podemos auspiciar a alguna modelo conocida para que luzca calzado con suela de lámina de caucho.
- Anuncios impresos que se colocan en las cajas, empaques o bolsas destinadas a conservar o transportar al producto.
- Y, finalmente, el medio más eficiente: el producto en sí mismo, ofrecer un producto de muy buena calidad que satisfaga de tal manera al consumidor, que éste lo recomiende a otros. Publicidad conocida como publicidad “boca a boca”.

CAPÍTULO IV

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1 Localización del proyecto

La localización es uno de los factores importantes de un proyecto, porque constituye en gran medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad o a su vez, obtener un costo unitario mínimo.

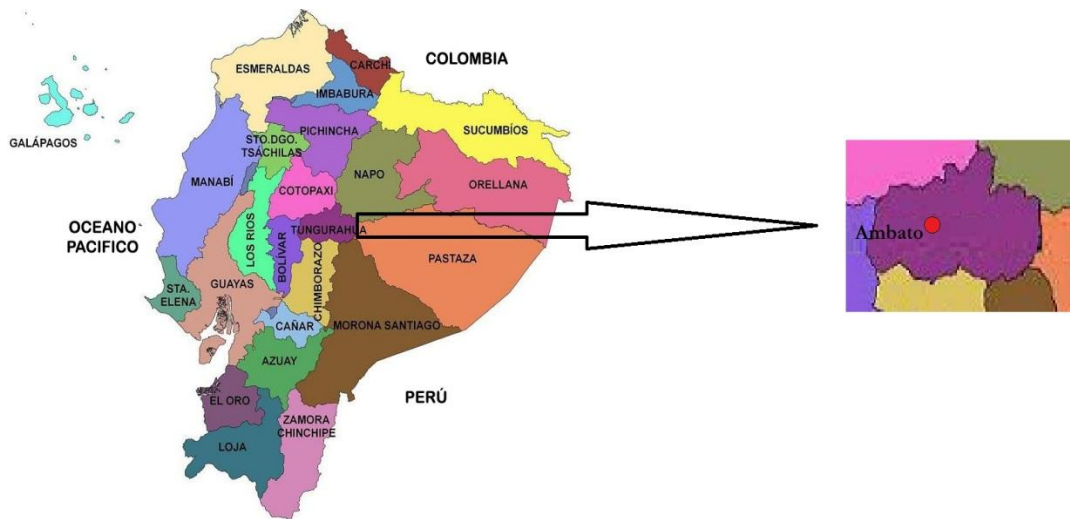
Para esta actividad hemos tomado en cuenta factores como:

1. Disponibilidad de servicios.
2. Nivel de transporte.
3. Seguridad.
4. Actividades de la zona.
5. Costo de construcción.
6. Tasa de impuestos.
7. Permisos para iniciar la construcción.
8. Plan de desarrollo urbanístico

4.1.1 Macro localización. Retomando las restricciones planteadas en la propuesta de proyecto de grado la ubicación geográfica de la planta está restringida a la ciudad de Ambato ya que esta representa el foco más importante del país para el mercado de lámina de caucho. De acuerdo a la capacidad de la planta y sus requerimientos de materia prima, y de mano de obra, esta se debe ubicar en una zona de la ciudad de Ambato en donde se le permita y se le facilite desarrollar su proceso productivo.

El emplazamiento de la planta de producción de lámina de caucho estará localizado dentro de la provincia de Tungurahua.

Figura 20. Mapa base del Ecuador



Fuente. Instituto geográfico militar

La población que posee el cantón es de 329.856 habitantes aproximadamente, según el Censo del 2010, representa el 65,37 % del total de la Provincia de Tungurahua; ha crecido en el último período intercensal 2001-2010, a un ritmo del 0,19 % promedio anual. El 50,1% reside en el Área Urbana.

El Cantón Ambato se ha caracterizado por ser eminentemente productivo por lo que se ha constituido en generador de fuentes de trabajo a través del tiempo, una línea importante es el comercio artesanal como la confección de ropa, calzado, cuero y el intercambio de productos agrícolas de la sierra y de la costa que se produce a través del mercado mayorista de Ambato.

Después del comercio y la industria carrocera, la manufactura de calzado es una de las actividades más dinámicas en el cantón Ambato. Esta labor genera más dinero y empleo en la capital de Tungurahua. Según el Censo Económico del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 145 empresas fabrican calzado y emplean a 3.199 personas en el cantón. Sus ingresos anuales bordean los USD 139 millones.

Lidia Villavicencio, presidenta de la cámara de calzado de Tungurahua, dice concordar con los datos del INEC, pero hace algunas precisiones. “En Ambato hay 1.350 productores de zapatos en empresas grandes, medianas, pequeñas y talleres artesanales. Estas dan empleo a 30.000 personas. En el Censo no se tomó en cuenta a los pequeños productores y a los artesanos, pero es el área que más empleo genera”.

4.1.2 Micro localización. [14]

Figura 21. Plano parque industrial



Fuente: www.parqueindustrialambato.com

Tabla 31. Lotes disponibles en el parque industrial Ambato

Ord.	LOTE N°	M ²	DIRECCIÓN
1	85-A	1.295	CALLE 5 Y CALLE C
2	129-A	1.215	CALLE 6 Y AV. D
3	130-A	1.215	CALLE 6 Y AV. D
5	2-B	1.824	CALLE 2 Y CALLE F
6	5-B	2.221	CALLE 2 Y CALLE F
7	77-A	1.296	AV. 4 Y CALLE F
8	10-A	1.293	CALLE 3 Y CALLE F

Tabla 31. (Continuación)

9	11-A	1.293	CALLE 3 Y CALLE F
10	132-A	1.215	CALLE 6
11	6-A	1.495	CALLE 3 Y CALLE F
12	71-A	1.274	CALLE 5 Y CALLE F
13	72-A	1.296	CALLE 5 Y CALLE F

Fuente: www.parqueindustrialambato.com

Ubicación.- Se ubica en El sector norte de la ciudad en la vía a “PANAMERICANA” fuera del perímetro urbano y se encuentra con relación a la ciudad equidistante de los puntos más alejados del casco urbano, localizándose fuera del perímetro urbano como se recomienda, existiendo áreas de terrenos que pueden utilizarse para este servicio.

Servicios básicos.- Según podemos apreciar en los planos de la ciudad, la zona dispone de todos los servicios básicos en el sector, lo que facilita la implantación de esta obra, por lo que se podría ponerlo en ejecución rápidamente, sin incrementar los costos por falta de redes de servicios.

Vías de acceso.- El sector para la alternativa cuenta con una vía, esta es por la avenida “PANAMERICANA NORTE” (asfaltada), lo que permite fácilmente el abastecimiento y llegada de materias primas, sin pasar por la ciudad y así mismo la salida del producto terminado, cuyo recorrido sería mínimo, lo que favorece tanto a costos como a la manipulación del producto.

Posibilidades de terreno.- En el sector que se propone, existe la posibilidad de obtener el edificio adecuado con los requerimientos de la obra física a implementarse, lo que facilita la propuesta planteada. Se ha señalado la necesidad básica de 1.500m², pero en caso de crecimiento se podría pensar en un terreno de 2.000 m².

4.1.3 Método cualitativo por puntos. Consiste en asignar valores cualitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión.

Tabla 32. Método cualitativo por puntos

Factor relevante	Peso asignado	Parque industrial		Sitio rural	
		Ambato			
		Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
M.P. Disponible	0,14	8	1,12	8	1,12
M.O. Disponible	0,11	9	0,99	8	0,88
Costo de insumos	0,10	7	0,7	6	0,6
Infraestructura	0,08	7	0,56	6	0,48
Cercanía del mercado	0,08	8	0,64	5	0,4
Servicios básicos	0,11	7	0,77	6	0,66
Vías de acceso	0,11	8	0,88	6	0,66
Medios de transporte	0,10	7	0,7	6	0,6
Áreas de expansión	0,10	7	0,7	5	0,5
Cobertura celular	0,07	7	0,49	7	0,49
Total	1,0		7,55		6,39

Fuente: Autor

Por el resultado se puede apreciar que no hay mucha diferencia entre las calificaciones de ambos lugares, sin embargo, se toma como ubicación el **Parque Industrial de Ambato** por tener el puntaje más alto.

4.2 Tamaño del proyecto

El tamaño óptimo del proyecto cuantifica la demanda insatisfecha. Para determinar el tamaño óptimo se toma en cuenta dos factores importantes: la capacidad instalada y el tamaño de la planta.

El tamaño óptimo determina el costo de producción y la capacidad de inversión. Es imprescindible, conocer la demanda insatisfecha, la máxima y mínima producción, y contar con alternativas tecnológicas.

4.2.1 Capacidad instalada. La capacidad instalada es el volumen de producción que puede obtener en un período determinado de tiempo.

La producción para el primer año se estipuló teniendo en cuenta que la demanda insatisfecha establecida en el estudio de mercados es de 126.436 láminas. Se pretende abarcar alrededor de un 70% de esa demanda insatisfecha, lo que traduce a una producción de 88.506 láminas que a su vez implica un porcentaje de utilización de la planta de producción de aproximadamente 70%. Los incrementos anuales en la producción se llevarán a cabo utilizando los porcentajes de crecimiento de la población nacional por año, calculados en las proyecciones de demanda de láminas de caucho.

Tabla 33: Producción promedio diaria

Año	Proceso	Unidades/día	Total
2013	Láminas de caucho terminadas	384	92.207
2014	Láminas de caucho terminadas	393	94.243
2015	Láminas de caucho terminadas	401	96.278
2016	Láminas de caucho terminadas	410	98.314
2017	Láminas de caucho terminadas	418	100.350
2018	Láminas de caucho terminadas	427	102.385
2019	Láminas de caucho terminadas	435	104.421
2020	Láminas de caucho terminadas	444	106.456
2021	Láminas de caucho terminadas	452	108.492

Fuente: Autor

De acuerdo con estas proyecciones la empresa empezará trabajando con la mínima capacidad de 384 unidades diarias.

4.2.2 Tamaño de la planta. La producción de lámina de caucho será de 384 unidades diarias, lo que en materia prima que se va a utilizar en el proceso será de:

Tabla 34. Requerimientos de materia prima

Tipo de materia prima	Unidades a producir	Kilogramos requeridos
Filler	384	806,8
Caucho Sintético	384	768,4
Reforzante	384	157,5
Acelerante	384	88,4
Plastificante	384	38,4
Activador	384	30,7
Antioxidante	384	3,8
Base	384	11,5
Lacas	384	11,5
Reticulantes	384	3,8

Fuente: Autor

4.3 Ingeniería del proyecto

4.3.1 Descripción de la maquinaria. Para obtener una lámina de caucho endurecido que cumpla con las especificaciones técnicas de la norma, se debe contar con los equipos necesarios para desarrollar cada una de las operaciones que componen el proceso de fabricación de la lámina.

4.3.1.1 Dosificación y mezclado

- **Báscula.** Este modelo es capaz de realizar hasta 30 ciclos de 25 kilos por minuto, dependiendo de la densidad y fluidez del producto a dosificar. Además, incorpora un sistema de dosificación, que se realiza mediante una compuerta accionada por un motor tipo servo. A diferencia de las pesadoras tradicionales que dosifican en dos fases (carga rápida y afino), ésta trabaja con rampas de aceleración y deceleración, logrando así optimizar al máximo la producción y la precisión de la pesadora. En condiciones óptimas, la desviación media de peso se sitúa entre 0 y 1 gramo, y la sigma alrededor de los 10 gramos (con dosis de 25 kilos). La máquina se fabrica íntegramente en acero inoxidable. Opcionalmente, incorpora protecciones eléctricas especiales para instalación en zonas clasificadas.

Figura 22. Báscula



Fuente: www.alibaba.com

- *Banbury*

Figura 23. Banbury



Fuente: www.alibaba.com

Características del Banbury

- La amasadora de dispersión puede proporcionar producción en masa para su proceso.
- El funcionamiento de mezcla asegura mejor dispersabilidad y uniformidad.
- La mezcladora de tipo amasamiento y compresión incluidas proporciona una calidad excelente de mezcla mientras que evita la contaminación ambiental.
- El sistema de control de temperatura es de auto enfriamiento de la calefacción y de la entrada de vapor.
- Seguro y fácil funcionamiento.
- Alta eficacia de la producción.

Tabla 35. Parámetros técnicos del Banbury

Modelo		XM-110X40
Volumen total de compartimiento de mezcla	Litros	110
Volumen de funcionamiento de compartimiento de mezcla	Litros	2-wings 82,5
Velocidad del rotor posterior	r/min	40
Cociente de velocidad de rotores		1:1,5
Consumo de aire comprimido	m ³ /h	~60
Presión de agua de enfriamiento	MPa	0.3~0.4
Consumo de agua de enfriamiento	m ³ /h	~35
Presión de vapor	MPa	0.5~0.8
Consumo de vapor	m ³ /h	~720
Energía del motor impulsor	kW	250
Dimensión	mm	6.620X2.640X4.392
Peso bruto (excepto el motor principal)	Ton.	~24

Fuente: www.alibaba.com

- *Molino laminador de caucho.* El molino laminador de caucho se usa principalmente como accesorio de los mezcladores internos para la fabricación láminas de caucho (banbury).

Figura 24. Molino laminador de caucho



Fuente: www.alibaba.com

Características del molino laminador de caucho:

- Los rodillos son de fundición endurecida superficialmente, con aleaciones de vanadio y titanio. El rodillo frontal es endurecido y de anti-desgaste. La cavidad interna es procesada para un buen proporcionado de temperatura en la superficie del rodillo.
- El molino laminador de caucho está equipado con un dispositivo de protección contra sobrecarga, para evitar que los componentes principales sean dañados.
- La máquina está equipada también con un dispositivo de emergencia. Cuando una emergencia por accidente ocurre, solo tire de la varilla de tracción, y la máquina se detendrá inmediatamente. Es seguro y fiable.
- El sistema de transmisión adopta un reductor de engranajes frontal resistente, que tiene una estructura compacta con una mayor eficiencia en la transmisión, menor ruido y mayor duración.
- El bastidor es un marco completo, que es conveniente para la instalación.

Tabla 36. Parámetros técnicos del molino laminador de caucho

Modelo		Xk-450
Diámetro del rodillo	mm	450
Longitud de rodillo	mm	1.200
Velocidad delantera de la superficie del rodillo	(m/min)	23.47

Tabla 36. (Continuación)

Cociente de fricción		1: 1.27
Pelizco máximo	minuto	12
Capacidad de alimentación	Kg/h	30-50
Energía	kW	55
Tamaño	mm	5.292×1.786×1.700
Peso	Ton.	12

Fuente: www.alibaba.com

4.3.1.2 Preformado. La calandra o calandria es una máquina que se basa en una serie de rodillos de presión que se utilizan para formar una hoja lisa de material.

Figura 25. Calandra



Fuente: www.alibaba.com

El calandrado sirve para la fabricación de láminas partiendo de formas de plástico en bruto (termoplástico o elastómero) o bien por una cinta extruida, en cuyo caso la extrusora está dispuesta directamente en la alimentación de la calandria. El material se hace pasar por diferentes rodillos cilíndricos que reducen el espesor de las láminas. El tipo de producto que se obtiene consiste en una película de plástico de pequeño espesor.

Tabla 37. Parámetros técnicos de la calandra

Modelo		XY-3I 1120A
Diámetro del rodillo	mm	400
Longitud de funcionamiento del rodillo	mm	1.400
Cociente del rodillo		1: 1: 1
		1: 1.38: 1.38
		1: 1.38: 1
Velocidad media del trazador de líneas del rodillo	r/min	3-21.06
Ajuste de la gama del pellizco	mm	0-10
Producto de Min. Calendering	mm	0.2
Energía del motor	kW	45
Dimensiones totales	mm	5.550x1.540x2.120
Sobre peso	Ton.	~11

Fuente: www.alibaba.com

4.3.1.3 Vulcanización. La máquina aplica el proceso de vulcanizado a varios tipos de caucho así como a productos plásticos moldeados y no moldeados.

Figura 26. Prensa



Fuente: www.alibaba.com

Características de la prensa de vulcanizado tipo columna:

- Siendo una estructura de columnas que ejerce una presión descendente, la placa de calefacción se abre por el peso conjunto de la placa, la plataforma y el émbolo. El levantamiento del émbolo hace que se cierre la placa térmica, mientras que el aceite hidráulico proporciona la presión necesaria para el proceso.
- Esta prensa de vulcanizado se utiliza para vulcanizar varios tipos de caucho así como a productos plásticos moldeados o no moldeados.

Tabla 38. Parámetros técnicos de la prensa

Modelo	Xlb – dq 1200	
Presión total	MN	5.0
Tamaño de la placa	mm	1.200x1.200
Presión de la unidad de la placa	MPa	3.4
Movimiento del pistón	mm	500
Energía del motor	kW	18.5
Tamaño	mm	2.400x2.100x3.200
Peso	Ton.	9.5

Fuente: www.alibaba.com

4.3.1.4 Preparación de superficies. Pulidoras, especialmente diseñados para microlijado de placas de caucho para la preparación de la superficie de vulcanización para ser pintada. También son usadas para la completa eliminación de una capa de barniz defectuosa con el fin de recuperar la lámina de caucho y permitir ser barnizada de nuevo. La máquina dispone de uno o varios rodillos de Scocht Brite. También puede ser usado para la obtención de superficies satinadas en otros materiales tales como plástico, metales, madera etc. El ancho estándar de trabajo son 1.300mm.

Figura 27. Pulidora



Fuente: www.enemaq.es

Tabla 39. Parámetros técnicos de la pulidora

Modelo		NSCHS-1300
Anchura máxima	mm	1.300
Cabezas lijado		Cabezas abrasivas múltiples. Cepillos especiales abrasivos más una cabeza 37" x 75"
Potencia por cabeza	hp	2 x 2plus por cabeza
Espesor máximo	mm	150
Longitud mínima de pieza	mm	220
Tamaño	mm	2.400×2.100×3.200
Peso	Ton.	9.5

Fuente: www.enemaq.es

4.3.1.5 Terminado. Esta línea de terminado le aporta al producto final grandes ventajas competitivas, ya que cuenta con tecnología integral que disminuye de sobremanera las fallas que se presentan en las láminas de caucho por terminados y grabados de mala calidad y levantamientos de pintura por falencias en el proceso de reticulación.

Tabla 40. Características de la maquinaria

Maquinaria y Equipos			
Detalle	Modelo	Lugar de procedencia	Precio US \$
Báscula	PN-90/CGS-T	España	2.000
Banbury	X (s) m - 110x40	China	50.000
Molino	XK-450	China	19.000
Calandra	XY-3I 1120A	China	15.000
Prensa	Xlb – dq 1200	China	23.000
Pulidora	NSCHS-1300	España	8.500
Línea de terminado		China	30.000

Fuente: Autor

4.4 Ingeniería del producto

Las características del producto a fabricar están compuestas por las materias primas a implementar y las especificaciones técnicas a seguir.

Las materias primas a implementar durante la preparación de láminas de caucho para el control de calidad de su producción son:

Tabla 41. Materias primas requeridas para la producción de una lámina de caucho vulcanizado con terminado

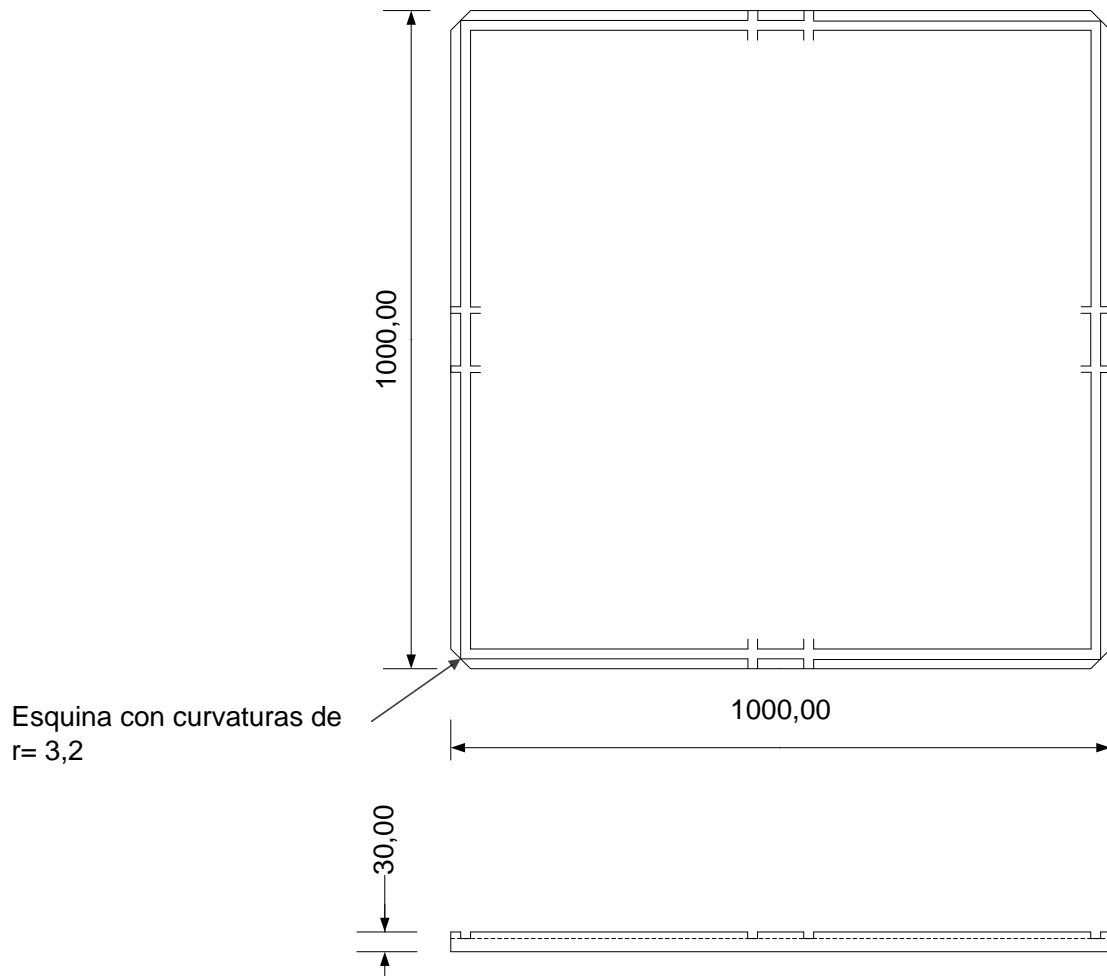
Ingrediente	Unidad de compra	Consumo por unidad	Composición %
Filler	Kg	2,10	42,00%
Caucho sintético	Kg	2,00	40,00%
Reforzante	Kg	0,41	8,20%
Acelerante	Kg	0,23	4,60%
Plastificante	Kg	0,10	2,00%
Activador	Kg	0,08	1,60%
Antioxidante	Kg	0,01	0,20%
Base	Kg	0,03	0,60%
Lacas	Kg	0,03	0,60%
Reticulantes	Kg	0,01	0,20%
Totales		5,00	100%

Fuente: Norma técnica Colombiana NTC 898

Remitiéndose a la norma técnica Colombiana NTC 898 “Materiales, Equipos y Procedimientos para Mezcla de Compuestos Patrón y Preparación de Láminas

Vulcanizadas” las dimensiones de la lámina de caucho vulcanizada son como se indica en la figura (1000 mm x 1000 mm x 30 mm)

Figura 28. Dimensiones de la lámina de caucho vulcanizada



Fuente: Norma técnica Colombiana NTC 898

4.5 Determinación de los materiales o insumos requeridos

Para cubrir la demanda de lámina de caucho endurecido para el primer año de operación se debe realizar las siguientes requisiciones de materia prima, como lo muestran los siguientes cuadros.

Tabla 42. Requerimientos de materia prima para el primer año

Tipo de materia prima	Unidades a producir	Kilogramos requeridos	Kilogramos requeridos por mes
Filler	92.207	193.635	16.136
Caucho Sintético	92.207	184.414	15.368

Tabla 42. (Continuación)

Reforzante	92.207	37.805	3.150
Acelerante	92.207	21.208	1.767
Plastificante	92.207	9.221	768
Activador	92.207	7.377	615
Antioxidante	92.207	922	77
Base	92.207	2.766	231
Lacas	92.207	2.766	231
Reticulantes	92.207	922	77

Fuente: Autor

Ver características de los materiales en **ANEXO B**.

Para los años siguientes, la demanda crece de acuerdo a los porcentajes de crecimiento del sector nacional de calzado calculado en las proyecciones de la demanda, por lo cual las requisiciones de materia prima deben incrementar también según estos porcentajes. Ver Tabla 43.

4.6 Proceso de producción [15]

4.6.1 Dosificación y mezclado [16]. El proceso productivo empieza cuando las materias primas son dosificadas a través de una báscula de precisión, de tal manera que la mezcla por lámina a fabricar sea de 4,93 Kg. Una vez dosificada la materia prima esta es vertida en la boca alimentadora del *Banbury* mediante una banda transportadora. El *Banbury* homogeniza la mezcla en su cámara interna, la cual es recibida por el molino abierto. El molino mediante sus rodillos procede a tornar la mezcla delgada y maleable para que sea recibida por la calandra. Dosificando correctamente las cantidades de materia prima indicadas en la norma técnica, es posible controlar fallas en la lámina por poca resistencia a la abrasión. “se requiere de una persona para operar el *Banbury*”. De la misma manera “se requiere de una persona para operar el molino”.

4.6.2 Preformado [17]. Para la fabricación de láminas de caucho es necesaria la preparación de unas preformas que se asemejan a las dimensiones finales de la plancha a obtener. Para llevar esto a cabo, se implementa una calandra, la cual es el sistema más tradicional así como versátil. La mezcla debe llegar caliente del molino a la calandra, la cual es repartida equitativamente a lo largo de la longitud de esta mediante un grupo de rodillos. Luego una sonda monitorea la presión de tal manera que esta permanezca

constante y el grosor de la lámina no presente variaciones. Durante el preformado se pierde 0,01 Kg de materia por lámina.

Finalmente, las cuchillas de corte longitudinal, cortan la mezcla en láminas mientras que una cinta de reenvío se encarga de devolver a la boca del *Banbury* los recortes producidos. En el proceso de corte se pierde 0,01 Kg de materia prima. “la maquina debe ser operada por una persona”.

4.6.3 Vulcanización [18]. Para obtener láminas de caucho con las propiedades físicas estipuladas por las especificaciones técnicas, es necesario someter a las preformas obtenidas de calandra a un proceso de vulcanización que se lleva a cabo al colocarlas entre las prensas hidráulicas. La prensa hidráulica es una máquina fundamental en la industria del caucho y con mayor énfasis en la del calzado, para la fabricación de láminas de caucho vulcanizado. La prensa cuneta con un cilindro – pistón soportado por una estructura de columnas dotadas de dos o más platos calefactados. Estos platos son calefactados con aceite térmico a través de una caldera, lo cual permite regular la temperatura de los platos de una manera más precisa, a su vez logra ahorros energéticos, logrando una vulcanización uniforme de la lámina y una resistencia al flexe adecuada. Al terminar la vulcanización se pierde 0,1 Kg de materia por lámina. “La prensa debe ser operada por una persona”.

4.6.4 Preparación de superficies [19]. Una vez las láminas vulcanizadas se han dejado enfriar, por algunos minutos, la superficie de estas se prepara a través de una pulidora de tal manera que cuando se aplique el proceso de terminado, se lleve a cabo exitosamente. Las láminas son alimentadas a la pulidora, la cual tiene un rodillo abrasivo regulable que ejerce presión sobre la superficie de estas, librándoles de impurezas e irregularidades. El polvo resultante es absorbido por un extractor, haciendo posible su reutilización en el proceso productivo. El polvillo representa una pérdida de materia de 0,03 Kg. Como la pulidora cuenta con un sistema de lijado fácilmente desmontable, es posible realizar frecuentemente el mantenimiento de los rodillos de una forma precisa, disminuyendo las fallas por calibración no uniforme de la lámina. “La máquina debe ser operada por una persona”.

4.6.5 Terminado [20]. Dentro del proceso de fabricación de láminas de caucho para la fabricación de suelas, el terminado es una parte fundamental ya que determina el

aspecto exterior de la lámina, que incluye características como grabado, lustre, invariabilidad del color etc., que determina la validez del producto final para su manipulación y uso como material para suelas de calzado. Una vez la lámina es procesada por la pulidora, su superficie está muy comprimida y carece de porosidad lo cual dificulta la adhesión de la laca que se le aplica durante el proceso de terminado. Por esta razón la línea de terminado recibe la lámina y le aplica un proceso de micro abrasión para crear pequeñas porosidades a lo largo de toda la superficie de la placa.

Luego la línea de terminado precalienta la lámina gradualmente hasta una temperatura de 35 °C (si es necesario) y le aplica 0,06 Kg de lacas y bases a la superficies y se fijan de tal manera que esta no se vaya a correr o vaya a formar una superficie desigual. Luego la pintura atraviesa un proceso de reticulado donde se le aplica 0,01 Kg de reticulantes, el cual la convierte en una película más duradera capaz de soportar los rigores a los que va a estar expuesta la lámina, evitando así, levantamientos y quiebres futuros en la pintura. Las láminas son pintadas y grabadas uniformemente mediante los diferentes rodillos de la línea de terminado, para que finalmente éstas se dejan enfriar al ser transportadas a la zona de producto terminado.

Esta línea de terminado le aporta al producto final grandes ventajas competitivas, ya que cuenta con tecnología integral que disminuye de sobremanera las fallas que se presentan en las láminas de caucho por terminados y grabados de mala calidad y levantamientos de pintura por falencias en el proceso de reticulación. “Esta línea de terminación debe ser operada por cuatro personas”.

4.6.6 Almacenamiento. Finalizando el proceso de enfriamiento, las láminas de 4,85 Kg son colocadas sobre estibas, cara contra cara, procurando que queden perfectamente escuadradas unas con otras, asegurando que en ningún caso existan esquinas ni partes laterales que sobresalgan del conjunto. Con un montacargas son transportadas al área de la planta designada para este fin, clasificadas por color, procurando que la altura de las láminas apiladas no exceda de un metro. “Para operar el montacargas se requiere de una persona”

Tabla 43. Requerimiento de materia prima

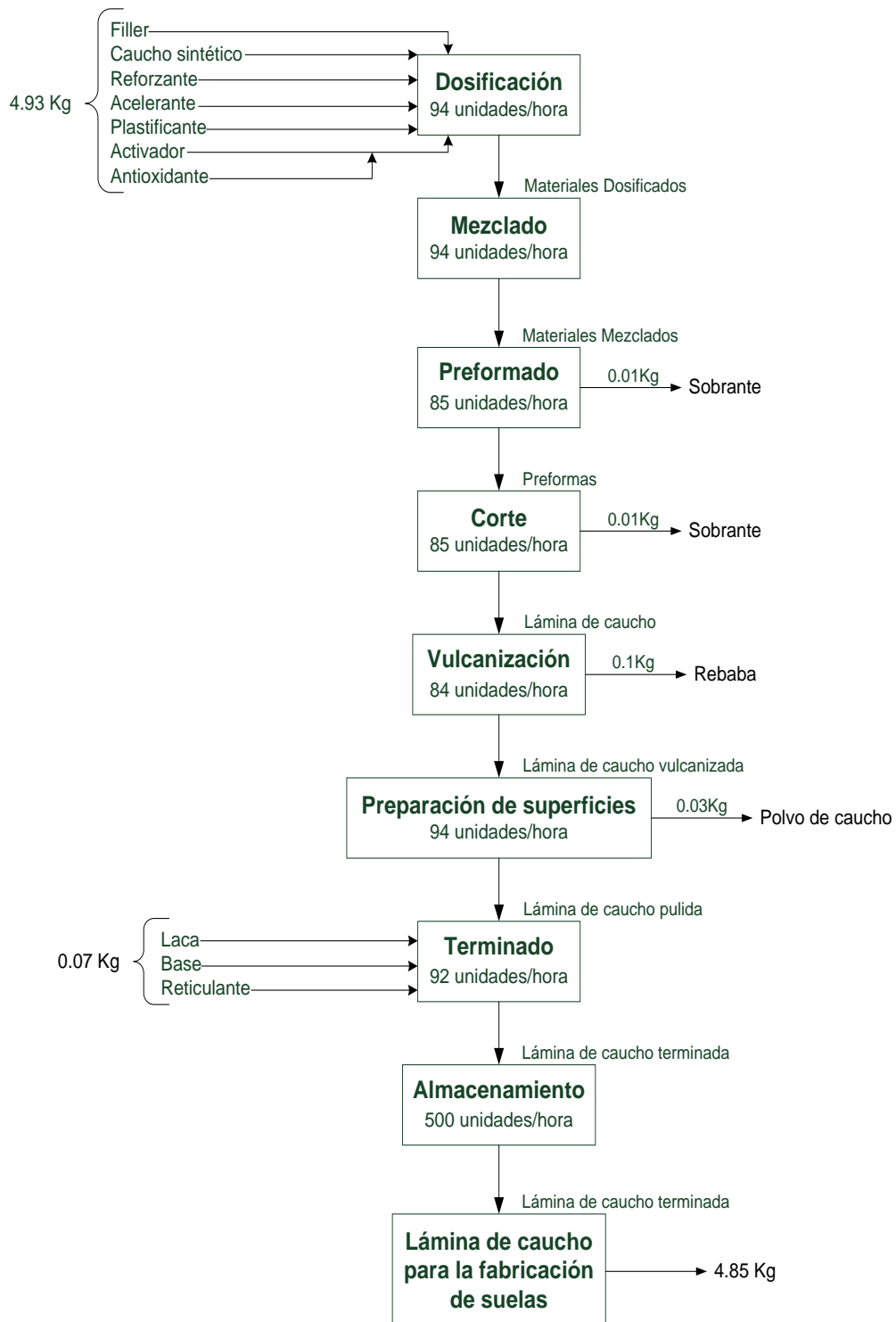
Requerimiento de materia prima en kilogramos por año									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Filler	193.634,7	197.910,3	202.183,8	206.459,4	210.735,0	215.008,5	219.284,1	223.557,6	227.833,2
Caucho Sintético	184.414,0	188.486,0	192.556,0	196.628,0	200.700,0	204.770,0	208.842,0	212.912,0	216.984,0
Reforzante	37.804,9	38.639,6	39.474,0	40.308,7	41.143,5	41.977,9	42.812,6	43.647,0	44.481,7
Acelerante	21.207,6	21.675,9	22.143,9	22.612,2	23.080,5	23.548,6	24.016,8	24.484,9	24.953,2
Plastificante	9.220,7	9.424,3	9.627,8	9.831,4	10.035,0	10.238,5	10.442,1	10.645,6	10.849,2
Activador	7.376,6	7.539,4	7.702,2	7.865,1	8.028,0	8.190,8	8.353,7	8.516,5	8.679,4
Antioxidante	922,1	942,4	962,8	983,1	1.003,5	1.023,9	1.044,2	1.064,6	1.084,9
Base	2.766,2	2.827,3	2.888,3	2.949,4	3.010,5	3.071,6	3.132,6	3.193,7	3.254,8
Lacas	2.766,2	2.827,3	2.888,3	2.949,4	3.010,5	3.071,6	3.132,6	3.193,7	3.254,8
Reticulantes	922,1	942,4	962,8	983,1	1.003,5	1.023,9	1.044,2	1.064,6	1.084,9

Fuente: Autor

4.7 Diagramas del proceso de producción

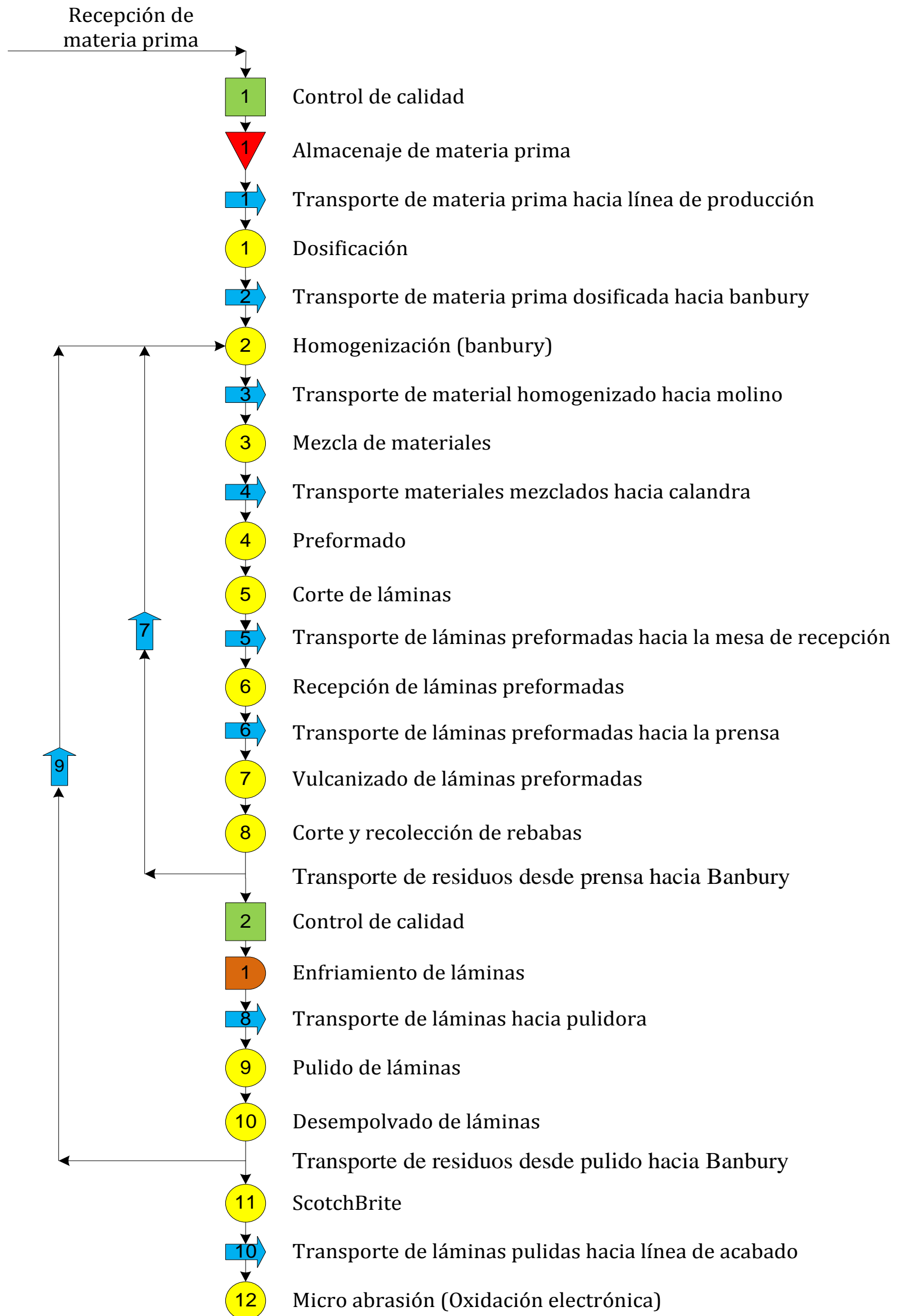
El objetivo de estos diagramas es dar a conocer como se elabora las láminas de caucho vulcanizadas, especificando las materias primas, la cantidad de actividades de los procesos y la forma en la que se presenta el producto terminado.

4.7.1 Diagrama de bloques.



4.7.2 Diagrama de flujo del proceso.
















Diagrama de flujo del proceso			
Empresa: MILLAS S.A.	Operación: Lámina de caucho		Estudio N° 1
	Comienza en: Dosificación de materia prima		
	Termina en: Almacenamiento		
Departamento:	Analista: Fidel Calispa	Método: Propuesto	Fecha:



4.7.3 Diagrama de procesos.






Diagrama de procesos										
Empresa: MILLAS S.A.		Operación: Lámina de caucho					Estudio N° 1	Hoja N° 01		
		Comienza en: Dosificación de materia prima								
		Termina en: Almacenamiento								
Departamento:		Analista: Fidel Calispa		Método: Propuesto		Fecha:				
Distancia (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLOS					N°	Descripción del proceso		
	20	○	⇒	■	▽	⊂	1	Control de calidad		
	20	○	⇒	□	▽	⊂	1	Almacenaje de la materia prima		
8,18	5	○	⇒	□	▽	⊂	1	Transporte de la materia prima desde almacenaje hacia la línea de producción		
	15	●	⇒	□	▽	⊂	1	Dosificación		
2,5	2	○	⇒	□	▽	⊂	2	Transporte de materia prima dosificada desde dosificación hacia banbury		
	25	●	⇒	□	▽	⊂	2	Homogenización (banbury)		
2,5	2	○	⇒	□	▽	⊂	3	Transporte de material homogenizado desde banbury hacia molino		
	25	●	⇒	□	▽	⊂	3	Mezcla de materiales		
1,5	2	○	⇒	□	▽	⊂	4	Transporte de materiales mezclados desde molino hacia calandra		
	15	●	⇒	□	▽	⊂	4	Preformado		
	2	●	⇒	□	▽	⊂	5	Corte de láminas		
4,52	3	○	⇒	□	▽	⊂	5	Transporte de láminas preformadas desde calandra hacia la mesa de recepción		
	3	●	⇒	□	▽	⊂	6	Recepción de láminas preformadas		
5,3	2	○	⇒	□	▽	⊂	6	Transporte de láminas preformadas desde mesa de recepción hacia la prensa		
	1	●	⇒	□	▽	⊂	7	Vulcanizado de láminas preformada		
	1	●	⇒	□	▽	⊂	8	Corte y recolección de rebabas		

Diagrama de procesos								
Empresa: MILLAS S.A.		Operación: Lámina de caucho				Estudio N° 1	Hoja N° 02	
		Comienza en: Dosificación de materia prima						
		Termina en: Almacenamiento						
Departamento:		Analista: Fidel Calispa		Método: Propuesto		Fecha:		
Distancia (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLOS					N°	Descripción del proceso
		○	➡	□	▽	⊔	7	Transporte de residuos desde prensa hacia Banbury
	10	○	➡	■	▽	⊔	2	Control de calidad
	20	○	➡	□	▽	⊔	1	Enfriamiento de láminas
9,62	2	○	➡	□	▽	⊔	8	Transporte de láminas desde prensado hacia pulidora
	2	●	➡	□	▽	⊔	9	Pulido de láminas
	1	●	➡	□	▽	⊔	10	Desempolvado de láminas
		○	➡	□	▽	⊔	9	Transporte de residuos desde pulido hacia Banbury
	1	●	➡	□	▽	⊔	11	ScotchBrite
1,9	1	○	➡	□	▽	⊔	10	Transporte de láminas pulidas desde pulidora hacia línea de acabado
	1,5	●	➡	□	▽	⊔	12	Micro abrasión
0,7	1	○	➡	□	▽	⊔	11	Transporte de láminas desde micro abrasión hacia el aplicador de fondos
	2	●	➡	□	▽	⊔	13	Aplicación de fondos
2,5	1	○	➡	□	▽	⊔	12	Transporte de láminas desde aplicador de fondos hacia el aplicador de lacas
	2	●	➡	□	▽	⊔	14	Aplicación de lacas
	2	●	➡	□	▽	⊔	15	Aplicación de reticulantes
	5	●	➡	□	▽	⊔	16	Proceso de reticulación
2,5	1	○	➡	□	▽	⊔	13	Transporte desde reticulación hacia aplicador de grabados
	2	●	➡	□	▽	⊔	17	Aplicación de grabado
	10	○	➡	■	▽	⊔	3	Control de calidad

Diagrama de procesos								
Empresa: MILLAS S.A.		Operación: Lámina de caucho			Estudio N° 1	Hoja N° 03		
		Comienza en: Dosificación de materia prima						
		Termina en: Almacenamiento						
Departamento:		Analista: Fidel Calispa	Método: Propuesto	Fecha:				
Distancia (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLOS				N°	Descripción del proceso	
	20						2	Enfriamiento
7,3	5						14	Transporte del producto terminado desde aplicador de grabados hacia la bodega
							2	Almacenamiento del producto terminado

NOTA: Los transportes 7 y 9 son para reciclaje que no inciden directamente en los tiempos y distancias en el proceso, ya que estos transportes se lo realizan en forma paralela a las otras actividades.

Tabla 44. Resumen actual de resultados de lámina de caucho

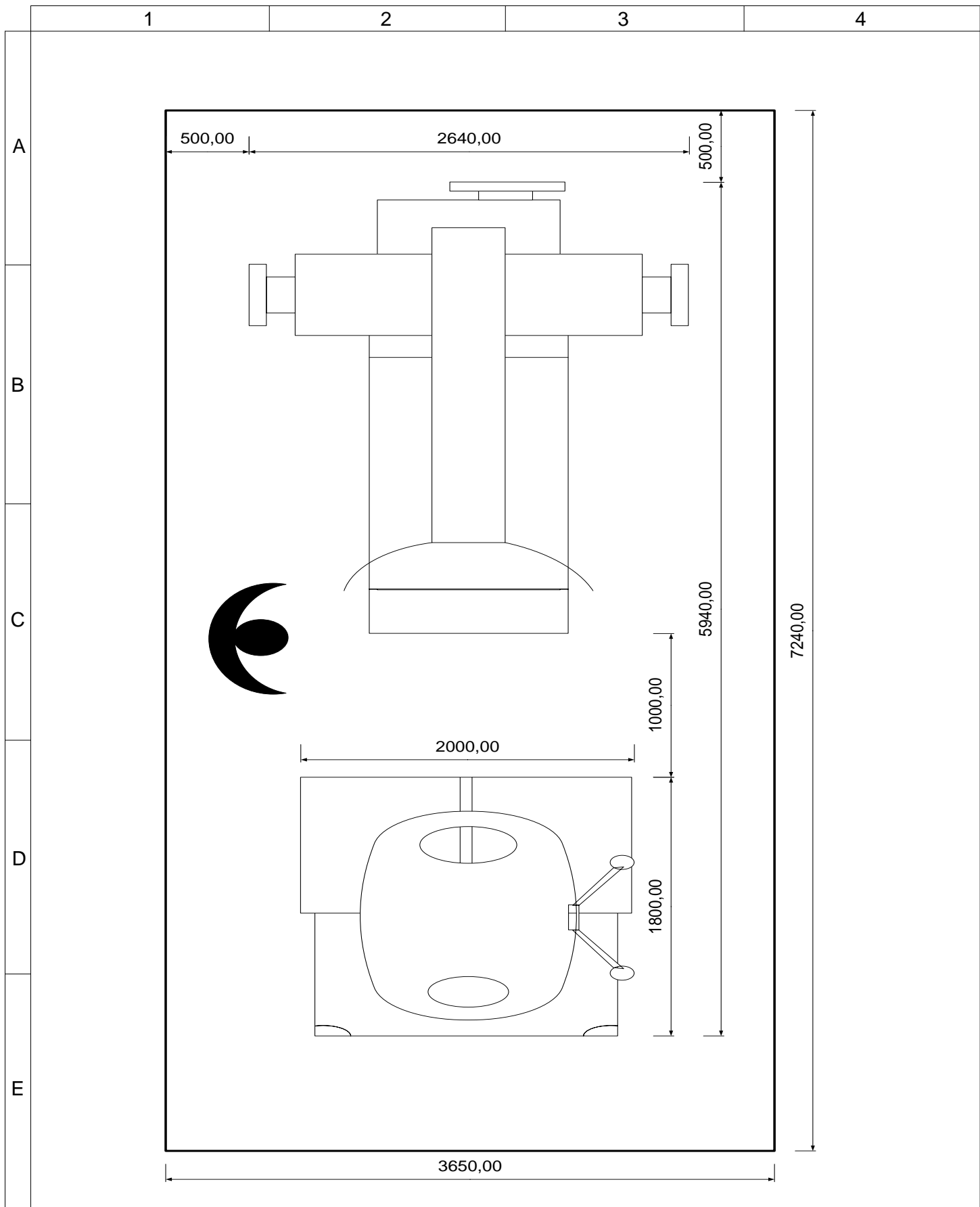
Actividad	Símbolos	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
Operación		17	105,5	
Transporte		14	27	49,02
Demora		2	40	
Inspección		3	40	
Almacenaje		2	20	
Total		37	233,5	42,02

Fuente: Autor

4.8 Tecnología del proyecto

4.8.1 Distribución ergonómica de cada puesto de trabajo.

Los restantes puestos de trabajo ver **ANEXO C**



M		M		ESPOCH	ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	
Trat. térmico					DIB.	Fidel Calispa
Rec. térmico				DIS.		
Material			Tol. Grad.	Escala	REV.	Ing. Victor Fuerts
Dosificación y mezclado			74			N°

4.8.2 Estudio de las distribuciones parciales

Tabla 45. Relación numérica de los puestos y máquinas

Número	Máquina
1	Almacenamiento de materia prima
2	Báscula
3	Banbury
4	Molino laminador de caucho
5	Calandra
6	Mesa transportadora
7	Mesa de trabajo
8	Prensa
9	Transportador de rodillos
10	Preparación de superficies
11	Rodillo en ángulo
12	Micro abrasión
13	Aplicación de fondos
14	Aplicación de lacas y reticulación
15	Grabadora de información
16	Almacenamiento de producto terminado

Fuente: Autor

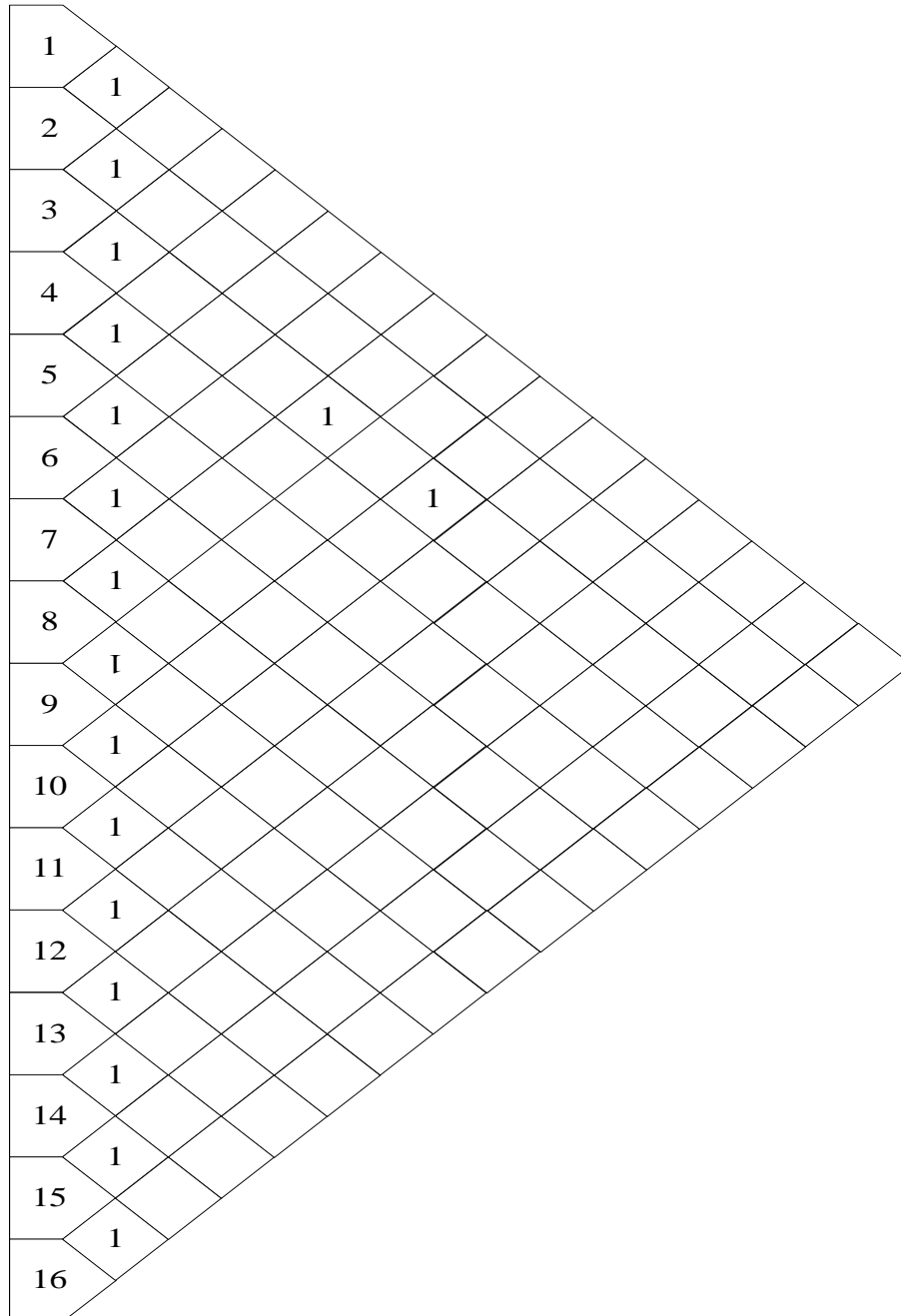
Tabla 46. Movimientos en la fabricación del producto (tabla de doble entrada)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	--	1	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	--	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	--	1	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	1	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	1	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	1	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	1	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--	1
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	--

Fuente: Autor

Según la tabla de doble entrada podemos observar que el material recorre en forma lineal, esto se debe a que los materiales recorren secuencialmente por diferentes máquinas en el proceso de producción.

Figura 29. Tabla triangular



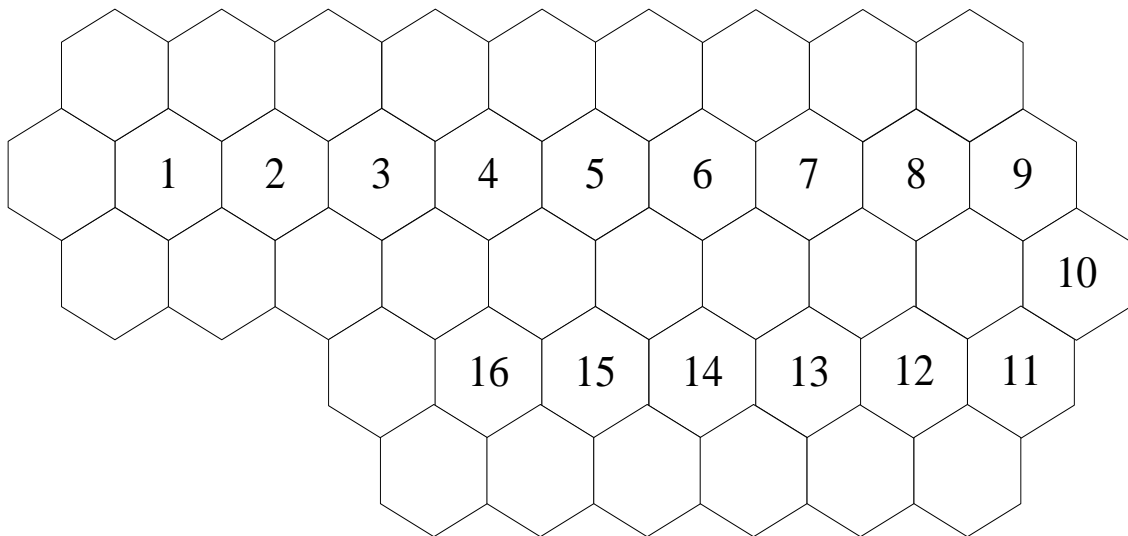
Fuente: Autor

Tabla 47. Resumen de los movimientos ordenados por su porcentaje con relación al total

Relaciones	Movimientos	%
1-2	1	5,88
2-3	1	5,88
3-4	1	5,88
4-5	1	5,88
5-6	1	5,88
6-7	1	5,88
7-8	1	5,88
8-3	1	5,88
8-9	1	5,88
9-10	1	5,88
10-3	1	5,88
10-11	1	5,88
11-12	1	5,88
12-13	1	5,88
13-14	1	5,88
14-15	1	5,88
15-16	1	5,88
Total	17	100,00

Fuente: Autor

Figura 30. Distribución de los puestos de trabajo



Fuente: Autor

Tabla 48. Áreas de puestos de trabajo

Maquina o puesto de trabajo	Dimensiones			Superficie necesaria		
	Alto (1) m	Ancho (2) m	Largo (3) m	Máquina (4)=(2)x(3) m ²	Operario y mesas (5) m ²	Total (6)=(4)+(5) m ²
1	--	3,74	6,50	24,28	--	24,28
2	2,50	2,00	1,80	3,60	7,72	11,32
3	4,39	2,64	3,14	8,29	6,82	15,11
4	1,70	5,29	1,79	9,45	8,05	17,50
5	2,12	1,55	5,55	8,60	15,72	24,32
6	1,50	1,50	4,20	6,30	8,40	14,70
7	1,50	2,00	2,00	4,00	6,85	10,85
8	3,20	2,10	2,40	5,04	7,03	12,07
9	1,50	2,00	2,40	4,80	8,51	13,31
10	3,20	3,40	3,87	13,16	14,37	27,53
11	1,50	2,80	2,80	7,84	4,73	12,57
12	2,00	2,00	3,60	7,20	6,73	13,93
13	2,00	2,11	5,00	10,54	9,07	19,61
14	2,00	2,11	7,40	15,58	12,78	28,36
15	1,80	1,10	2,50	2,75	8,02	10,77
16	--	4,10	7,34	30,04	--	30,04
Total						286,26

Fuente: Autor

Tabla 49. Área de pasillos principales y secundarios

Puesto	Superficie necesaria
Pasillos principales	116,00
Pasillos secundarios	80,00
Área administrativa	181,94
Total	377,94

Fuente: Autor

La superficie total de la planta de producción es de 796,29 m² de los cuales 181,94 m² estará ocupada por el área administrativa (oficinas, sala de espera, recepción, etc.). La maquinaria y el espacio necesario para el buen desempeño de los operarios ocuparán 286,26 m². Los pasillos principales y secundarios ocupan una superficie total de 196 m². Quedando libre 132,09 m² que son espacios que se dejan para una proyección en el futuro.

4.8.3 Cálculo de la maquinaria y equipo. En función de la capacidad de la producción se deberá realizar la selección de la maquinaria y el equipo en general; también es necesario considerar factores como la inversión para su adquisición y las proyecciones de producción.

Para obtener una lámina de caucho endurecido que cumpla con las especificaciones técnicas de la norma, se debe contar con los equipos necesarios para desarrollar cada una de las operaciones que componen el proceso de fabricación de la lámina. La selección de maquinarias se realiza tomando el listado de equipos y cotizaciones encontradas en la base de datos de investigación y desarrollo para proyectos de investigación de Rubercol S.A. y se aplican los siguientes criterios:

- Cuales equipos son los apropiados para la producción de lámina de caucho.
- Cuales equipos tienen la capacidad requerida para cumplir con la planeación de la producción.
- Cuales equipos cuentan con el mejor precio de adquisición.

En base al estudio de mercado realizado la capacidad de las maquinas son:

Tabla 50. Equipo básico

Descripción	Cantidad	Capacidad de producción	Costo total US \$
Banbury	1	350 Kg/h	50.000
Molino	1	340 Kg/h	19.000
Calandra	1	340 Kg/h	15.000
Prensa	1	650 Kg/h	23.000
Pulidora	1	560 U/hora	8.500
Línea de terminado	1	570 U/h	30.000
Total			145.500

Fuente: Autor

Tabla 51. Equipo secundario

Descripción	Cantidad	Capacidad de producción	Costo total US \$
Báscula	1	25 Kg/min	2.000
Mesa transportadora	1	670 U/h	3.500
Caldera	1	4 m ³ /h	5.000
Tubería para conducción de aceite térmico	1	7 m ³ /h	1.500
Total			12.000

Fuente: Autor

4.9 Distribución de planta

4.10 Diagrama de recorrido.

Diagrama de planta y Diagrama de recorrido ver **ANEXO D**

CAPÍTULO V

5. ORGANIZACIÓN LEGAL Y ADMINISTRATIVA

5.1 Organización administrativa

Un proyecto de inversión requiere identificar el diseño organizacional a implementar, para posteriormente establecer una estructura organizacional con roles definidos que le permita aprovechar el talento humano que se tiene a disposición.

5.1.1 Conformación de la empresa. El modelo sugerido para la conformación jurídica de la empresa es de sociedad anónima, la misma que estará conformada de 8 socios con un capital de US \$ 10.000 cada socio, divididos en 2 acciones de US \$ 5.000 cada acción.

5.2 Organización legal

Según la superintendencia de Compañías del Ecuador, para constituir una empresa se requiere que sea mediante escritura pública que, previo mandato de la Superintendencia de Compañías, será inscrita en el Registro Mercantil.

5.2.1 SRI Registro Único de Contribuyentes. Para que el servicio de rentas internas le emita un Numero RUC a una empresa.

5.2.2 IESS. Que nos emitirá un número patronal, se requiere utilizar el sistema de historia laboral que contiene el Registro Patronal que se realiza a través de la página web del IESS en línea.

Además deberá acercarse a las oficinas de Historia Laboral la solicitud de entrega de clave firmada.

Finalmente a nivel municipal se deberá efectuar:

5.2.3 Permisos de funcionamiento de locales comerciales uso de suelo.

- Pago de tasa de trámite.
- Presentación de formulario en Departamento de Uso de Suelo.

5.2.4 Patentes municipales. Toda persona natural o jurídica que realice actividad comercial, industrial, financiera y de servicio, que opere habitualmente, así como las que ejerzan cualquier actividad de orden económico.

5.2.5 Tasa de habilitación de locales comerciales, industriales y de servicios. Documento que autoriza el funcionamiento del local comercial, previa inspección por parte del Municipio.

5.2.6 Certificado de seguridad del cuerpo de bomberos. Todo establecimiento está en la obligación de obtener el referido certificado, Para lo cual deberá adquirir un extintor o realizar la recarga anual. El tamaño y Número de extintores dependerá de las dimensiones del local.

5.3 Filosofía corporativa

La organización estará orientada hacia sus clientes. Todas sus actividades en cada una de sus unidades, tiene como objetivo garantizarles a los clientes productos de la más alta calidad, que les satisfagan sus necesidades dentro de sus procesos de manufactura, de innovación y desarrollo de la zona.

5.3.1 Misión. Ser los mejores en desarrollar valor agregado en láminas de caucho vulcanizado para la fabricación de suelas, para nuestros clientes, para nuestros empleados, para nuestra compañía con los más altos estándares de calidad.

5.3.2 Visión. Obtener el liderazgo en la innovación y desarrollo para el sector empresarial en el que participa, dentro del contexto de una sociedad globalizada, en la promoción del mejoramiento de la competitividad del sector industrial del calzado, siendo el socio preferido por sus clientes.

5.3.3 Código Ético. La ética, innovación excelencia, comunicación, orientación al cliente y trabajo en equipo, son las convicciones fundamentales que pautan las relaciones de la compañía, tanto con sus propietarios, con el estado, con sus clientes con sus proveedores, con sus empleados y con el medio ambiente.

5.3.4 Políticas. Una organización que trabaja por procesos, orientada hacia el cliente y a sus valores de compra, define el talento humano como el factor que constituirá una de las áreas estratégicas fundamentales en la consecución de los resultados a mediano y

corto plazo. La gestión humana de la organización orientará sus estrategias hacia la consecución de talento, que con procesos de formación y entrenamiento, lo hacen multidisciplinar, le generan sentido de pertenencia, lo impulsan a trabajar en equipo, lo direccionan hacia la consecución de resultados y al mejoramiento continuo. Se maneja una estructura organizacional flexible, bajo un modelo matricial donde cada uno de los procesos se entrelaza y tienen las interfaces necesarias para que todo el proceso sea eficiente, efectivo, productivo y competitivo.

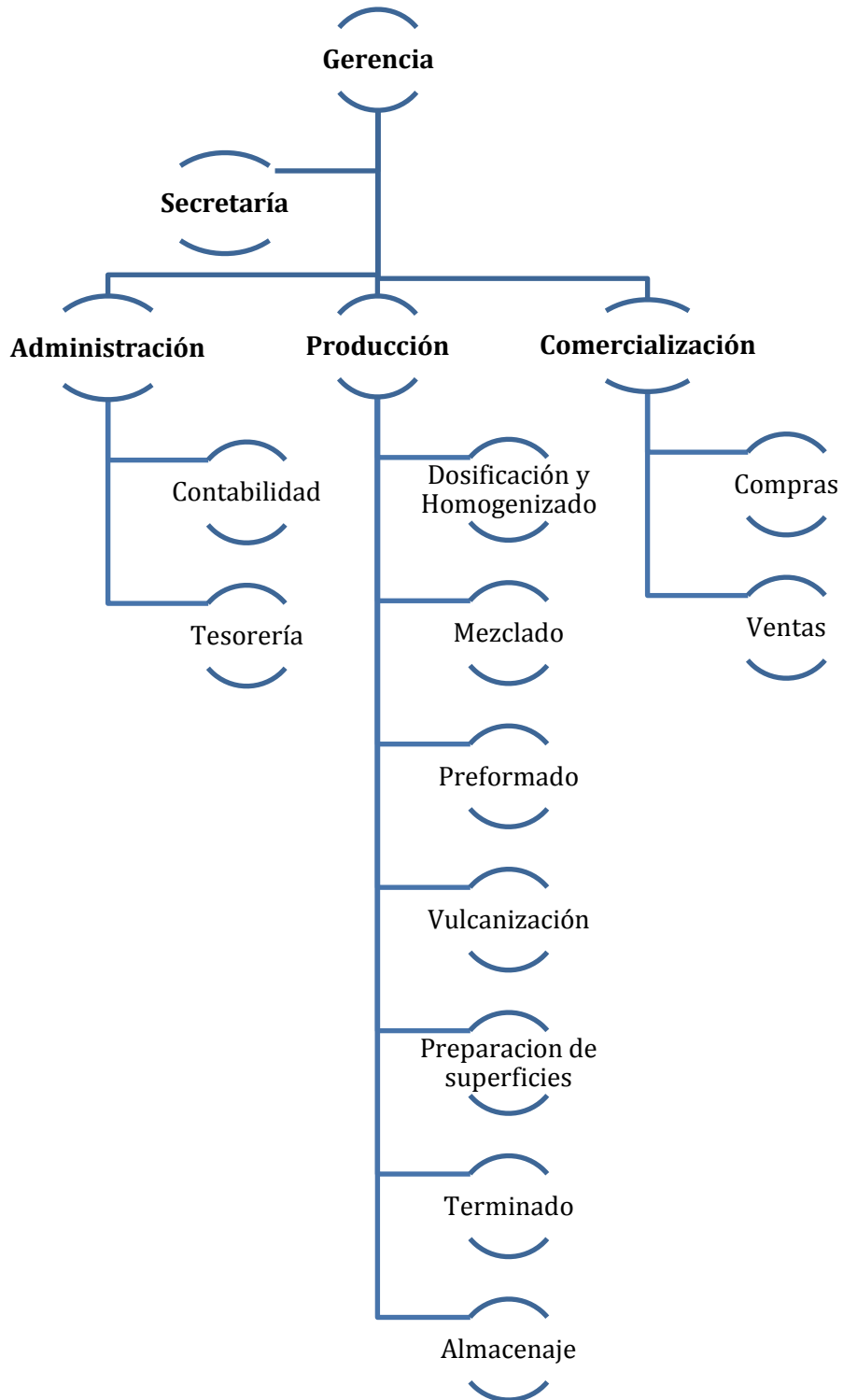
5.4 Organización vertical

La organización “vertical” se visualiza como una agregación de departamentos independientes unos de otros y que funcionan autónomamente. La Dirección marca objetivos, logros y actividades independientes para cada departamento y la suma de los logros parciales da como resultado el logro de los objetivos globales de la organización. La descripción gráfica de la organización vertical es el organigrama. En el organigrama cada casilla representa departamentos y jerarquías dentro de la organización.

Administrativamente la empresa se organiza como tipo de organización vertical donde el gerente es quien proyecta las actividades y operaciones a cumplir, el Ingeniero de producción es el responsable de las órdenes de trabajo, la asistente ejecutiva ayuda directamente a los administradores y los auxiliares operativos contribuye tanto individualmente como formando parte de un equipo con su trabajo, lo que se queda demostrado en el organigrama estructural de la empresa.

5.5 Organigrama estructural de la empresa

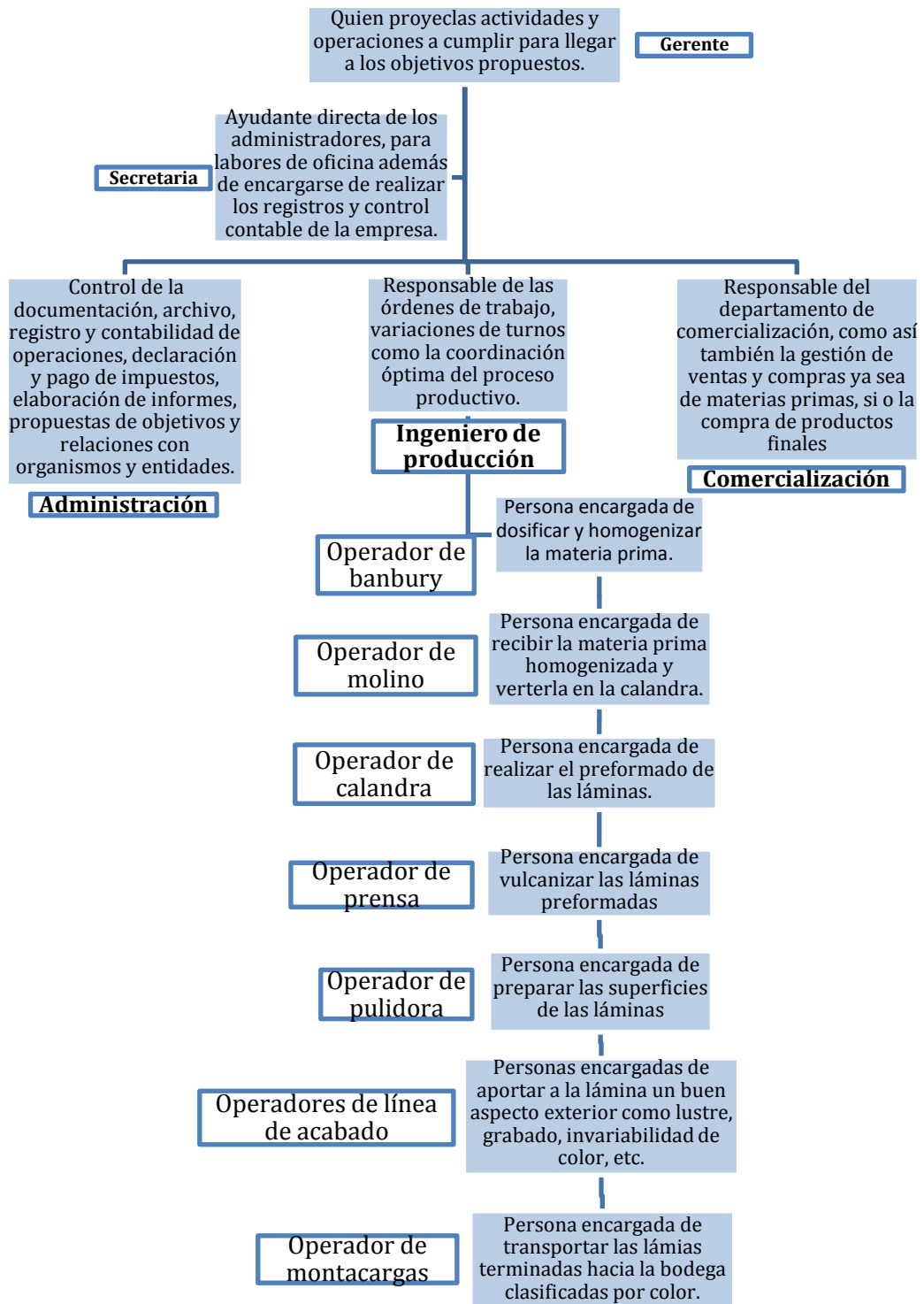
Figura 31. Organigrama estructural



Fuente: Autor

5.6 Organigrama funcional de la empresa

Figura 32. Organigrama funcional



Fuente: Autor

5.7 Descripción de cargos

En cuanto a la parte administrativa a continuación se detallan los cargos y funciones que son necesarios para el desarrollo de la actividad.

5.7.1 Gerente. Ocupa posiciones gerenciales que impactan los resultados del proceso de un sector o sectores del negocio. Tiene responsabilidades de gestión, financieras, comerciales, de manufactura, administrativas y de gestión humana. Tiene bajo responsabilidad y como área fundamental de resultados el trabajo con los equipos conformados por personas de diferentes niveles de competencias.

5.7.2 Ingeniero de producción. Ocupa roles con la dirección de subprocesos o funciones primarias del negocio con actividades de apoyo, impactando los resultados de los mismos. Lidera directamente equipos de trabajo compuesto por personas de nivel de competencias profesionales, asistentes ejecutivos y auxiliares operativos.

5.7.3 Asistente ejecutivo. Contribuye individualmente y en equipo generando valor al proceso en donde participa involucrando el uso de sus conocimientos técnicos. Está relacionado con maquinaria, procesos contables, proceso de manufactura, procesos de recursos humanos siempre como apoyo a la operación del negocio.

5.7.4 Auxiliar operativo. Contribuye tanto individualmente como formando parte de un equipo con su trabajo, siendo apoyo y soporte administrativo y operativo en los distintos procesos de la organización.

5.8 Seguridad e higiene industrial

El control de la seguridad e higiene industrial resulta de vital importancia en las empresas industriales.

Las condiciones seguras benefician principalmente a los empleados expuestos a trabajos que de una forma u otra conllevan riesgos.

Crear condiciones seguras, contribuyen al aumento de la productividad y a un desarrollo más armonioso y estable por parte del trabajador en la empresa.

5.8.1 Inspección de riesgos. Son las técnicas y procedimientos de las cuales se vale el supervisor con la finalidad de detectar condiciones o actos riesgosos.

La inspección se realiza para verificar el funcionamiento seguro, eficiente y económico de la maquinaria y del equipo de protección.

5.8.2 Equipo de protección personal. En los casos en la que la actividad requiera la utilización de equipos de protección individual, la empresa proporcionará al personal afectado, quienes serán responsables de su utilización, cuidado y, si es necesario, su mantenimiento. La posible pérdida o rotura deberá ser comunicada a su superior inmediato con la finalidad de sustituirse, así como si se observa alguna deficiencia en el mismo o una incomodidad excesiva.

A la entrega del equipo de protección la persona deberá firmar una notificación de recepción del mismo, y dentro de los equipos que se utilizan son:

- Protectores para la cabeza
 - Cascos
- Protectores del oído
 - Cascos anti ruido
 - Orejeras
 - Tapones
- Protectores de los ojos y de la cara
- Protectores de las vías respiratorias
- Protectores de las manos y los brazos
- Protectores de los pies y las piernas
- Protectores de la piel
- Protectores del tronco y el abdomen
 - Mandil de cuero para soldadura
- Protectores totales del cuerpo

- Mono impermeable de un solo uso
- Arnés anti caída

Los trabajadores deberán en particular:

- a. Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- b. Colocar el equipo de protección individual después de su utilización en el lugar indicado para ello.
- c. Informar de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

5.8.3 Selección de equipos de protección personal. Para la selección de los equipos adecuados debe comprobarse cuál es el grado necesario de protección que precisan las diferentes situaciones de riesgo y el grado de protección que ofrecen los distintos equipos frente a esas situaciones, así como su idoneidad, sin constituirse por sí mismos en un riesgo adicional. El equipo de protección personal ha de tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del usuario, adecuarse al mismo y contemplar la posible existencia de otros riesgos simultáneos.

CAPÍTULO VI

6. ESTUDIO FINANCIERO

6.1 Costos del proyecto [21]

La determinación de los costos surge como consecuencia lógica y fundamental del propio estudio técnico planteado, puesto que permitirá estimar y distribuir los costos del proyecto en términos totales y unitarios, con lo que determinaremos la cantidad de recursos unitarios que exige el proyecto en su vida útil.

La Empresa “MILLAS S.A.” presenta la lista de costos Fijos, Costos Variables y el Costo Total en la elaboración del producto que ofertará en la ciudad de Ambato mediante la aplicación de sistemas y canales de comercialización.

Estos costos corresponden a una producción diaria de 384 láminas de caucho con una jornada de trabajo de 8 horas diarias trabajando 5 días a la semana.

6.1.1 Costos de producción.

6.1.1.1 Materia prima directa. La materia prima (materiales directos) es un conjunto de bienes tangibles y fungibles que sufren algún grado de transformación hasta convertirse en producto terminado.

Tabla 52. Materia prima directa

Descripción	Cantidad Kg	Precio unitario US \$	Materia prima diaria US \$	Materia prima mensual US \$	Materia prima anual US \$
Filler	806,80	0,50	403,40	8.068,00	96.816,00
Caucho sintético	768,40	2,00	1.536,80	30.736,00	368.832,00
Reforzante	157,50	1,50	236,25	4.725,00	56.700,00
Acelerante	88,40	1,30	114,92	2.298,40	27.580,80
Plastificante	38,40	1,30	49,92	998,40	11.980,80
Activador	30,70	1,25	38,38	767,50	9.210,00
Antioxidante	3,80	2,00	7,60	152,00	1.824,00
Total			2.387,27	47.745,30	572.943,60

Fuente: Autor

6.1.1.2 Mano de obra directa [22]. Es aquella que interviene personalmente en el proceso producción, al transformar la materia prima en producto terminado (obreros). El

costeo de la mano de obra directa debe incluir el sueldo (salario y remuneraciones) que percibe el trabajador más todos los beneficios que por ley les corresponde, sea que se paguen al obrero (sobresueldos, décimos) o se cancelen a terceros en beneficio del trabajador.

Los Salarios Operativos estarán unificados en \$593.04 mensuales incluidos beneficios de ley, los puestos que recibirán estas aportaciones son los trabajadores del área de producción.

Tabla 53. Desglose de los valores de salarios por persona

Descripción	N° de personas	US \$ mensual	Costo total US \$ anual
Sueldo básico	1	318	3.816,00
Aporte patronal	1	55,65	667,80
Décimo cuarto	1	26,50	318,00
Décimo tercero	1	26,50	318,00
Fondos de reserva	1	26,50	318,00
Vacaciones	1	159,00	1.908,00
Ingreso total	1	612,15	7.345,80

Fuente: Autor

6.1.2 Costos indirectos de fabricación. Son los valores, reales o contables, en los que debe incurrir el proyecto para apoyar el plan de producción, sin que formen parte integrante del mismo.

6.1.2.1 Materia prima indirecta. Representan los bienes tangibles y fungibles que no sufren de transformación pero intervienen en el producto terminado.

Tabla 54. Materiales indirectos

Descripción	Cantidad Kg	Precio unitario US \$	Materia prima diaria US \$	Materia prima mensual US \$	Materia prima anual US \$
Base	11,50	1,50	17,25	345,00	4.140,00
Lacas	11,50	1,90	21,85	437,00	5.244,00
Reticulantes	3,80	2,00	7,60	152,00	1.824,00
Total			46,70	934,00	11.208,00

Fuente: Autor

6.1.2.2 Costos de otros materiales. En este rubro se encuentran los desembolsos para asistencia técnica, franquicias asociadas al nivel de producción, ventas, material de limpieza, dispositivos de seguridad.

Tabla 55. Otros materiales

Descripción	Cantidad	Precio unitario US \$	Total US \$
Guantes	10	2,5	25
Botas	10	25	250
Uniformes	10	28	280
Paños	10	0,8	8
Manguera (m)	20	1,5	30
Escobas	3	2	6
Cuchillo para cortar sobrantes	2	2,5	5
Caja de herramientas	2,00	50,00	100,00
Total			712,00

Fuente: Autor

6.1.3 Gastos generales de fabricación. Constituye la provisión (uso) de servicios básicos como son el agua potable, energía eléctrica, alcantarillado, arrendamiento de la planta industrial, transporte del producto terminado.

6.1.3.1 Alquiler de edificios.

Tabla 56. Alquiler de edificio

Descripción	Cantidad	Valor mensual US \$	Valor anual US \$
Alquiler de edificio	1	2.000	24.000
Total			24.000

Fuente: Autor

6.1.3.2 Servicios básicos.

Tabla 57. Servicios básicos

Descripción	Unidad	Valor mensual US \$	Valor anual US \$
Agua	Mes	21,60	259,20
Energía eléctrica	Mes	1.464,56	17.574,67
Teléfono	Mes	33,60	403,20
Internet	Mes	49,50	594,00
Total			18.831,07

Fuente: Autor

6.1.3.3 Mantenimiento. Constituye las erogaciones relacionadas con la preservación de la capacidad de producción y buen estado de los activos fijos.

Tabla 58. Mantenimiento

Descripción	Valor US \$	% Mantenimiento	Valor de mantenimiento US \$
Alquiler de edificio	24.000	2,50	600,00
Maquinaria y equipo	156.000,00	5,00	7800,00
Muebles y encerados	5.840,00	1,00	58,40
Total			8458,40

Fuente: Autor

6.1.3.4 Presupuestos costo de producción. Resumiendo en una sola tabla todos los datos obtenidos, se tiene el siguiente costo de producción.

Tabla 59. Presupuesto costo de producción

Concepto	Costo total anual
Materia prima directa	572.943,60
Mano de obra directa	73.458,00
Materia prima indirecta	11.208,00
Alquiler de edificio	24.000,00
Servicios básicos	17.833,87
Mantenimiento	8.400,40
Depreciación	15.600,00
Otros	1.944,00
Total	725.387,87

Fuente: Autor

6.1.4 Costos de administración. Son los valores, reales o contables, en los que debe incurrir el proyecto para apoyar el plan de producción, sin que formen parte integrante del mismo.

6.1.4.1 Mano de obra indirecta

Tabla 60. Valores por concepto de sueldos administrativos

N° de empleados	Descripción	US \$ mensual	Costo total US \$ anual
1	Gerente	1.025,75	12.309,00
1	Jefe de producción	839,25	10.071,00
1	Contador	593,07	7.116,84
1	Secretaria	593,07	7.116,84
Total		3.051,14	36.613,68

Fuente: Autor

Tabla 61. Sueldo gerente

Descripción	N° de personas	US \$ mensual	Costo total US \$ anual
Sueldo neto	1	550,00	6.600,00
Aporte patronal	1	96,25	1.155,00
Décimo tercero	1	45,83	550,00
Décimo cuarto	1	45,83	550,00
Fondos de reserva	1	45,83	550,00
Vacaciones	1	275,00	3.300,00
Ingreso total		1.058,75	12.705,00

Fuente: Autor

Tabla 62. Sueldo jefe de producción

Descripción	N° de personas	US \$ mensual	Costo total US \$ anual
Sueldo neto	1	450,00	5.400,00
Aporte patronal	1	78,75	945,00
Décimo tercero	1	37,50	450,00
Décimo cuarto	1	37,50	450,00
Fondos de reserva	1	37,50	450,00
Vacaciones	1	225,00	2.700,00
Ingreso total		866,25	10.395,00

Fuente: Autor

Tabla 63. Sueldo contador

Descripción	N° de personas	US \$ mensual	Costo total US \$ anual
Sueldo neto	1	318,00	3.816,00
Aporte patronal	1	55,65	667,80
Décimo tercero	1	26,50	318,00
Décimo cuarto	1	26,50	318,00
Fondos de reserva	1	26,50	318,00
Vacaciones	1	159,00	1.908,00
Ingreso total		612,15	7.345,80

Fuente: Autor

Tabla 64. Sueldo secretaria

Descripción	N° de personas	US \$ mensual	Costo total US \$ anual
Sueldo neto	1	318,00	3.816,00
Aporte patronal	1	55,65	667,80
Décimo tercero	1	26,50	318,00
Décimo cuarto	1	26,50	318,00
Fondos de reserva	1	26,50	318,00
Vacaciones	1	159,00	1.908,00
Ingreso total		612,15	7.345,80

Fuente: Autor

6.1.4.2 Presupuesto gastos de administración. De acuerdo con el organigrama general de la empresa, esta contaría con un gerente, un contador y una secretaria. Además, la administración tiene otros egresos como los que se muestra en la tabla.

Tabla 65. Presupuesto gasto de administración

Descripción	US \$ mensual	Costo total US \$ anual
Gerente	1.058,75	12.705,00
Jefe de producción	866,25	10.395,00
Contador	612,15	7.345,80
Secretaria	612,15	7.345,80
Útiles de oficina	12	144,00
Depreciación muebles y equipos de oficina	136,16	1.633,92
Útiles de aseo	20	240,00
Servicios básicos	83,1	997,20
Total	3.400,56	40.806,72

Fuente: Autor

6.1.5 Costo de ventas. Los rubros que reales corresponden a las remuneraciones del área de mercadeo, movilización y viáticos, comisiones sobre ventas, investigaciones de mercado, actividades promocionales y mercadeo (publicidad, material, ferias, eventos), transporte y, los gastos contables, son las depreciaciones de los activos fijos de ventas.

Tabla 66. Publicidad

Descripción	Valor mensual US \$	Valor anual US \$
Publicidad	200	2.400
Total		2.400

Fuente: Autor

6.1.6 Costos totales de operación. En la tabla se muestra el costo total que tendría la producción anual de 92.160 láminas de caucho. Hay que tener presente que todas estas cifras se determinaron en el periodo cero, es decir antes de realizar la inversión.

Tabla 67. Costo total de operación

Descripción	Costo total US \$
Costo de producción	725.387,87
Costo de administración	40.806,72
Costo de ventas	2.400,00
Total	768.594,59

Fuente: Autor

6.1.7 Costo financiero. Son los intereses y comisiones de los créditos vigentes, el precio del dinero.

6.2 Inversiones del proyecto (Corporación Financiera Nacional)

Contiene los activos fijos, separados por el destino de los mismos: operación y, administración y ventas; activos diferidos y capital de trabajo (requerimientos de caja) necesarios para implementar el proyecto e iniciar operaciones se denomina plan de inversiones.

6.2.1 Activos Fijos Operativos

Tabla 68. Maquinaria y equipo

Descripción	Cantidad	Valor unitario US \$	Total US \$
Báscula	1	2.000	2.000
Banbury	1	50.000	50.000
Molino	1	19.000	19.000
Calandra	1	15.000	15.000
Prensa	1	23.000	23.000
Pulidora	1	8.500	8.500
Línea de terminado	1	30.000	30.000
Mesa transportadora	1	3.500	3.500
Caldera	1	5.000	5.000
Computador	4	1.100	4.400
Total		157.100	160.400

Fuente: Autor

6.2.2 Activos fijos de administración y ventas

Tabla 69. Muebles y enseres

Descripción	Cantidad	Valor unitario US \$	Total US \$
Escritorio	4	100	400
Sillas ejecutivas	4	50	200
Sillas de espera	2	20	40
Sala de juntas	1	800	800
Archivador	3	65	195
Teléfono	1	38	38
Computador	4	1.100	4.400
Total		2.173	6.073

Fuente: Autor

Tabla 70. Vehículo

Vehículos			
Descripción	Cantidad	Costo unitario US \$	Costo total US \$
Camioneta Chevrolet	2	18.000	36.000
Total			36.000

Fuente: Autor

6.2.3 Terreno y obra civil. Tanto el terreno como la obra civil se arrendaran por los inversionistas por lo cual se realizó la distribución de acuerdo con la superficie que se cuenta.

6.2.4 Activo diferido. El activo diferido comprende todos los activos intangibles de la empresa como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 71. Inversión en activos fijos intangibles

Descripción	Costo total US \$
Acondicionamiento de la planta	7.800,00
Promoción	500,00
Capacitación del personal	200,00
Total	8.500,00

Fuente: Autor

6.2.4.1 Amortización activos diferidos. La amortización es el cargo anual que se hace para recuperar la inversión. Por tanto el valor de las adecuaciones de la planta, los gastos que generan la instalación de las maquinarias y los respectivos permisos sanitarios se ha dividido para los 5 años que indica la ley.

Tabla 72. Amortización de activos diferidos

Descripción	Costo total US \$
Amortización	1.700,00
Total	1.700,00

Fuente: Autor

$$\$ 8.500,00/5 = \$ 1.700,00$$

6.2.5 Depreciación. La depreciación es el costo asignado al proyecto por concepto de desgaste o uso de los activos fijos, en función de la su vida útil (valor del activo fijo/períodos de vida).

Tabla 73. Depreciaciones

Descripción	Valor US \$	% Depreciación	Años	Valor de depreciación US \$
Depreciación de maquinaria y equipo	156.000	10.0%	10	15.600
Depreciación de equipos y muebles de oficina	6.073,00	10.0%	10	1.633,97
Depreciación de vehículo	36.000	20.0%	5	\$ 7.200,00
Total	161.840			24. 433,97

Fuente: Autor

6.3 Inversión en la fase operativa

6.3.1 Factor caja

Factor Caja

(+) Promedio de días de inventarios en insumos	10
(+) Promedio de días de duración del proceso de producción	1
(+) Promedio de días de productos terminados	20

(+) Promedio de días de crédito a clientes	0
(-) Promedio de días de crédito de proveedores	0
<hr/>	
Factor Caja del proyecto (ciclo de caja)	31

6.3.2 Determinación del capital de trabajo. El capital de trabajo es el que permite funcionar al aparato productivo de la compañía, si no se dispone de los recursos necesarios para movilizar los insumos, transformarlos en productos terminados y financiar a los clientes otorgándoles crédito de acuerdo a las condiciones de mercado, el proyecto no podrá operar, restringiéndole completamente su capacidad de competir en el mercado.

Es decir es la inversión adicional que debe aportarse para que la empresa empiece a elaborar el producto. Contablemente se define como activo circulante menos pasivo circulante. A su vez, el activo circulante se conforma de los rubros inversiones, inventarios y cuentas por cobrar. Por su lado, el pasivo circulante se conforma de los rubros sueldos y proveedores.

Tabla 74. Determinación del capital de trabajo

Factor caja	31
<hr/>	
Capital de trabajo operativo	
Alquiler de edificios	24.000,00
Materia prima	572.943,60
Materiales y herramientas	1.944,00
Servicios básicos	18.831,07
Salarios operativos	71.168,40
Mantenimiento	8.458,40
Subtotal	697.345,47
Requerimiento diario	2.905,61
Requerimiento de ciclo de caja	90.073,79
Inventario Inicial	11.208,00
Total capital de trabajo operativo	101.281,79
<hr/>	
Capital de trabajo administrativo	
Gasto administrativo	36.613,68
Publicidad y marketing	2.400,00
Subtotal	39.013,68
Requerimiento diario	162,56
Total capital de trabajo administración y ventas	5.039,27
Capital de trabajo	106.321,06

Fuente: Autor

Capital de Trabajo Operativo:

En la fase pre operacional los costos son los del primer período de operación.

Requerimiento diario = Subtotal / 240 días

Requerimiento de ciclo de caja = requerimiento diario * factor Caja

Se adiciona el valor de los inventarios de materias primas + materiales y herramientas.

(Corporación Financiera Nacional)

Capital de Trabajo Administrativo y Ventas:

Requerimiento diario = Subtotal / 240

Capital de Trabajo Administrativo y Ventas = Requerimiento diario* Factor Caja

Tabla 75. Cuadro de inversiones

Cuadro de inversión		
Rubros	Valor	Total
1. Inversiones fijas		162.073,00
Maquinaria y equipo	156.000,00	
Muebles y enseres	6.073,00	
2. Inversiones diferidas		8.500,00
Activos diferidos	8.500,00	
3. Capital de trabajo		106.321,06
Capital de trabajo operativo	101.281,79	
Capital de trabajo administrativo	5.039,27	
Total de la inversión		276.894,06

Fuente: Autor

6.4 Ingresos del proyecto

Como se ha descrito anteriormente se empezara a producir una vez concluida la etapa de acondicionamiento y montaje de la maquinaria y se seguirá con un plan de producción para los siguientes años, aumentando progresivamente según la demanda para así llegar a la máxima capacidad de la planta.

La producción para el primer año se estipuló teniendo en cuenta que la demanda insatisfecha establecida en el estudio de mercados es de 126.436 láminas. Se pretende abarcar alrededor de un 70% de esa demanda insatisfecha, lo que traduce a una producción de 88.506 láminas que a su vez implica un porcentaje de utilización de la planta de producción de aproximadamente 70%. Los incrementos anuales en la producción se llevarán a cabo utilizando los porcentajes de crecimiento de la población nacional por año, calculados en las proyecciones de demanda de láminas de caucho.

De estas láminas no se espera contar rechazo debido a que la planta cuenta con un sistema de reciclaje de sobrantes, por lo cual se espera obtener el total de láminas calculadas anteriormente.

Con estos datos sabemos que nuestra producción será de 88.506 láminas cada año.

En la tabla están calculados los ingresos de venta para la primera producción, los precios se incrementaran un 4% cada año consecutivamente considerando que ese es el porcentaje de inflación que afecta a los costos de producción.

Tabla 76. Estimación en ventas

Estimación en ventas			
Rubro	Cantidad anual	Precio unitario	Total anual
Lámina de caucho	88.506	15,00	1.327.590,00

Fuente: Autor

En total las ventas nos darán \$ 1.327.590,00 el primer año de producción y se estima incrementar los precios en un 4% por motivo de la inflación.

6.4.1 *Presupuesto de ingresos y gastos*

6.4.2 *Estado de pérdidas y ganancias*

Ver Tabla 77.

6.4.3 *Punto de equilibrio.* Es un indicador muy importante para determinar el potencial de generación de utilidades. Refleja la capacidad de producción a la que debe llegar el proyecto para que deje el umbral de las pérdidas y pase al escenario de las utilidades.

Tabla 77. Estado de pérdidas y ganancias

Estado de pérdidas y ganancias									
Rubros	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ventas netas	1.327.590,00	1.380.693,60	1.435.921,34	1.493.358,20	1.553.092,53	1.615.216,23	1.679.824,88	1.747.017,87	1.816.898,59
(-) Costos de producción	725.387,87	754.403,39	784.579,52	815.962,70	848.601,21	882.545,26	917.847,07	954.560,95	992.743,39
(=) Utilidad bruta	602.202,13	626.290,21	651.341,82	677.395,49	704.491,31	732.670,97	761.977,81	792.456,92	824.155,19
(-) Gasto de administración	40.806,72	42.438,99	44.136,55	45.902,01	47.738,09	49.647,61	51.633,52	53.698,86	55.846,81
(-) Gasto de venta	2.400,00	2.496,00	2.595,84	2.699,67	2.807,66	2.919,97	3.036,77	3.158,24	3.284,57
(-) Gasto financiero	88.531,96	88.531,96	88.531,96	88.531,96	88.531,96	88.531,96	88.531,96	88.531,96	88.531,96
(=) Utilidad neta	470.463,44	492.823,26	516.077,47	540.261,85	565.413,60	591.571,42	618.775,56	647.067,86	676.491,85
(-) 15% participación de trabajadores	70.569,52	73.923,49	77.411,62	81.039,28	84.812,04	88.735,71	92.816,33	97.060,18	101.473,78
(=) Utilidad antes de impuestos	399.893,93	418.899,77	438.665,85	459.222,57	480.601,56	502.835,71	525.959,22	550.007,68	575.018,07
(-) 25% Impuestos	99.973,48	104.724,94	109.666,46	114.805,64	120.150,39	125.708,93	131.489,81	137.501,92	143.754,52
(=) Utilidad neta total	299.920,45	314.174,83	328.999,39	344.416,93	360.451,17	377.126,78	394.469,42	412.505,76	431.263,56

Fuente: Autor

6.4.3.1 Punto de equilibrio en unidades

$$P.E.U. = \frac{\text{Costos fijos} \times \text{Unidades producidas}}{\text{Ventas totales} - \text{Costos variables}} \quad (5)$$

$$P.E.U. = \frac{197.176,59 \times 88.506}{1.327.590,00 - 602.982,82}$$

$$P.E.U. = 24.083,82$$

6.4.3.2 Punto de equilibrio en dólares

$$P.E.\$ = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Ventas totales}}} \quad (6)$$

$$P.E.\$ = \frac{197.176,59}{1 - \frac{602.982,82}{1.327.590,00}}$$

$$P.E.\$ = 361.257,28$$

Gráfico del punto de equilibrio ver Figura 33.

6.5 Financiamiento del proyecto

El total de la inversión es de \$ **276.894,06** de los cuales el 30% serán aportaciones de los socios y el 70% en préstamo a la Corporación Financiera Nacional.

Figura 33. Punto de equilibrio

Punto de Equilibrio es lo mismo que: Punto Crítico = Umbral de Rentabilidad = Punto muerto = Break-Even Point

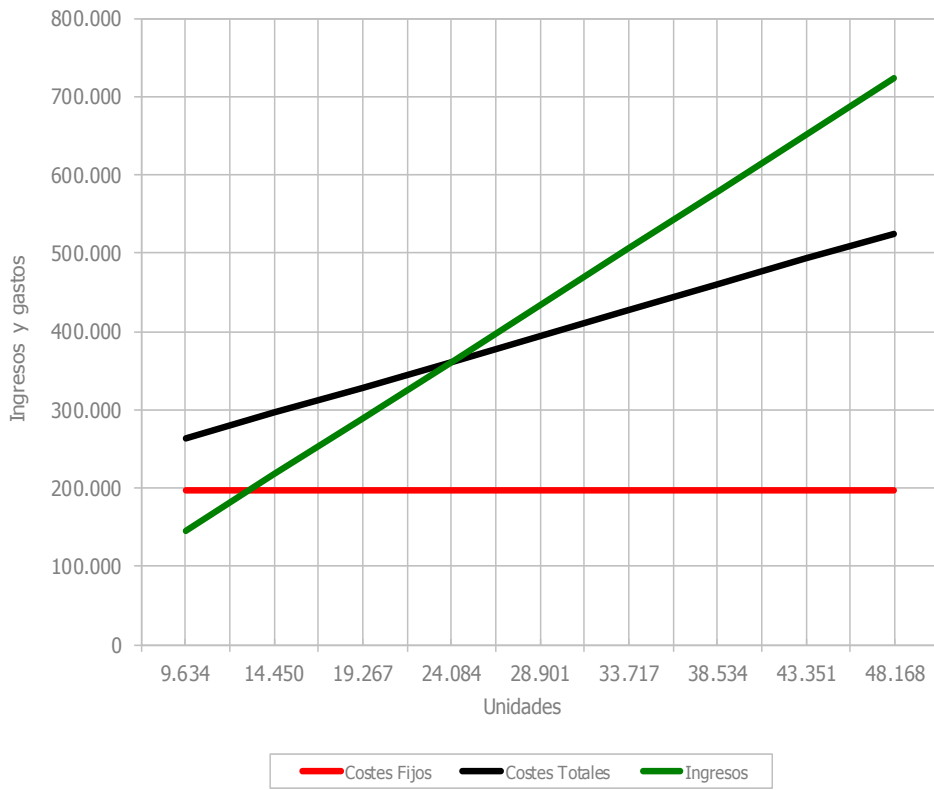
Cálculo y gráfico del punto de equilibrio a partir de de los costes y el precio medio previsto

Incluye los tres parámetros básicos:

Gastos fijos (total)	197.176,59	◀ Total de gastos fijos
Gastos variables (unitario)	6,81	◀ Gastos variables por cada unidad vendida (o por cada venta)
Precio de venta unitario	15,00	◀ Precio de venta (neto) o, el ingreso medio por cada venta

Análisis del Punto de Equilibrio

Ventas mínimas (unds.) para alcanzar el Punto de Equilibrio **24.084**
 Facturación mínima para alcanzar el Punto de Equilibrio **361.260,00**



Fuente: Autor

Tabla 78. Cuadro de amortizaciones

Tabla de amortización						
Beneficiario						
Institución Financiera	CFN					
Monto en USD	193.825,84					
Tasa de interés	10,50%			T. Efectiva	10,4926%	
Plazo	10	Años				
Gracia	0	Años				
Fecha de inicio	31/05/2013					
Moneda	Dólares					
Amortización cada	365	Días				
Número de períodos	10 para amortizar capital					
No.	Vencimiento	Saldo	Interés	Principal	Dividendo	
0		193.825,84				
1	31-may-2014	181.774,92	20.634,38	12.050,92	32.685,30	
2	31-may-2015	168.441,07	19.351,45	13.333,84	32.685,30	
3	30-may-2016	153.687,73	17.931,96	14.753,34	32.685,30	
4	30-may-2017	137.363,77	16.361,34	16.323,96	32.685,30	
5	30-may-2018	119.301,99	14.623,52	18.061,78	32.685,30	
6	30-may-2019	99.317,38	12.700,69	19.984,61	32.685,30	
7	29-may-2020	77.205,24	10.573,16	22.112,14	32.685,30	
8	29-may-2021	52.739,08	8.219,14	24.466,16	32.685,30	
9	29-may-2022	25.668,30	5.614,51	27.070,78	32.685,30	
				126.010,15	168.157,54	294.167,69

Fuente: Autor

6.6 Flujo de efectivo

Tabla 79. Flujo de efectivo

	(+)	(+)	(+)	(+)	(=)
Años	Utilidades después del impuesto	Amortizaciones	Depreciación de activos fijos	Valor residual de los activos	Flujo de efectivo
1	299.920,45	32.685,30	30.333,97		362.939,71
2	314.174,83	32.685,30	30.333,97		377.194,09
3	328.999,39	32.685,30	30.333,97		392.018,65
4	344.416,93	32.685,30	30.333,97		407.436,19
5	360.451,17	32.685,30	30.333,97		423.470,44
6	377.126,78	32.685,30	30.333,97		440.146,05
7	394.469,42	32.685,30	30.333,97		457.488,68
8	412.505,76	32.685,30	30.333,97		475.525,03
9	431.263,56	32.685,30	30.333,97	39.989,39	534.272,21

Fuente: Autor

CAPÍTULO VII

7. EVALUACIÓN FINANCIERA Y AMBIENTAL

7.1 Evaluación financiera

7.1.1 VAN. El Valor Actual Neto muestra la factibilidad del proyecto desde el punto de vista financiero.

Para determinar el V.A.N. se tomó en cuenta como referencia la T.M.A.R. considerando factores como tasa pasiva bancaria, tasa de inflación, nivel de riesgo.

Tabla 80. Cálculo del T.M.A.R.

Tasa pasiva bancaria	4,53%
Tasa de inflación	4,38%
Nivel de riesgo	6,1%
Total	15%

Fuente: B.C.E.

$$VAN = -I_0 + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n} \quad (7)$$

Dónde:

I_0 = inversión inicial

F_1 = flujo del primer período

F_2 = flujo del segundo período

F_n = flujo del último período

i = tasa de descuento

Tabla 81: Datos del VAN

Cálculo del VAN		
Interés	0,15	
Inversión	276.894,06	
	Flujo de efectivo	VAN
1	362.939,71	315.599,75
2	377.194,09	285.212,93

Tabla 81. (Continuación)

3	392.018,65	257.758,63
4	407.436,19	232.952,97
5	423.470,44	210.539,65
6	440.146,05	190.287,28
7	457.488,68	171.986,94
8	475.525,03	155.449,97
9	534.272,21	151.873,51
Total		1.971.661,63
VAN total		1.694.767,57

Fuente: Autor

$$VAN = -276.894,06 + 1.971.661,63$$

$$VAN = 1.694.767,57$$

7.1.2 TIR. La Tasa interna de retorno es el interés máximo por el cual el proyecto podría endeudarse, para encontrar el TIR se utiliza la misma ecuación que utilizamos para calcular el VAN, pero se cambia el valor de i hasta que la diferencia entre la inversión inicial y el VAN será lo más cercana a cero. El TIR se lo determina por el método del tanteo.

$$0 = -I_0 + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n} \quad (8)$$

Tabla 82. Datos del TIR

Cálculo del TIR						
Interés		0,6	0,9	1,2	1,3492843	1,5
Inversión	276.894,06					
	Flujo de efectivo	VA	VA	VA	VA	VA
1	362.939,71	226.837,32	191.020,90	164.972,60	154.489,48	145.175,88
2	377.194,09	147.341,44	104.485,90	77.932,66	68.342,95	60.351,06
3	392.018,65	95.707,68	57.153,91	36.816,18	30.234,31	25.089,19
4	407.436,19	62.169,83	31.264,05	17.392,78	13.375,72	10.430,37
5	423.470,44	40.385,29	17.102,32	8.216,93	5.917,59	4.336,34
6	440.146,05	26.234,75	9.355,68	3.882,05	2.618,08	1.802,84
7	457.488,68	17.042,78	5.118,06	1.834,09	1.158,33	749,55
8	475.525,03	11.071,68	2.799,91	866,55	512,49	311,64
9	534.272,21	7.774,68	1.655,69	442,55	245,10	140,06
Total		634.565,45	419.956,42	312.356,38	276.894,06	248.386,92
TIR		357.671,40	143.062,36	35.462,32	0,00	-28.507,14

Fuente: Autor

La Tasa interna de retorno de este proyecto es del 135 %

7.1.3 PRI. Es el tiempo operacional que requiere el proyecto para recuperar el valor nominal del plan de inversiones inicial, reposiciones y ampliaciones previstas.

Tabla 83. Datos del PRI

Interés	0,15		
Inversión	276.894,06		
	Flujo de efectivo	VAN	PRI
1	362.939,71	315.599,75	38.705,69
2	377.194,09	285.212,93	8.318,87
3	392.018,65	257.758,63	-19.135,43
4	407.436,19	232.952,97	-43.941,09
5	423.470,44	210.539,65	-66.354,41
6	440.146,05	190.287,28	-86.606,77
7	457.488,68	171.986,94	-104.907,12
8	475.525,03	155.449,97	-121.444,08
9	534.272,21	151.873,51	-125.020,55

Fuente: Autor

La inversión se recupera al final del segundo año.

7.1.4 R B/C. contrario al VAN, cuyos resultados están expresados en términos absolutos, este indicador financiero expresa la rentabilidad en términos relativos. Para el cómputo de la R B/C también se requiere la existencia de una tasa de descuento para su cálculo.

Tabla 84: Datos de la Relación Beneficio – Costo

Relación beneficio costo					
Años	Ingresos	Costo	Factor de descuento	Ingresos actualizados	Costos actualizados
1	1.327.590,00	725.387,87	0,87	1.154.426,09	630.772,06
2	1.380.693,60	754.403,39	0,76	1.044.002,72	570.437,34
3	1.435.921,34	784.579,52	0,66	944.141,59	515.873,77
4	1.493.358,20	815.962,70	0,57	853.832,40	466.529,32
5	1.553.092,53	848.601,21	0,50	772.161,47	421.904,78
6	1.615.216,23	882.545,26	0,43	698.302,55	381.548,67
7	1.679.824,88	917.847,07	0,38	631.508,39	345.052,71
8	1.747.017,87	954.560,95	0,33	571.103,24	312.047,67
9	1.816.898,59	992.743,39	0,28	516.475,97	282.199,63
Total				7.185.954,42	3.926.365,96

Fuente: Autor

Se aplica la fórmula y se realizan las operaciones matemáticas sencillas y tenemos:

$$R\ B/C = \frac{\Sigma \text{Ingresos actualizados}}{\Sigma \text{Costos actualizados}} \quad (9)$$

$$R\ B/C = \frac{7.185.954,42}{3.926.365,96}$$

$$R\ B/C = 1,83$$

El valor de la Relación Beneficio / Costo para la Empresa “MILLAS” S.A. es de 1,830 realizamos el análisis proyectista.

- **Proyecto < 1** = Proyecto no viable
- **Proyecto = 1** = Proyecto que necesita más estudio
- **Proyecto > 1** = Proyecto muy viable

Se interpreta de la siguiente manera:

1,83 \$ 1,00 (Quiere decir que se ha recuperado la inversión)

 \$ 0,83 (Indica que es el beneficio obtenido)

Dicho en otras palabras, por cada dólar de costo se tendrá \$ 0,83 de beneficio, porque los Ingresos Netos son superiores a los egresos Netos, los beneficios son mayores a los egresos en este Proyecto de producción y comercialización de láminas de caucho. Con este indicador podemos decir que este proyecto generará riqueza con seguridad, traerá consigo un beneficio social en la ciudad de Ambato.

7.2 Evaluación ambiental

7.2.1 Análisis del impacto ambiental. Se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. El análisis del impacto ambiental consiste en identificar, predecir, interpretar y evaluar los impactos de una acción en el medio ambiente, la salud, el bienestar humano, valores arqueológicos, etnográficos, etc.

Una de las verdades es que cualquier tipo de proyecto causa un impacto al ambiente, de ahí que se debate que es imposible de no causar daño al ambiente en el momento de ejecutar el proyecto.

Otro de los beneficios de evaluar el impacto ambiental, es el considerable ahorro económico que se logra en diversos recursos materiales y humanos al prevenir el deterioro ambiental que de otra forma podría resultar muy costoso corregir.

La ubicación del proyecto en general debe considerarse que no será afectado por los potenciales impactos ambientales que ocasiona el funcionamiento de otros similares. Tampoco deben encontrarse dentro de algún sector ecológico ni de interés arqueológico que se puedan ver afectados.

7.2.1.1 Impactos positivos. Entre los impactos positivos de la producción de láminas de caucho se puede destacar una contribución significativa a la generación de empleo (directo e indirecto), foco de desarrollo rural y beneficios económicos significativos en el lugar en que se desarrolla.

Tal como se aprecia, los beneficios de la producción de láminas de caucho se dan principalmente en el contexto social y económico.

Por otro lado, la actividad industrial de la producción de lámina de caucho ayudará a dinamizar la economía local, aunque en el sector todo gira en torno a esta actividad es necesario abrir nuevas posibilidades de ingresos económicos para las familias locales.

7.2.1.2 Impactos negativos. Como producto de las actividades a desarrollarse, se tiene emisiones de partículas a la atmosfera, generación de ruido, generación de desechos sólidos, generación de desechos plásticos, restos de comida, basuras, peligro de accidentes, entre otros.

Sin embargo todos los impactos que se generan producto de las labores que se llevan a cabo, son fácilmente predecibles y de implementarse correctamente con las medidas, el funcionamiento del proyecto puede resultar neutro al medio ambiente.

El caucho crea problemas ambientales en todo su ciclo de vida, durante su producción, debido a la intervención de gran cantidad de sustancias tóxicas; durante su uso, debido a la migración de aditivos tóxicos y su eliminación, terminando en los vertederos

(contaminando el suelo, proliferación de plagas, deterioro de paisajes) o en incineraciones incontrolados (emitiendo sustancias tóxicas al aire, suelo, agua).

La única alteración del suelo en este proyecto es debido a las modificaciones puntuales para la construcción de caminos, trochas e instalación de la planta pero esto representa un porcentaje muy reducido.

7.2.2 Medidas de mitigación. Teniendo en cuenta estos criterios, se aclara que la caldera requerida para accionar las prensas funciona con un circuito cerrado de aceite térmico, por lo cual no produce vertimientos líquidos, a diferencia de las calderas a vapor. Adicionalmente todas las rebabas y polvillos de caucho generados por el proceso productivo de lámina de caucho son completamente reciclables y reutilizables dentro del mismo, si no están contaminadas. Como consecuencia las consideraciones ambientales a tener en cuenta son las siguientes:

- Es necesario controlar el monóxido de carbono generado por la caldera antes de que este sea emitido hacia la atmósfera.
- Se debe disponer correctamente de todas aquellas rebabas y polvillos de caucho que hayan sido contaminados de tal manera que no se puedan reutilizar dentro del proceso productivo.

Las rebabas y polvillos contaminados se pueden vender a los fabricantes de artículos de caucho que manufacturen chupas, tapones, enchufes, cables y otras aplicaciones que no requieren de materia prima de óptima calidad para ser comercializadas. Los ingresos esporádicos resultantes de estas ventas de materia prima de segunda, no son contabilizados dentro del proyecto para que el estudio financiero cuente con un análisis más estricto.

A través de filtros colocados en la chimenea de la caldera, se puede prevenir que se escapen sólidos o combustible sin quemar a la atmósfera. A estos filtros se les debe realizar un mantenimiento mensual para que la chimenea de la caldera no se selle, impidiendo del todo la emisión del monóxido de carbono a la atmósfera. Para realizar un mantenimiento adecuado a la chimenea se debe seguir los siguientes procedimientos.

Tabla 85. Plan de mantenimiento para la chimenea de la caldera

Diagnóstico
<p>Para realizar un diagnóstico de la situación de la chimenea de la caldera, se deben tomar muestras del gas emitido por esta. Si la muestra tiene una alta concentración de partículas de combustible carbonizado (80 partes por millón), se procede a hacerle un mantenimiento a la chimenea. Se sugiere que el mantenimiento se realice anualmente para garantizar un óptimo funcionamiento de la caldera.</p>
Listado de actividades a realizar anualmente
<p>1. Deshollinado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desmontar las juntas de la chimenea y limpiar la parte solida de la combustión adherida a las paredes de esta.
<p>2. Limpieza de filtros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desmontar los filtros y verificar si se puede limpiar. Si su estado está muy deteriorado, se debe proceder a reemplazar los filtros.
<p>3. Ensamble:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensamblar las juntas de la chimenea verificando que las uniones estén perfectamente selladas para que no haya escapes entre ellas. • Renovar la tornillera y los empaques de asbesto.
Situación de mejoras posibles
<p>Limpiar todos los filtros en las líneas de combustible y aire de la caldera. Siempre que se limpien los filtros, verificar el estado de los mismos, el tipo de suciedad y hermeticidad de las tapas.</p>
<p>Limpieza del sistema de circulación de gases de la caldera, tubo de combustión y chimenea.</p>
<p>Aplicar mejoradores de combustión para una combustión más limpia.</p>

Fuente: Autor

CAPÍTULO VIII

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

De acuerdo al análisis que se realizó en el estudio de mercado para determinar las condiciones y necesidades que tiene el consumidor, se determina la demanda insatisfecha y la viabilidad de ingresar al mercado.

Mediante el análisis de la oferta y la demanda se determinó que la demanda insatisfecha en el presente 2013 será de 131.724 unidades y esta tiene una tendencia creciente en los próximos años lo cual indica un mercado potencial en constante crecimiento.

A través de un estudio técnico se realizó el diseño de planta que cumple con las expectativas y los requerimientos necesarios de las máquinas, alcanzando el mejor flujo entre las áreas de trabajo

Para determinar la localización del proyecto se utilizó el método cualitativo por puntos, y se concluyó que el lugar idóneo para la planta de producción es el parque industrial de Ambato.

Para este proyecto se ha calculado una inversión total de \$276.894,06 de la cual el 30% será capital privado y el 70% por financiamiento de la Corporación Financiera Nacional.

Luego del análisis financiero se determinó que este proyecto tiene una Valor Actual Neto de \$1.694.767,67 una Tasa Interna de Retorno del 135% y un Período de Recuperación de Capital en el segundo año, la relación B/C indica un resultado de \$1,83 lo que indica que por cada dólar invertido se tendrá \$ 0,83 de beneficio, estos resultados demuestran la viabilidad de este proyecto.

8.2 Recomendaciones

El proyecto es factible de emprenderlo, razón por la cual se invita realizar su ejecución, en base a la propuesta sugerida con el fin de asegurar la rentabilidad.

Efectuar la planificación, dirección y control de la producción tomando en cuenta el estudio realizado.

Capacitar al personal en la aplicación de un programa de mantenimiento, diario, semanal, mensual y semestral, tomando como calendario los tiempos que se destinó para tal evento en el trabajo del personal y así disminuir los daños ocasionados por la humedad típica del lugar.

No caer en el error de considerar únicamente como objetivo de la distribución el incremento de productividad y la reducción de costos. Es importante enfocar el diseño que hagamos en el factor hombre, una correcta distribución en planta mejorará el nivel de vida de los trabajadores y sus condiciones de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] http://laindustriaenelecuador.blogspot.com/2012_01_01_archive.html
- [2] http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=68&TB_iframe=true&height=512&width=931
- [3] <http://www.canal22.org.mx/noticias/noticia.html?n=5626>
- [4] <http://es.wikipedia.org/wiki/Suela>
- [5] http://materias.fi.uba.ar/6715/Material_archivos/Material%20complementario%206717/Reutilizacion%20,%20Reciclado%20y%20Disposicion%20final%20de%20Neumatico.pdf
- [6] <http://www.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComercial/ebc201201.pdf>
- [7] <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/industria-del-calzado-con-paso-firme-335295.html>
- [8] Base de datos MRG www.mrg.com
- [9] Plasticaucho Industrial S.A www.plasticaucho.com
- [10] Informe presentado por calzamatriz
- [11] <http://www.eym.com.co/eym/>
- [12] <http://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/AGENDA-TERRITORIAL-TUNGURAHUA.pdf>
- [13] <http://www.caltuecuador.com/memorias.htm>
- [14] Entrevista a la Lic. Lidia Villavicencio, presidenta de la Cámara de calzado de Tungurahua
- [15] Manual de operaciones Banbury homogenizadorComerioErcole
- [16] Manual de operaciones Molino Silencioso Farrel
- [17] Manual de operaciones Calandra para PVC y Caucho y Caucho K.Y.S.

- [18] Manual de operaciones Prensa hidráulica French para vulcanizado
- [19] Manual de operaciones Pulidora CurtingHerber – LightningMicrogrinder
- [20] Manual de operaciones línea continua para la terminación de láminas de caucho
Berberan
- [21] Corporacion Financiera Nacional. 2002. *DISEÑO Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION*. Quito: CFN, 2002
- [22] http://www.jezl-audidores.com/index.php?option=com_content&view=article&catid=55&id=104&Itemid=71
- [23] Baca, Urbina. EVALUACIÓN DE PROYECTOS 4 edición, pág. 161

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRES E. Miguel. Proyectos de inversión. Formulación y evaluación para micro y pequeñas empresas, cuarta edición. 2001.
- BACA U., G. Evaluación de Proyectos. 3ra.ed. México: Mcgraw-hill, 2003.
- CORPORACION FINANCIERA NACIONAL. Diseño y evaluación de proyectos de inversión. Quito: CFN, 2002.
- MUTHER, Richard. Distribución en planta. Editorial Hispano Europea. Barcelona: 1965.
- NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 898. Materiales equipos y procedimientos para mezcla de compuestos patrón y preparación de láminas vulcanizadas. ICONTEC, Bogotá: 2003.
- SAPAG, C.N. Preparación y Evaluación de Proyectos. 5ta.ed. Chile: Mcgraw-hill, 2007.
- VALLHONRAT, Josep. Localización, distribución en planta y manutención 1991.

LINKOGRAFÍA

INDUSTRIA DEL CALZADO

http://laindustriaenelecuador.blogspot.com/2012_01_01_archive.html
2012-04-12

EL GRANULADO DE CAUCHO COMO MATERIA PRIMA

<http://materias.fi.uba.ar/6717/Sobre%20Neumaticos%20Fuera%20de%20Uso.pdf>
2012-04-19

http://materias.fi.uba.ar/6715/Material_archivos/Material%20complementario%2067.17/Reutilizacion%20,%20Reciclado%20y%20Disposicion%20final%20de%20Neumatico.pdf
2012-04-25

COMO SE FABRICA UNA SUELA

<http://www.canal22.org.mx/noticias/noticia.html?n=5626>
2012-05-11

ANÁLISIS DE MERCADO

<http://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/AGENDA-TERRITORIAL-TUNGURAHUA.pdf>
2012-06-17

BALANZA COMERCIAL PARA EL SECTOR DEL CALZADO

http://www.mmrree.gob.ec/com_exterior/boletines/Boletin_IC_abril.pdf
2012-07-16

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13315/1/Resumen%20de%20tesis.pdf>
2012-07-30

<http://www.bce.fin.ec/docs.php?path=/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComercial/ebca201202.pdf>
2012-08-08

MICROLOCALIZACIÓN

www.parqueindustrialambato.com

2012-11-20

DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

<http://ntmilian.en.alibaba.com>

2013-01-27