



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
TÉCNICO-ECONÓMICA PARA  
COMPRA DE MAQUINARIA EN LA  
EMPRESA JMU SELLOS  
MECÁNICOS UBICADA EN SAN  
JOAQUÍN-EDO. CARABOBO**

**Autor:** Mendoza, Jorge  
C.I. 23.741.669  
Niño, William  
C.I. 27.146.882

Urb. Yuma II, calle N.º 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (máster) – Fax: (0241) 871239



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA COMPRA  
DE MAQUINARIA EN LA EMPRESA JMU SELLOS MECÁNICOS  
UBICADA EN SAN JOAQUÍN-EDO. CARABOBO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autor:** Mendoza, Jorge  
C.I. 23.741.669  
Niño, William  
C.I. 27.146.882  
**Tutor:** Ing. Nelly Niño  
C.I. 9.244.592

San Diego, Noviembre del 2020



FI-I-018-2020-2CR (TG)

Valencia, 15 de octubre de 2020

Ciudadanos:  
Mendoza T., Jorge A.  
23.741.669  
Niño C., William A.  
27.146.882  
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2020 de fecha 14-09-2020 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICA PARA COMPRA DE MAQUINARIA EN LA EMPRESA JMU SELLOS MECÁNICOS UBICADA EN SAN JOAQUIN - EDO. CARABOBO* presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación de la Dra. Nelly Niño C.I: 9.224.592 como Tutora Académica que los asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

**Dra. Zaida Osto**  
**Decano (E)**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA  
DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Ing. Nelly Niño, portadora de la cédula de identidad N.º 9.244.592, en mi carácter de tutora del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Mendoza, Jorge y William, Niño portadores de las cédula de identidad N.º 23.741.669 y 27.146.882 respectivamente, titulado ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA COMPRA DE MAQUINARIA EN LA EMPRESA JMU SELLOS MECÁNICOS UBICADA EN SAN JOAQUÍN-EDO. CARABOBO presentado como requisito parcial para optar al título de INGENIERO INDUSTRIAL, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 26 días del mes de octubre del año dos mil veinte.

---

Ing. Nelly Niño

CI. 9.244.592

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a toda persona que ha influenciado en mi vida de manera positiva gracias a esas interacciones he llegado a ser lo que soy, agradezco por su amistad, paciencia, consejo.

A mi familia dentro de la cual crecí lleno de afecto y apoyo, la cual me dio valores que mantengo hoy día, a mi madre porque me has escuchado cuando lo he necesitado, por cuidarme y ser una influencia tan positiva, a mi padre porque has estado tan presente para mí durante este camino, sin lugar a duda, hiciste que esto fuera más sencillo, estoy alegremente en deuda con ustedes.

A Gabriela Landaeta, por darme tantos momentos especiales, hacerme sentir tan amado y apoyado incondicionalmente, todo es más ligero mientras tú estés, gracias.

A nuestra tutora Ing. Nelly Niño, quien incluso antes de saber sería nuestra tutora ya quería agradecerle, es un gusto y una motivación recibir clases de tan alto nivel de calidad, el impacto que tiene en nosotros es inmenso, gracias.

A los profesores de la Universidad José Antonio Páez, porque es una gran labor la que están realizando, les aseguro estamos consciente del esfuerzo y abnegación de formar profesionales que tienen, contra viento y marea, para ustedes mis más grandes agradecimientos durante esta etapa de mi vida.

A mi amigo y compañero de tesis William Niño, esa persona que saca lo mejor de uno, te deseo lo mejor hermano, además a nuestros amigos Cesar Torres, Francisco Bruguera y Luis Álvarez, por haber sido un gran apoyo durante la carrera.

A la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS y su personal.

A todos y todo.

***Jorge Mendoza***

## **AGRADECIMIENTOS**

A los profesores de la universidad José Antonio Páez por todos los conocimientos impartidos, durante el desarrollo de esta bonita etapa de mi vida, sin ellos no hubiese conseguido esta meta de ser un Ingeniero Industrial, y no solamente impartir conocimientos sobre técnicos y conceptuales, si no también éticos y profesionales que sin duda me ayudaran a ejercer plenamente esta profesión.

Agradecimiento especial a mi tutora de trabajo de grado, Ing. Nelly Niño, por el placer de ser su alumno durante la carrera en diferentes asignaturas y de admirar su labor y dedicación durante las clases. Por todos los conocimientos impartidos y tiempo invertido. ¡Nunca cambie su manera de ser!

A mi compañero de tesis, hermano de universidad y futuro colega, Jorge Mendoza, por todo apoyo y los buenos momentos, Porque en la vida conocemos a muchas personas y entre tantas siempre existirán aquellas con las cuales se comparten buenos y malos momentos y a pesar de las adversidades, siempre están ahí.

Agradezco a cada uno de mis compañeros, que se preocuparon por mí y me ayudaron a salir adelante incondicionalmente.

*William Niño*

## **DEDICATORIA**

A mi familia, especialmente a mi madre por todo su amor, porque eres un ejemplo de esfuerzo y trabajo, espero hacerte sentir orgullosa y llenarte de alegría, a mi padre, quien es mi equipo, mi respaldo, los amo.

A Gabriela Landaeta, porque eres lo mejor que me ha pasado, eres una de mis grandes motivaciones para esforzarme cada vez más.

A mi sobrino por nacer, espero ir a verte pronto, seas un niño saludable y lleno de alegría.

A Miranda y Lara, pues son los alebrijes que me cuidan.

A Maracaibo la tierra que me vio nacer y donde crecí.

A todo lo que esté por venir.

*Jorge Mendoza*

## **DEDICATORIA**

A Dios, por encaminar mis acciones y decisiones, por enseñarme que no importa que tan bien o mal te trate la vida, siempre hay que levantarse cada mañana y agradecer lo bueno que entrega la vida. Por enseñarme a ser tan perseverante y a no darme por vencido ante las dificultades, a dar el 100% en cada momento y a valorar a las personas que vienen a tu vida.

A mis padres y hermana, por ser los que me han apoyado en todo momento, por ser mi fortaleza e inspiración diaria, gracias a mis padres y a todas sus enseñanzas soy lo que soy hoy en día, mis más sinceras palabras de agradecimiento a su esfuerzo y sacrificio.

A mi familia, siempre me ha apoyado en todo momento, aunque no estén cerca me han demostrado que la distancia no es una limitante, por todos los buenos consejos y experiencias compartidas

A Scarlett Romero, por ser esa persona especial que me ha apoyado desde que nos conocemos y que me ha alentado a no rendirme en los momentos más difíciles de mi etapa universitaria.

*William Niño*

## ÍNDICE

CONTENIDO	Pp.
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	v
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	vi
<b>DEDICATORIA</b> .....	vii
<b>DEDICATORIA</b> .....	viii
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	xv
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xvi
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	xvii
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	xviii
<b>RESUMEN</b> .....	xx
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del Problema .....	4
1.2 Formulación del Problema.....	11
1.3 Objetivos de la Investigación.....	11
1.3.1. Objetivo General .....	11
1.3.2. Objetivos Específicos.....	11
1.4. Justificación de la investigación .....	12
1.5. Alcance .....	13
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes de la investigación.....	14
2.2 Bases Teóricas .....	18
2.2.1 Factibilidad.....	18
2.2.1.1 Factibilidad Técnica .....	18
2.2.1.2 Factibilidad Económica .....	19
2.2.2 Estudio de Mercados .....	19
2.2.2.1 Diseño de un estudio de mercados.....	19

2.2.2.2 Función de un estudio de mercados.....	22
2.2.3 El Mercado.....	23
2.2.3.1 Segmentación de Mercados.....	24
2.2.4 La Oferta y la Competencia.....	25
2.2.5 Las 4 P de la Mercadotecnia.....	28
2.2.6 La Demanda.....	30
2.2.6.1 Estudio y Pronostico de la Demanda.....	31
2.2.7 Estudio Técnico del Proyecto.....	33
2.2.8 Distribución de Planta o Maquinaria.....	33
2.2.8.1 Principios de distribución de planta.....	34
2.2.8.2 Distribución de planta por Procesos.....	34
2.2.8.3 Factores de la Distribución.....	35
2.2.8.4 Matriz de recorrido.....	36
2.2.8.5 Tabla relacional.....	37
2.2.8.6 Plano de Bloques o diagrama de bloques.....	37
2.2.8.7 Método Guerchet.....	38
2.2.9 El Proceso.....	38
2.2.9.1 Diagrama de proceso.....	39
2.2.10 Selección de la Maquinaria o Alternativas Tecnológicas.....	41
2.2.11 Localización de Planta.....	42
2.2.12 Estudio Económico – Financiero del Proyecto.....	42
2.2.13 El Torno.....	43
2.2.14 La Lapeadora.....	44
2.2.15 La Prensa Hidráulica.....	44
2.2.16 Aspectos Organizacionales.....	44
2.2.17 Aspectos de Seguridad.....	45
2.2.18 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	45
2.2.19 Código Eléctrico Nacional (FONDONORMA) Nro. 200:2004.....	46
2.2.20 Norma COVENIN Nro. 187:2003.....	46
2.2.21 Norma COVENIN Nro. 3478:1999.....	47

2.3 Definición de Términos Básicos.....	47
---	----

### **III MARCO METODOLÓGICO**

3.1 Tipo de Investigación .....	50
3.2 Diseño de la Investigación.....	51
3.3 Nivel de Investigación .....	52
3.4 Población y Muestra .....	52
3.4.1 Población.....	52
3.4.2 Muestra.....	53
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	54
3.5.1 Técnicas para la Recolección de Datos .....	54
3.5.2 Instrumentos de Recolección de Datos .....	56
3.5.3 Técnicas de Análisis de Datos.....	56
3.6 Fases metodológicas .....	58

### **IV RESULTADOS**

4.1 Fase I: Estudio sobre el comportamiento del mercado para el modelo de negocio de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. ....	61
4.1.1 Estudio de Mercado.....	61
4.1.2 Promoción y Publicidad .....	68
4.1.3 Análisis de la demanda.....	68
4.1.3.1.- Variables que afectan la demanda .....	69
4.1.4 Cuantificación de la demanda .....	70
4.1.5 Resultados de la aplicación de las encuestas para conocer el comportamiento del mercado. ....	71
4.1.6 Comportamiento de las ventas a través del registro histórico de la empresa ....	79
4.1.7 Proyección de la demanda.....	82
4.2 Fase 2: Establecimiento de los requerimientos técnicos de la maquinaria para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.....	83
4.2.1 Estudio Técnico.....	84
4.2.2 Localización de la Planta .....	84
4.2.3 Proceso Productivo.....	85

4.2.4 Maquinarias y Equipos.....	92
4.2.5 Materia prima, insumos y herramientas .....	98
4.2.6 Mobiliario .....	101
4.3 Fase 3: Determinar los Requerimientos de Distribución e Instalación de la Maquinaria Seleccionada.....	104
4.3.1 Factor Material .....	105
4.3.2 Factor Maquinaria y Herramientas o instrumentos .....	107
4.3.3 Factor Humano.....	108
4.3.4 Factor Servicio .....	109
4.3.5 Factor mobiliario.....	111
4.3.6 Método de distribución de la maquinaria.....	112
4.3.6.1.- Instalaciones disponibles.....	112
4.3.6.2.- Distribución Funcional o por Proceso actual .....	113
4.3.6.3.- Distribución funcional o por procesos maquinas nuevas. ....	117
4.3.7 Calculo de áreas .....	122
4.4 Fase 4: Establecimiento de los aspectos organizacionales y de seguridad para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.....	127
4.4.1.- Estructura Organizacional Actual.....	128
4.4.2.- Organigrama Actual.....	128
4.4.3.- Descripción de las funciones de cada departamento.....	129
4.4.4.- La Misión y Visión de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.....	131
4.4.5.- Objetivos General y Específicos.....	131
4.4.6.- Políticas de Trabajo .....	131
4.4.7.- Calculo de los costos relacionados con la estructura organizacional actual .	132
4.4.8.- Análisis FODA .....	132
4.4.9.- Estructura Organizacional Propuesta.....	136
4.4.10.- Organigrama propuesto.....	136
4.4.11.- Descripción de las funciones de cada departamento propuesto.....	137
4.4.12.- Calculo de los costos relacionados con la estructura organizacional propuesta. ....	141

4.4.13.- Aspectos de Seguridad.....	141
4.4.14.- Seguridad y prevención para el Personal.....	142
4.4.15.- Seguridad y Prevención de las Instalaciones .....	143
4.5 Fase V: Evaluación de la factibilidad económica de la adquisición e instalación de máquinas nuevas en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. ....	153
4.5.1 Periodo de Estudio.....	154
4.5.2 Flujos Monetarios .....	154
4.5.2.1- Inversión Inicial alternativa 1.....	155
4.5.2.2 Inversión inicial alternativa 2 .....	161
4.5.2.3 Costos Operacionales (COP).....	166
4.5.2.4 Ingresos brutos (IB).....	174
4.5.3 Financiamiento.....	175
4.5.4 Impuesto sobre la renta (ISRL).....	177
4.5.5 Análisis de Rentabilidad e Indicadores Financieros .....	183
4.5.5.1.- Tasa Mínima de Rendimiento (TMR).....	183
4.5.5.2.- Valor Actual .....	184
4.5.5.3.- Equivalente Anual (EA).....	187
4.5.5.4.- Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	189
4.5.6 Tiempo de Recuperación de la Inversión (tiempo de pago TP).....	190
4.5.7 Estado de resultados.....	192
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
CONCLUSIONES .....	198
RECOMENDACIONES .....	201
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	202
<b>ANEXOS</b>	
Anexo A (Cuestionario).....	210
Anexo B (Validación del instrumento).....	213
Anexo C (Cuadro de operacionalización de variables).....	219
Anexo D (Inversión en activos tangibles).....	221

Anexo E (Inversión capital de trabajo) .....	224
Anexo F (Cálculo del costo del personal) .....	227
Anexo G (Costos indirectos de fabricación detallados) .....	243
Anexo H (Gastos operativos alternativa 1) .....	247
Anexo I (Gastos operativos alternativa 2) .....	251
Anexo J (Activos tangibles cotizaciones) .....	255
Anexo K (Guión de entrevista fase 2) .....	267
Anexo L (Guión de entrevista fase 4) .....	270

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADROS</b>	<b>Pág.</b>
1 Características de un mercado de tipo oligopolio y competencia perfecta .....	5
2 Listado de máquinas en alquiler.....	6
3 Características de la maquinaria y equipos necesarios .....	93
4 Mobiliario.....	101
5 Factor material componente: sellos mecánicos a reparar.....	106
6 Factor material componente: barra de acero 304 .....	107
7 Factor maquinaria componente: maquinas e instrumentos .....	107
8 Factor humano componente: personal operativo .....	108
9 Factor servicio componente: varios .....	109
10 Factor mobiliario componente: varios .....	111
11 Nivel cualitativo (importancia de proximidad).....	120
12 Significado general de los colores de seguridad y su contraste .....	143
13 Forma o figura geométrica y su significado general.....	145
14 Plan de pagos del financiamiento.....	176

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>Pág.</b>
1 Requisitos respecto al patrimonio de una persona jurídica.....	10
2 Pasos para el análisis de los competidores.....	26
4 Distribución por proceso o por función.....	35
5 Matriz de recorridos.....	37
6 Diagrama de bloques.....	38
7 Ejemplo de un diagrama de recorrido.....	40
8 Simbología ASME.....	41
9 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	46
10 Logotipo de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.....	63
11 Sello mecánico reparado.....	64
12 Diagrama de flujo del proceso (parte 1).....	89
13 Diagrama de flujo del proceso (parte 2).....	90
14 Diagrama de recorrido del proceso.....	91
15 Plano eléctrico del galpón (JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.).....	113
16 Plano del galpón - maquinas alquiladas.....	113
17 Diagrama de bloques actual.....	115
18 Diagrama de bloques propuesto, maquinaria actual.....	116
19 Plano de bloques o diagrama de bloques propuesto - maquinas nuevas.....	119
20 Tabla relacional.....	122
21 Plano distribución maquinas nuevas.....	125
22 Distribución por áreas.....	126
23 Estructura organizacional actual.....	128
24 Estructura organizacional propuesta.....	137
25 Ejemplos de señales de incendio y prohibición.....	146
26 Señales de prohibición "Stop Coronavirus".....	147
27 Ejemplo de señales de atención, riesgo y obligación.....	148
28 Ejemplo de señales de emergencia.....	149
29 Dimensionado de protección.....	152
30 Inversión inicial (alternativa 1).....	160
31 Inversión inicial (alternativa 2).....	165
32 Valor residual, alternativa 1.....	170
33 Valor residual alternativa 1.....	171
34 Comportamiento del indicador Equivalente Anual (EA).....	188
35 Comportamiento del indicador Valor actual (VA).....	188

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICOS</b>	<b>Pág.</b>
1 Distribución del mercado potencial .....	71
2 Empresas Operativas .....	72
3 Niveles de producción.....	73
4 Uso de equipos rotativos .....	74
5 Frecuencia de mantenimiento a equipos .....	74
6 Cantidad de veces por sello mecánico .....	75
7 Disposición para reparar en vez de comprar el sello nuevo.....	76
8 Relación económica y de calidad, disposición para reparar .....	77
9 Competencia.....	78
10 Tiempo de entrega de competencia.....	79
11 Histórico de ventas.....	81
12 Inversión inicial para ambas alternativas .....	161
13 Inversión inicial alternativa 2.....	165

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLAS</b>	<b>Pág.</b>
1 Gastos por concepto de mantenimiento en la maquinaria alquilada .....	8
2 Distribución de las empresas que conforman el mercado potencial .....	66
3 Análisis de la demanda .....	68
4 Histórico de ventas .....	80
5 Cantidad promedio de consumo .....	81
6 Proyección de la demanda .....	82
7 Comportamiento de la demanda .....	83
8 Listado de maquinaria necesaria .....	92
9 Costos por concepto de materia prima .....	98
10 Costos por concepto de insumos .....	99
11 Costos por concepto de herramientas .....	100
12 Factor material acero AISI 304 .....	105
13 Matriz de recorrido (reparación de sello mecánico general) .....	114
14 Recorridos totales - maquinaria actual .....	116
15 Matriz recorrido (reparación de sello mecánico en general) .....	118
16 Recorridos totales propuestos - maquinaria nueva .....	120
17 Matriz de relaciones .....	121
18 Método Guerchet .....	123
19 Sueldos y salarios .....	132
20 Sueldos y salarios actual .....	141
21 Distancia de resguardo para maquinas peligrosas .....	151
22 Resumen inversión activos tangibles, alternativa 1 .....	155
23 Costo de transporte .....	156
24 Monto total de capital fijo intangible, alternativa 1 .....	158
25 Capital fijo total alternativa 1 .....	159
26 Inversión en capital de trabajo, alternativa 1 .....	159
27 Imprevistos del proyecto, alternativa 1 .....	160
28 Resumen inversión activos tangibles, alternativa 2 .....	161
29 Monto total de capital fijo intangible, alternativa 2 .....	163
30 Capital fijo total, alternativa 2 .....	163
31 Inversión en capital de trabajo, alternativa 2 .....	164
32 Imprevistos del proyecto, alternativa 2 .....	164
33 Costos de MP para el periodo de estudio .....	166

34	Proyección de los costos de materiales directos, alternativa 1 y 2.....	167
35	Costo de mano de obra directa.....	167
36	Costos directos de fabricación para el periodo de estudio, alternativa 1 y 2 .....	168
37	Costos indirectos de fabricación anuales, alternativa 1 y 2 .....	168
38	Gastos operativos alternativa 1 .....	169
39	Gastos operativos alternativa 2 .....	169
40	Depreciación de activos tangibles, alternativa 1 .....	169
41	Depreciación activos tangibles.....	170
42	Costos operacionales alternativa 1 .....	171
43	Costos operacionales alternativa 2.....	172
44	Flujo de egresos alternativa 1.....	173
45	Flujo de egresos alternativa 2.....	174
46	Ingresos brutos .....	174
47	Fuentes de financiamiento del proyecto alternativa 1 .....	175
48	Pago del financiamiento.....	176
49	Fuentes de financiamiento del proyecto alternativa 2.....	177
50	Depreciación y Amortización alternativa 1.....	178
51	Depreciación y amortización alternativa 2.....	178
52	Tarifa de impuesto sobre la renta .....	178
53	Cálculos para el ISRL alternativa 1 .....	179
54	Cálculos para el ISRL alternativa 2 .....	179
55	Flujos netos alternativa 1 .....	181
56	Flujos netos alternativa 2 .....	182
57	Valor actual (VA) del proyecto (alternativa 1) .....	184
58	Valor actual (VA) del proyecto (alternativa 2) .....	186
59	Cálculo del tiempo de recuperación (alternativa 1) .....	191
60	Calculo del tiempo de recuperación (alternativa 2) .....	192
61	Estado de resultados para alternativa 1 .....	193
62	Estado de resultados para alternativa 2 .....	194
63	Resumen comparativo entre alternativas .....	195



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA COMPRA DE  
MAQUINARIA EN LA EMPRESA JMU SELLOS MECÁNICOS**

**Autores:**

Mendoza, Jorge; Niño, William

**Tutor:** Ing. Nelly Niño

**Fecha:** Octubre, 2020

**RESUMEN**

La presente investigación se desarrolló estudiando la factibilidad técnico-económica para la compra de maquinaria nueva en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., ubicada en San Joaquín-Edo. Carabobo, dado los inconvenientes de tener maquinaria alquilada para llevar a cabo los procesos de reparación de sellos mecánicos. La investigación se consideró bajo la modalidad de proyecto factible, con un diseño de campo y documental. La población estuvo conformada por el mercado objetivo con un tamaño de 120 empresas, definido por la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., a través de la fase I como resultado de las encuestas se proyectó un mercado objetivo de 75 empresas que están activas, en la fase II se indicó la maquinaria necesaria, posteriormente en la fase III la distribución de esta maquinaria, durante la fase IV se presenta el análisis de estructura organizacional y aspectos de seguridad y por último para la fase V los resultados de la factibilidad económica para la alternativa 1 de adquirir maquinaria nueva, fue un valor actual de -26.676,70 \$, un equivalente anual de -8.822,19 \$ y una TIR de 3,6228% mientras que para la alternativa 2 continuar con el alquiler de máquinas, se obtuvo un valor actual de 10.960,80 \$, un equivalente anual de 3.624,82 \$ y una TIR de 29,4089%, se concluyó que solo la alternativa número 2 es factible y se recomienda adquirir progresivamente las máquinas, una vez se consolida la cuota de mercado objetivo.

**Descriptor:** Factibilidad, Sellos mecánicos, Maquinaria y Estabilidad Operativa.

## INTRODUCCIÓN

Un estudio de factibilidad tiene como objetivo conocer la viabilidad, rentabilidad y estabilidad financiera de un proyecto de inversión. Es un instrumento que sirve para orientar de una manera más certera la toma de decisiones, ya que, este presenta las posibilidades de éxito reconociendo los riesgos que pueden surgir a corto, mediano y largo plazo. Es por esto que, toda empresa u organización ha buscado la manera de predecir en cierta forma si un proyecto se acopla correctamente a las necesidades que se presentan y así conocer si dicho proyecto es una alternativa para invertir. Desde este punto, surge la necesidad de plantear un estudio de factibilidad técnico económico que permita a la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. ver si es factible la compra de maquinaria nueva para llevar a cabo sus procesos de reparación de sellos mecánicos.

El servicio de reparación de sellos mecánicos se considera una necesidad dentro del sector industrial que utiliza equipos rotativos, como bombas centrífugas, compresores, agitadores, juntas rotativas. Ya que incrementa la vida útil del equipo los cuales se mantienen funcionando de manera apropiada, según lo requerido por las empresas y además disminuye los costos de compra de nuevos equipos en períodos razonables.

Una de las empresas que presta este servicio es JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., la cual está ubicada en San Joaquín-estado Carabobo. Según la experiencia de esta empresa, el servicio de reparación de sellos mecánicos incrementa la disponibilidad en mantenimiento para el sector industrial, el cual, en la gran mayoría de los casos utiliza en sus procesos equipos de tipo rotativos que requieren de un riguroso mantenimiento para su correcto funcionamiento, por otro lado, se tiene registro de que estos equipos fallan en un 35% por motivo del sello mecánico (específicamente en el caso de las bombas centrífugas) generando fugas que traen como

consecuencias que las líneas de producción pueden verse detenidas hasta no solucionar dicha fuga.

Basado en esto, el siguiente proyecto de investigación tuvo como propósito realizar un estudio de factibilidad tanto técnico como económico para la adquisición de maquinaria nueva por parte de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. ya que actualmente, la misma es alquilada.

Para llevar a cabo esta investigación, la estructura para la obtención de los datos y proceso de información tuvo el siguiente orden:

Capítulo I, el problema es planteado en varios aspectos, tales como la problemática que sostiene la empresa por tener actualmente maquinaria alquilada para llevar a cabo los procesos de reparación de sellos mecánicos, la antigüedad de las máquinas actuales, la falta de activos tangibles en maquinaria, etc. Por consiguiente, se formula una interrogante que sirve de orientación para el desarrollo de la investigación, un objetivo general a cumplir el cual resume la idea central y finalidad de la investigación y objetivos específicos para alcanzar este objetivo general, adicionalmente se justifica la investigación, donde se presentan los aportes del proyecto y, por último, se establece el alcance.

Capítulo II, donde el lector consigue un marco teórico referencial sobre el cual fue desarrollada la investigación por parte de los autores, con antecedentes que respaldan lo realizado, bases teóricas para la comprensión de la investigación, bases legales y la definición de términos básicos.

Capítulo III, presenta el marco metodológico de la investigación, donde se plasma en detalle porque la investigación se trata de un proyecto factible enmarcado en una investigación de campo y documental, no experimental con un nivel descriptivo. Adicional el lector encuentra especificado la población utilizada y el procedimiento del muestreo aleatorio sistemático seleccionado, a su vez los autores indican las técnicas e instrumentos de recolección de información y las técnicas de análisis utilizadas, así como las fases a seguir para alcanzar el objetivo de la investigación.

Por último, Capítulo IV, donde se plasman los resultados obtenidos de la ejecución de las fases planteadas para cubrir los objetivos, el lector conseguirá en la fase I, el análisis sobre el comportamiento del mercado para el modelo de negocio de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., etapa crucial para el estudio de factibilidad, a su vez, la fase II, quedan establecidos los requerimientos técnicos de la maquinaria para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos en la empresa para cumplir con la demanda, de igual forma en la fase III, se determinó los requerimientos de distribución e instalación de la maquinaria seleccionada, considerando métodos de distribución y software de diseño. Posterior a esto se establece en la fase IV, los aspectos organizacionales y de seguridad para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos. Finalmente, a través de la fase V se evaluó la factibilidad económica de la adquisición e instalación de máquinas nuevas versus la comparativa de la situación actual.

También, luego de presentar los resultados de las fases y sus análisis, los autores plantean sus conclusiones y recomendaciones, para de forma consecuente a toda la investigación indicar las referencias bibliográficas utilizadas.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

A nivel de manufactura, uno de los elementos más importantes es el mantenimiento industrial, de manera de garantizar el correcto funcionamiento de la planta y sus tiempos de producción, evitando paradas no programadas por fallas en maquinaria o equipos a raíz de un mal mantenimiento. Uno de los elementos que suele tener sus horas de trabajo establecidas (6000 horas de trabajo aproximadamente) es el sello mecánico, el cual se encuentra en bombas, agitadores, compresores, juntas rotativas, siendo uno de los componentes más delicados de estos equipos y presente en la mayoría de los procesos a nivel industrial. Según Muñoz, (2003). Define el mantenimiento industrial como:

“el control constante de las instalaciones (en el caso de una planta) o de los componentes (en el caso de un producto), así como el conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un sistema en general. Por lo tanto, las tareas de mantenimiento se aplican sobre las instalaciones fijas y móviles, sobre equipos y maquinarias, sobre edificios industriales, comerciales o de servicios específicos, sobre las mejoras introducidas al terreno y sobre cualquier otro tipo de bien productivo.” (p.4).

Menciona la empresa Burgmann de México (2004), que: “Casi cualquier proceso industrial emplea máquinas con partes rotatorias. Esto significa que un amplio número de aplicaciones de varios grados de complejidad requieren un rotor que atraviesa una carcasa mientras se mantiene la presión interna y se controla la fuga” (p,3). Una de las alternativas para el sellado en estos equipos rotativos es el sello mecánico.

Según Norma DIN 24960, instituto alemán para la normalización, define el sello mecánico como:

“Un sello o cierre mecánico consiste esencialmente en dos superficies anulares extraordinariamente planas y bien acabadas. Una de esta gira junto con el eje mientras que la otra permanece estacionaria, de forma que el sellado se consigue mediante el contacto entre ambas superficies.” (p.1)

Por lo cual para el funcionamiento de los equipos rotativos y en sí de los procesos industriales en los cuales estos se vean involucrados, es importante el correcto funcionamiento del sello mecánico, evitando fugas y por ende paradas inesperadas, se podría decir que el sello debe pasar desapercibido.

El mercado de sellos mecánicos en Venezuela, lo ha venido operando principalmente dos transnacionales en el área de sellado de equipos rotativos Eagle Burgmann y John Crane, y en las décadas de los 1990 y 2000 la empresa nacional TIGAVEN. Ahora bien, paralelo a la constricción de la actividad económica e industrial del país en los últimos años, dichas transnacionales ofrecen principalmente el producto nuevo, lo cual en muchas ocasiones implica tiempos de entrega largos y altos costos de mantenimiento para el sector industrial nacional. Y la empresa TIGAVEN cierra por disputa de sociedad. Para las industrias, el dominio de estas transnacionales genera las desventajas que ocasiona un oligopolio, si se compara con una competencia perfecta (Ver cuadro 1).

**Cuadro 1. Características de un mercado de tipo oligopolio y competencia perfecta**

<b>Características de un mercado de tipo</b>	
<b>Oligopolio</b>	<b>Competencia Perfecta</b>
1) Muy pocos oferentes y gran número de demandantes. 2) Barrera que dificulta la entrada y salida de nuevos oferentes. 3) Interdependencia (los términos de un oferente influyen en los demás oferentes y los demandantes, ejemplo: altos precios del producto). 4) Competencia agresiva.	1) Gran número de oferentes y demandantes. 2) Libertad de entrada y salida por parte de oferentes (transparencia del mercado). 3) Dependencia absoluta entre los oferentes (cada uno tiene su precio y el demandante es libre de elegir). 4) Competencia moderada. 5) Producto o servicio homogéneo.

5) Producto, servicio homogéneo o diferenciado.	
---	--

**Fuente:** Pérez, A. (2016, enero 04)

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020).

La empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. está dedicada a la fabricación, reparación e importación de sellos mecánicos. Especializados principalmente en el servicio de reparación, ofreciendo una alternativa para el mantenimiento de líneas industriales en equipos rotativos, lo cual les permite una reducción de costos de mantenimiento alrededor de un 40% - 60%, asegurando la calidad y duración de un sello nuevo y menores tiempos de entrega, siendo este el elemento que le permite competir en el mercado.

Actualmente la empresa opera con instalaciones en la dirección carretera nacional Guacara San Joaquín, Sector Hacienda Carabali, Galpón Nro. 02. Edo. Carabobo, donde cuenta con un contrato de alquiler para la maquinaria que utiliza (Ver cuadro 2), compuesto principalmente por tornos, fresadoras, rectificadoras y lapeadoras. Dicho contrato está establecido para un plazo de 2 años, con derecho para el arrendatario de un 10% de las ventas de la empresa, a su vez el mantenimiento es responsabilidad del arrendado que es la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS.

**Cuadro 2. Listado de máquinas en alquiler**

LISTA DE MÁQUINAS					
N°	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	SERIAL	AÑO
1	TORNO PARALELO (400 mm de volteo x 1500 mm de entre punto, con accesorios)	TOS	SN 40/1500	4015850987	1986
2	TORNO PARALELO (550 mm de volteo x 2,000 mm de entre punto, con accesorios)	TOS	SN 55/1500	55200850326	1986
3	TORNO PARALELO (180x1000. Incluye torreta Impero; Luneta Fija y Viajadera;	DASHIN	STUDTURN	6580	1995

	Punta Rotativa y Dos Mandriles para Mecha				
4	FRESADORA UNIVERSAL B,	FN-2K	AÑO 1998	-	1998
5	AFILADORA UNIVERSAL	TOS	BN-102-C	414349	1998
6	MORTAJADORA	CABE	130	N/N	1996
7	SEGUETA ALTERNATIVA HIDRÁULICA	BOMAC	CONTINENT AL 250	SC250-22485	1986
8	TALADRO CON TRANSMISIÓN POR ENGRANAJES*	STANDS	S-68	70951	1986
9	PRENSA HIDRÁULICA DE TALLER (50 TON)	SIACOM	-	-	
10	COMPRESOR CON MOTOR 2,5 HP	STAINKO IMPORT	C10-20011	127-88-1	
11	AFILADORA DE DOS MESAS OSCILANTE Y ORIENTABLE*	IMPERO	TIPO 12, SERIE 104	100806	1994
12	AFILADORA DE COPA + AFILA MACHOS CONMESAS OSCILANTE Y BASCULANTE*	AFILD 15	-	-	
13	AFILADORA*	FELISATTI	TIPO 153/FA, MP1,15	-	1998
14	ESMERIL DE BANCO (DOBLE, 120V, 8 Pulg)	BLACK & DECKER	-	7130	
15	ESMERIL	CHUAN	-	-	
16	SIERRA - CINTA*	INCA	S400	-	1997
17	MINI TALADRO DE ALTA VELOCIDAD*	SUPER VALNER-6	MOD.6	-	
18	LAPEADORA		-	-	
*	Indica al lado de la herramienta o máquina, que si bien están en el contrato de alquiler no tienen ningún uso actual				

**Fuente:** JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.  
**Elaborador por:** Mendoza y Niño (2020)

Cabe considerar que el gasto de alquiler en máquinas está determinado como un gasto fijo, de carácter porcentual, según las condiciones del contrato de arrendamiento, sin embargo, el gasto de mantenimiento varía entre distintas máquinas como lo serían los tornos mecánicos, las fresadoras verticales, la rectificadora, la lapeadora, compresor, prensa hidráulica entre otros. A su vez, estas máquinas pueden requerir distintos tipos de mantenimiento según sus componentes, la empresa reporta gastos en mantenimiento que se indican en la tabla 1, estos datos son recolectados de los registros del año 2019.

**Tabla 1. Gastos por concepto de mantenimiento en la maquinaria alquilada**

<b>Maquina o Equipo</b>	<b>Monto de Mtto. (\$/año)</b>	<b>Maquina o Equipo</b>	<b>Monto de Mtto. (\$/año)</b>
Torno Paralelo (TOS. 400X1500)	200	Prensa Hidráulica (SIACOM)	50
Torno Paralelo (TOS. 550x2000)	200	Compresor (STAINKO IMPORT)	100
Torno Paralelo (DASHIN. 180x1000)	250	Afiladora (IMPERO)	-
Fresadora Universal (FN-2K)	150	Afiladora de Copa (AFILD 15)	-
Afiladora Universal (TOS)	150	Afiladora (FELIZATTI)	-
Mortajadora (CABE)	50	Esmeril de Banco (BLACK&DECKER)	50
Segueta A.H. (BOMAG)		Esmeril (CHUAN)	
Taladro Transmisión Engranajes (STRANDS)	-	Lapeadora (SUPER VALNER-6)	250
Mini Taladro (SUPER VALNER-6)	-	Sierra-Cinta (INCA)	-
			<b>TOTAL: 1.500\$</b>

Fuente: JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.

**Elaborado Por:** Mendoza y Niño (2020)

Por su parte dicha maquinaria ya ha cumplido su vida útil, si bien se realizan pruebas para asegurar que mantengan la calidad esperada, fueron fabricadas en promedio en los años 1990, los gastos de mantenimiento aumentarían con relación a mayor cantidad de clientes que se atiendan. Actualmente se representan como un 30 % del costo de alquiler de la maquinaria. El riesgo de un posible mantenimiento correctivo por la antigüedad de los equipos se considera alto.

Además de los gastos de alquiler y de mantenimiento que se presentan por maquinaria con tiempo de vida cumplido, existe la problemática de posibles escenarios de cambios en las condiciones del contrato de alquiler por parte del arrendatario, esto afectando la estabilidad operativa de la empresa, bajo dos casos, uno en que el arrendatario decide vender la maquinaria una vez terminado el contrato, donde si bien existe una condición de previo aviso de 6 meses, la logística que implica instalar máquinas nuevas, requiere investigación. A su vez, un segundo caso, donde el arrendatario incrementa el porcentaje de pago de alquiler por arriba del 10% de las ventas actual, lo cual no sería admisible para la empresa y llevaría nuevamente a investigar la logística para instalar máquinas nuevas.

En igual forma, surge otra situación a raíz de la ausencia de activos tangibles en maquinaria, la cual es la dificultad que presenta la empresa para tener acceso al crédito bancario, principalmente extranjero, para estimular el desarrollo y crecimiento de la empresa, que le permita competir con mayor fortaleza en el mercado.

En este mismo orden de ideas, la carencia de activos tangibles en maquinaria, restringen el acceso a clientes potenciales nacionales o internacionales como el caso del sector petrolero, en el cual es frecuente la solicitud de un patrimonio mínimo en activos tangibles para poder calificar como proveedor. Un ejemplo es el requisito patrimonial del servicio nacional de contratación pública en Ecuador mostrado en la figura 1 para el cual se evidencia el monto mínimo de patrimonio que necesita una

empresa (15.000\$) sea cual sea su nacionalidad, para optar por un presupuesto a crédito en este país.

Presupuesto Referencial		Monto que debe cumplirse de Patrimonio USD	
Fracción Básica (USD)	Exceso hasta (USD)	Patrimonio exigido sobre la fracción básica (USD)	Patrimonio exigido sobre el excedente de la fracción básica
<b>BIENES Y/O SERVICIOS, INCLUIDOS CONSULTORÍA</b>			
0	500.000 incluido	0	5% sobre el exceso de 250.000 incluido
500.000,01	1'000.000 incluido	15.000	10 % sobre el exceso de la fracción básica
1'000.000,01	5'000.000 incluido	75.000	12,5% sobre el exceso de la fracción básica
5'000.000,01	10'000.000 incluido	625.000	15% sobre el exceso de la fracción básica
10'000.000,01	En adelante	1'500.000	17,5% sobre el exceso de la fracción básica
<b>CONSTRUCCIÓN DE OBRAS</b>			
0	200.000 incluido	NO APLICA	
200.000,01	500.000 incluido	3.000	5% sobre el exceso de la fracción básica
500.000,01	1'000.000 incluido	15.000	10 % sobre el exceso de la fracción básica
1'000.000,01	5'000.000 incluido	75.000	12,5% sobre el exceso de la fracción básica
5'000.000,01	10'000.000 incluido	625.000	15% sobre el exceso de la fracción básica
10'000.000,01	En adelante	1'500.000	17,5% sobre el exceso de la fracción básica

**Figura 1. Requisitos respecto al patrimonio de una persona jurídica**

Fuente: SERCOP (2016) Resolución No. RE-2016-0000072.

Toda esta situación pone en riesgo la rentabilidad de la empresa y por ende su estabilidad, ya que, de seguir la situación actual, mermarían sus ganancias, se presentaría posibles pérdidas de clientes y en un posible futuro el cierre de sus operaciones. Por otro lado, tiene un impacto directo en industrias del país y el estado Carabobo, clientes actuales que van desde el sector alimenticio, farmacéutico, hasta el

sector químico, etc. Industrias donde la fuga o contaminación del producto, puede ocasionar la detención de una línea de producción y altos costos de mantenimiento por estar obligadas a adquirir el sello mecánico nuevo.

Basado en la situación anterior, surge la necesidad de hacer un estudio técnico económico que le permita a la empresa tener la información oportuna sobre la factibilidad de comprar su propia maquinaria.

## **1.2 Formulación del Problema**

Tomando en cuenta todo lo anteriormente expuesto, se plantea la siguiente interrogante ¿De qué manera se puede garantizar la factibilidad para compra de maquinaria por la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar un estudio de factibilidad técnico-económica para compra de maquinaria por la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un estudio sobre el comportamiento del mercado para el modelo de negocio de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.
- Establecer los requerimientos técnicos de la maquinaria para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.
- Determinar los requerimientos de distribución e instalación de la maquinaria seleccionada.
- Establecer los aspectos organizacionales y de seguridad para el proceso de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.
- Evaluar la factibilidad económica de la adquisición e instalación de máquinas nuevas en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

El presente estudio le servirá a la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., Para lograr evaluar con un respaldo teórico y calculado, la alternativa de adquirir maquinaria nueva y comparar con la de mantener la situación actual de seguir trabajando con maquinaria alquilada, dichos resultados también podrán orientar incluso los objetivos y metas que desean alcanzar en torno al escenario más rentable y favorable. En todo caso facilitara decisiones gerenciales respecto al estatus actual.

Independientemente de proceder con la adquisición de equipos nuevos o no, la empresa dispondrá de un estudio detallado de mercado, que le permitirá establecer una estrategia de mercadeo y ventas, además de indicadores económicos que les dará a conocer un escenario de rentabilidad positiva o negativa del modelo de negocio.

Además, el sector industrial se beneficia, ya que, las industrias pueden contar con la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., como un proveedor adicional de capital nacional, el cual represente una alternativa de reducción de costos de mantenimiento para el sector alimenticio, farmacéutico, químico, petroquímico, papelerero, energético, etc.

Asimismo, al demostrarse la factibilidad técnico-económico de la compra de maquinaria por parte de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS, servirá como un respaldo destacado para un posible acceso a líneas de crédito bancario o algún inversionista, pues el estudio actual presentará resultados de fácil interpretación y conclusiones que puedan orientar a cualquier figura interesada de manera efectiva.

Pues, ahora bien, respecto a la elaboración del presente estudio, satisface a los autores la participación en la resolución de una necesidad que tiene la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. de conocer la factibilidad técnica–económica de comprar maquinaria propia. Donde se aplican los conocimientos recibidos en la institución universitaria “Universidad José Antonio Páez”, adicionalmente quedará dicho estudio

como guía u orientación a futuros estudiantes y profesionales, de otras instituciones a nivel nacional e internacional.

### **1.5. Alcance**

La investigación se basó en el estudio de factibilidad técnica-económica para la compra de maquinaria en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., el cual permitirá decidir básicamente si es necesario comprar maquinaria nueva o seguir la actual condición de alquiler de las mismas, como la presente investigación tiene la condición de estudio, servirá solo de guía y consulta a la empresa antes mencionada para tomar una decisión de una manera más confiable y asegurar su crecimiento a futuro, buscando solución al planteamiento de problema antes establecido.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Con el propósito de aportar una referencia conceptual, que genere un enfoque y orientación en torno a un conjunto de conocimientos, se efectúa una revisión de fuentes bibliográficas fidedignas, de la cual se consigue material teórico relacionado con estudios de factibilidad aplicados a nivel empresarial.

El marco teórico establece Arias (2012): “El marco teórico o marco referencial es el producto de la revisión documental – bibliográfica y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones que sirven de base a la investigación por realizar” (p.106).

Por otro lado, Balestrini, (2002), lo define como: "el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio". (p.91).

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Se selecciona una serie de trabajos de grado e informes de pasantía para la solicitud del título de ingeniero industrial o carreras a fines relacionados, los cuales guardan relación con el tema de investigación actual, presentando diferentes perspectivas y aportes a la presente investigación.

Para los antecedentes nacionales, tenemos que Abarca, A. (2018). En su trabajo de grado titulado: “**Estudio de factibilidad técnico-económico para la instalación de una planta procesadora de café artesanal, en el municipio Valencia. estado Carabobo.**”, presentado a la universidad José Antonio Páez, como requisito para optar por el título de ingeniero industrial, en esta investigación el autor desarrolla un estudio de factibilidad técnico-económico que le permite evaluar la rentabilidad del

proyecto mediante el uso de variables económicas como la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN), a su vez, un análisis de sensibilidad llevado a cabo para observar cómo se comportan ciertas variables críticas como por ejemplo los costos operaciones, que, en un dado caso, al variar un 30% en aumento, no se evidencio un cambio relevante dando como respuesta que la rentabilidad no cambia al incrementarse esta variable.

Además, la consulta de este documento, se llevó a cabo para tener una noción clara de la estructura que debe llevar un estudio de mercado, siendo este le punto de partida para el desarrollo global de un estudio de factibilidad técnico – económico, por otro lado, sirvió de ayuda para analizar y pronosticar el comportamiento de la demanda y del mercado, dando apertura a la posible existencia de estacionalidad en el actual mercado de sellos mecánicos a nivel nacional la cual debe tomarse en cuenta a la hora de evaluar la factibilidad del presente proyecto. El trabajo referido resulta muy importante para los autores puesto que detalla específicamente los elementos de un estudio de mercado, por lo que genera un aporte muy confiable al objeto en estudio.

Para finalizar los antecedentes nacionales, Guerrero, L. (2018). En su trabajo de grado titulado: **“Estudio de factibilidad técnico económico para la instalación de una planta productora de tequeños en el municipio San Diego, Edo Carabobo”**, presentado a la universidad José Antonio Páez como requisito para optar por el título de ingeniero industrial, proyecto relacionado con la instalación de una planta productora de tequeños en el municipio San Diego, Edo. Carabobo, se consulta esta investigación por el desarrollo que se lleva a cabo en la fase técnica del proyecto, determinar los requerimientos técnicos como la maquinaria y equipos necesarios para el funcionamiento de los procesos, definir el LAY OUT de las instalaciones al igual que la maquinaria y determinar la capacidad de la planta para satisfacer una demanda previamente estimada mediante un estudio puntual de la situación actual en el mercado consumidor del producto.

Es importante el aporte que da esta investigación al presente trabajo de grado, ya que su revisión bibliográfica y fase técnica en específico, otorga las bases y fundamentos para orientar el presente estudio de factibilidad técnica – económica a la compra de maquinaria necesaria en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., para satisfacer una demanda en el mercado de sellos mecánicos a nivel nacional.

Por otro lado, en antecedentes internacionales, Forero, J. y Ochoa, M. (2017), en su informe de pasantías titulado “**Estudio de Factibilidad para la Compra de una Maquina Impresora de Tecnología UV en INTRAPLAS S.A.S**”, presentado a la facultad tecnológica de ingeniería en producción de la universidad distrital Francisco José De Caldas, Bogotá, D.C. Colombia, como requisito para optar por el título de Ingeniero en Producción, tiene como objetivo general, evaluar la factibilidad del proyecto para la compra de una maquina impresora de tecnología UV en INTRAPLAS S.A.S., informe en el cual se toma en cuenta datos referente a la diversificación de productiva de la empresa, las cualidades de dichos productos, la demanda histórica de los productos principales (estudio de mercado), localización de la planta, análisis de la línea de producción (estudio técnico y administrativo), y como ultimo la data de precios en el mercado sobre maquinaria especializada en impresión UV, todo lo anterior para culminar con un estudio económico – financiero que presente la parte cuantitativa de la rentabilidad y factibilidad del proyecto.

Por lo tanto, el presente informe de pasantías sirvió como una guía para los correctos lineamientos que deben seguir cada uno de los estudios por separado (estudio de mercado, técnico - administrativo y económico- financiero). Estudios que deben presentarse con un estricto orden y detalle, ya que suelen ser muy extensos y complejos, pero importantes para demostrar la viabilidad y coherencia de los resultados obtenidos. Resultados que al finalizar se deben entregar a la mesa directiva o gerencia de la empresa para apoyar, complementar y añadir confiabilidad a la toma de decisiones

sobre la inversión que se desee llevar a cabo, minimizando el riesgo de pérdidas monetarias y maximizando los beneficios para la empresa.

Así también, Mejía, F. (2015), en su trabajo de grado “**Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y de Mercado para la Adquisición y Montaje de una Maquina de Inyección de Plásticos en TIC PACK S.A.S**”, presentado como requisito para optar por el título de Ingeniero en Producción a la Universidad EAFIT, Ciudad de Medellín. Colombia, dicha investigación trata sobre el estudio de factibilidad técnica – económica y de mercado, para la adquisición y montaje de una nueva tecnología de inyección de plástico en TIC PACK S.A.S., la cual presenta un esquema inclinado a la parte económica y financiera del proyecto, se puede evidenciar que se toma en cuenta precisamente cada uno de los factores económicos que intervienen en el funcionamiento de dicha tecnología, factores como: costo de mano de obra, mantenimiento, de energía, materia prima e insumos indirecto y directos que intervienen en el funcionamiento de la maquinaria destinada a la inyección de plástico (polietileno de alta densidad), en la empresa TIC PACK S.A.S.

En este sentido, el aporte de la presente investigación se centra en el procedimiento llevado para el desarrollo de lo que será estudio económico- financiero, sirve de guía a la hora de presentar y determinar todos aquellos factores económicos antes brevemente mencionados, que intervienen en el funcionamiento de la maquinaria la cual será el factor productivo principal de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., por otro lado, brinda un esquema ordenado de como presentar dicho estudio y el procedimiento para la recolección y análisis de la data económica, es por esto que se valida la opción de tomar este trabajo de grado como referencia para la presente investigación.

Para concluir, los antecedentes anteriormente presentados tienen gran similitud con el desarrollo del presente trabajo de grado, debido a que las 4 referencias tienen como objetivo determinar una factibilidad para implementar un proyecto a nivel

empresarial, con lo cual se puede sustentar tanto el contenido teórico, metodológico y presentación de resultados de la presente investigación.

## **2.2 Bases Teóricas**

Según Arias, F. (2012), define las bases teóricas como: “Son las que implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado.” (p.108).

En este sentido, las bases teóricas constituyen el corazón de la investigación, pues es sobre estas que se construye todo el proyecto. Unas buenas bases teóricas formarán la plataforma sobre la cual se construye el análisis de los resultados obtenidos, ya que sin ella no se puede analizar los resultados.

### **2.2.1 Factibilidad**

La factibilidad económica o rentabilidad, es un modelo o indicador que permite conocer de manera anticipada el resultado global de la operación de un proyecto, desde el punto de vista económico.

Para poder comparar los proyectos, una vez que se estiman los costos e ingresos asociados a cada uno de ellos, es necesario resumir de alguna manera el atractivo económico de los mismos. De allí, la importancia de determinar la rentabilidad o factibilidad de los proyectos en la realización de los estudios económicos. Como todo indicador de eficiencia que relaciona los recursos utilizados en un proceso con la producción obtenida, en los modelos de factibilidad se relacionan los recursos monetarios utilizados (costos) con las cantidades de dinero generadas (ingresos), con el objeto de cuantificar los potenciales beneficios o las pérdidas. Giugni, Etedgui, González y Guerra (1997, p. 20)

#### **2.2.1.1 Factibilidad Técnica**

Según Kendall y Kendall (2011) en su obra análisis y diseño de sistemas:

“El analista debe averiguar si es posible desarrollar el nuevo sistema teniendo en cuenta los recursos técnicos actuales. ... existe o no la tecnología que cumpla con las especificaciones. ... la organización cuenta

con el personal que tenga la habilidad técnica suficiente para lograr los objetivos.” (p. 63).

#### **2.2.1.2 Factibilidad Económica**

Para Blanco, Bueno, Duarte, Muñoz y Udiz (2010, p.7). El estudio de factibilidad económica es el que se encarga de: calcular los costos del proyecto, tomando en cuenta la adquisición de equipos, personal, compra de software, costos en los procedimientos de levantamiento de información, preparación de documentos, mantenimiento del sistema, entre otros aspectos. Los cuales determinaran cuan accesible es el sistema desde el punto de vista económico.

#### **2.2.2 Estudio de Mercados**

Zikmund, W. y Babin, B. (2009, p. 3), da un concepto amplio sobre la investigación de mercados, refiriendo a este término que ha tomado suma importancia la última década como: El proceso objetivo y sistemático en el que se genera la información para ayudar en la toma de decisiones de mercado. Este proceso incluye la especificación de la información requerida, el diseño del método para recopilar información, la administración y la ejecución de la recopilación de datos, el análisis de los resultados y la comunicación de los hallazgos y sus implicaciones.

Dicho lo anterior, podemos decir que este proceso de generación de información sobre las características y comportamiento del mercado en estudio es netamente objetivo, preciso, imparcial e impersonal, no es un estudio o proceso basado en el azar o la intuición.

##### **2.2.2.1 Diseño de un estudio de mercados**

Echeverri, L. (2017, p. 15) define el diseño de una investigación de mercados, según 2 criterios principales los cuales son: el enfoque y la recolección de los datos. Según su enfoque, se encuentran 2 investigaciones de mercados, entre ellas están:

- **Investigación de mercados según el enfoque cualitativo:** Se utiliza para descubrir y entender los pensamientos y percepciones que nos proveen la base para tomar una decisión (Echeverri, L. 2017, p. 16).

Zickmund, W. y Babin, B. (2009, p. 7), se refiere a la investigación de mercados según el enfoque cualitativo como el estudio que utiliza formularios poco estructurados y flexibles, con preguntas abiertas y entrevistas de larga duración (más de media hora). No persiguen la cuantificación de las respuestas, sino obtener ideas y una mejor comprensión del fenómeno a investigar el cual puede ser el pensamiento del consumidor, su comportamiento y sus percepciones. Utiliza fundamentalmente técnicas psicológicas como la entrevista de profundidad, reuniones de grupo, etc.

- **Investigación de mercados según el enfoque cuantitativo:** Se utiliza para medir y predecir, para determinar un curso de acción definitivo (Echeverri, L. 2017, p. 16).

Zickmund, W. y Babin, B. (2009, p. 7), definen este estudio de mercado como el dedicado a recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas, vale decir que la investigación cuantitativa estudia la asociación o relación entre las variables que han sido cuantificadas, lo que ayuda aún más en la interpretación de los resultados. El objetivo de este tipo de investigación es el estudiar las propiedades y fenómenos cuantitativos y sus relaciones para proporcionar la manera de establecer, formular, fortalecer y revisar la teoría existente.

Ahora bien, según la recolección de los datos, se puede decir que las fuentes de información son fundamentales y esenciales para saber de dónde vamos a obtener la información bajo la cual se sustenta la investigación de mercados, uno de los criterios a evaluar cuando se selecciona una fuente de información es la confiabilidad, si la fuente de información es fidedigna, mientras que el otro criterio es la vigencia o contemporaneidad de la información, que esta sea la más actualizada posible. Para efectos de estos criterios se tienen las siguientes investigaciones de mercado:

1. **La Investigación de Mercado de Fuentes Primarias:** Gutiérrez (2017), define este tipo de investigación de mercados como: Investigación de mercados donde se obtienen datos generados por la propia empresa al realizar investigaciones de mercados (información interna) o por empresas especialistas en investigación de mercados que contratemos (información externa), es decir, es información que hay que elaborar en el momento en el que se necesite.

Y entre esta se tiene las investigaciones de mercado de tipo:

- **Exploratoria:** es un tipo de investigación cualitativa y se conduce para aclarar la naturaleza de los problemas ambiguos. no intenta proporcionar la evidencia concluyente que determine un curso particular de acción. Por lo general, la investigación exploratoria se conduce con la expectativa de que se requerirá una investigación subsecuente para proporcionar dicha evidencia concluyente.
- **Descriptiva:** su propósito principal, como su nombre lo indica, consiste en describir las características de una población. Los gerentes de marketing necesitan determinar con frecuencia quién compra un producto, describir gráficamente el tamaño del mercado, identificar las acciones de los competidores, y así sucesivamente. La investigación descriptiva intenta determinar las respuestas a las preguntas quién, qué, cuándo, dónde y cómo. (Zikmund, W. y Babin, B. 2009, p. 8).
- **Causal:** Su objetivo es determinar relaciones causales, se caracteriza por manipular 1 o más variables independientes, a su vez, variables mediadoras, realizando métodos experimentales. (Echeverri, L. 2017, p. 24).

2. **La investigación de Mercado de Fuentes Secundarias:** Al contrario que las fuentes primarias, estas fuentes de información facilitan el trabajo puesto que la información ya ha sido elaborada con anterioridad bien por la empresa

(información interna), o bien por instituciones/personas externas a la nuestra (información externa). Estas tienen la gran ventaja de que son más baratas y menos laboriosas de conseguir.

Por lo cual, según su procedencia se tiene:

- **Fuentes Secundarias Externas:** Es la información generada dentro de la propia empresa. Su procedencia puede ser de datos de contabilidad, bancos de datos, informes de los diferentes departamentos, etc.
- **Fuentes Secundarias Internas:** Las fuentes de información externas son las generadas por agentes externos a nuestra empresa, a las cuales se recurre cuando nuestra información interna es insuficiente. Entre ellas se puede destacar: Instituto Nacional de Estadística, Cámaras de Comercio, Ministerios, Institutos de Investigación, blogs especializados, periódicos, entre otros. (Gutierrez, 2017).

#### **2.2.2.2 Función de un estudio de mercados**

Zikmund W. y Babin, B. (2009), define la función del estudio de mercados, por consiguiente, como:

“Ayudar a especificar y proporcionar la información exacta para reducir la incertidumbre a la toma de decisiones. Aunque la investigación de mercados proporciona la información sobre los consumidores y el mercado para diseñar y ejecutar planes y estrategias de marketing. No es la fuente de información más aprovechada ya que los gerentes de marketing usualmente aplican el sentido intuitivo y la experiencia, a causa de presiones de tiempo en las decisiones de negocios”. (p.4).

En ocasiones llevar a cabo o no una investigación de mercado puede significar el éxito o fracaso de una estrategia o plan de marketing aplicado a un segmento o grupo específico del mercado, si es cierto que la tarea de los gerentes de marketing es la toma de decisiones de manera rápida y eficaz, esto debido a los constantes cambios que pueden existir en la demanda, en el comportamiento de consumidor y en el mercado antes mencionado.

La investigación de mercados ayuda a los que toman las decisiones a cambiar de la obtención de información de manera intuitiva a una manera sistemática y objetiva, la cual puede generar mayor impacto y efectividad en las estrategias implementadas. Es por esto que varios autores expertos en la materia sugieren a las empresas que basen sus decisiones en un estudio de mercado previamente planificado.

### 2.2.3 El Mercado

Según Kotler y Armstrong, (2012, p. 7). Un mercado es el conjunto de todos los compradores reales y potenciales de un producto o servicio. Tales compradores comparten una necesidad o un deseo en particular, el cual puede satisfacerse mediante relaciones de intercambio.

Así mismo, los autores afirman que, la economía moderna opera con base en el principio de la división del trabajo, donde cada persona se especializa en la producción de algo, recibe una paga, y con su dinero adquiere las cosas que necesita. Por consiguiente, los mercados abundan en la economía moderna.

Por ese motivo, existen algunas clasificaciones que ordenan los diferentes mercados agrupándolos según su tipo, como se verá en detalle, a continuación-

Tipos de mercado desde el punto de vista geográfico:

- **Mercado Internacional:** Es aquel que se encuentra en uno o más países en el extranjero.
- **Mercado Nacional:** Es aquel que abarca todo el territorio nacional para el intercambio de bienes y servicios.
- **Mercado Regional:** Es una Zona geográfica determinada libremente, que no coincide de manera necesaria con los límites políticos.
- **Mercado Local:** Es la que se desarrolla en una tienda establecida o en modernos centros comerciales dentro de un área metropolitana.

Tipos de mercados según el tipo de Cliente:

- **Mercado del consumidor:** En este tipo de mercado los bienes y servicios son adquiridos para un uso personal, por ejemplo, la ama de casa que compra una lavadora para su hogar.
- **Mercado del Productor o industrial:** Está formado por individuos, empresas u organizaciones que adquieren productos, materias primas y servicios para la producción de otros bienes y servicios.
- **Mercado del vendedor:** Está conformado por individuos, empresas u organizaciones que tienen utilidades al revender o rentar bienes y servicios, por ejemplo, los supermercados que revenden una amplia gama de productos.
- **Mercado del gobierno:** Está formado por las instituciones del gobierno o del sector público que adquieren bienes o servicios para llevar a cabo sus principales funciones, por ejemplo, para la administración del estado, para brindar servicios sociales, drenaje, pavimentación, limpieza, para mantener la seguridad, etc.

### 2.2.3.1 Segmentación de Mercados

Para Kotler y Armstrong (2012, p. 190). La segmentación del mercado implica dividir el mercado en grupos más pequeños de consumidores con necesidades, características o conductas diferentes, que podrían requerir estrategias o mezclas de marketing específicas. La empresa identifica distintas formas para segmentar el mercado y desarrolla los perfiles de los segmentos de mercado resultantes. El mercado meta consiste en evaluar el atractivo de cada segmento del mercado y elegir uno o más segmentos para ingresar.

No existe una forma única para segmentar un mercado. El mercadólogo debe probar distintas variables de segmentación, solas y en combinación, para determinar la mejor forma de visualizarla estructura de mercado.

Entre las principales Segmentaciones de mercado se tiene:

- **Segmentación geográfica:** implica dividir el mercado en distintas unidades geográficas como países, regiones, estados, municipios, ciudades o incluso zonas. Una empresa decidirá si operará en una o pocas áreas geográficas, o si operará en todas las áreas, pero poniendo atención a las diferencias geográficas según las necesidades y los deseos.
- **Segmentación demográfica:** divide el mercado en grupos según variables como la edad, género, tamaño de la familia, ciclo de vida familiar, ingreso, ocupación, escolaridad, religión, raza, generación y nacionalidad. Los factores demográficos son las bases más populares para segmentar grupos de clientes. Una razón es que las necesidades de los clientes, sus deseos y su frecuencia de uso suelen variar de acuerdo con las variables demográficas.
- **Segmentación psicográfica:** divide a los consumidores en diferentes grupos según la clase social, el estilo de vida o las características de personalidad. La gente del mismo grupo demográfico podría tener rasgos psicográficos muy diferentes.
- **Segmentación conductual:** divide a los consumidores en grupos según sus conocimientos, actitudes, usos o respuestas a un producto. Muchos mercadólogos creen que las variables conductuales son el mejor punto de inicio para segmentar el mercado.
- **Segmentación Concentrada:** es cuando una empresa identifica varios segmentos, pero decide concentrarse únicamente en uno de ellos. Este tipo de estrategias se suelen adoptar cuando las empresas no cuentan con los recursos necesarios para poder abordar varios segmentos potenciales.

#### **2.2.4 La Oferta y la Competencia**

##### **La oferta**

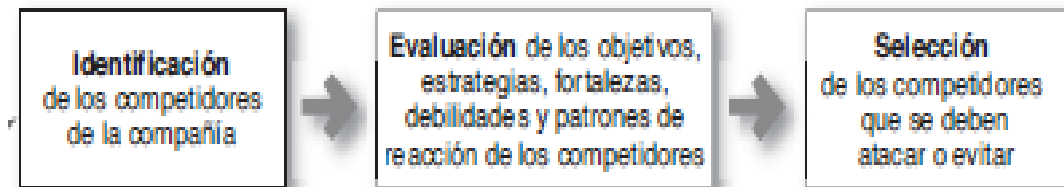
Según Kotler y Armstrong, 2012, definen la oferta de la siguiente forma:

“Las necesidades y los deseos de los consumidores se satisfacen con las ofertas de mercado, es decir, cierta combinación de productos, servicios, información y experiencias que se ofrece a un mercado para satisfacer una necesidad o un deseo. Las ofertas de mercado no se limitan a productos físicos. También incluyen servicios, actividades o beneficios que se ofrecen en venta, que son básicamente intangibles y que no derivan en la posesión de algo. Algunos ejemplos son los bancos, las líneas aéreas, los hoteles, la declaración de impuestos y los servicios de reparación para el hogar”. (p. 6).

### La competencia

Es la condición en la cual diferentes agentes económicos que participan en un mercado aplican mejores estrategias de manera que puedan obtener un bien limitado y lograr minimizar sus costos, maximizar sus ganancias y mantenerse activas e innovadoras frente a otros agentes. Para una buena estrategia de marketing enfocada en los competidores debemos plantear tres pasos, la identificación, la evaluación y selección de competidores.

- **Análisis de la competencia:** Para planear estrategias de marketing eficaces, la compañía debe conocer tanto como sea posible a sus competidores. Debe comparar constantemente sus estrategias de marketing, productos, precios, canales y promoción con los de sus competidores cercanos. De esta forma, la compañía descubrirá áreas de ventajas y desventajas competitivas potenciales (Ver figura 2).



**Figura 2. Pasos para el análisis de los competidores**

**Fuente:** “MARKETING” publicado por Philip Kotler y Gary Armstrong (2012)

**Elaborado Por:** Kotler y Armstrong (2012)

- **Identificación de la competencia:** Por lo general, la identificación de los competidores podría parecer una tarea sencilla. En un nivel más restringido, una empresa define a sus competidores como aquellas compañías que ofrecen productos y servicios parecidos a los mismos clientes, a precios similares.
- **Evaluación de competidores:** Una vez que se han identificado a los principales competidores, la gerencia de marketing se pregunta: ¿Cuáles son los objetivos de los competidores? ¿Qué busca cada uno en el mercado? ¿Cuál es la estrategia de cada competidor? ¿Cuáles son las diversas fortalezas y debilidades del competidor? ¿Y cómo reaccionará cada uno ante las acciones que podría emprender la compañía?

Cada competidor tiene una mezcla de objetivos. La compañía desea conocer la importancia relativa que un competidor otorga a la rentabilidad actual, al crecimiento de la participación en el mercado, al flujo de efectivo, al liderazgo tecnológico, al liderazgo en el servicio y a otras metas. Conocer la mezcla de objetivos de un competidor revela si éste se encuentra satisfecho con su situación actual, y cómo podría reaccionar ante distintas acciones competitivas.

- **Selección de los competidores:** La compañía ya seleccionó en su mayoría a sus principales competidores por medio de decisiones anteriores respecto a los clientes meta, los canales de distribución y la estrategia de la mezcla de marketing. Ahora, la gerencia debe decidir con cuáles competidores debe competir con mayor fuerza. A su vez, seleccionar cuales competidores son beneficiosos para empresa, cuáles son los más débiles y cuales representan un riesgo para la permanencia de la empresa en el mercado.

### 2.2.5 Las 4 P de la Mercadotecnia

La mezcla de mercadotecnia, también llamadas las 4p's del marketing o Marketing Mix, representan los cuatro pilares básicos de cualquier estrategia de marketing: Producto, Precio, Plaza y Promoción. Cuando las 4 están en equilibrio, tienden a influir y a conquistar al público. Pero, salvo las variaciones en la nomenclatura, el nervio central permanece inalterado: las 4p's del marketing son los pilares básicos de toda y cualquier estrategia. (Bello y Bozo, 2014, p. 29).

A continuación, se explicará brevemente cada uno de los 4 pilares anteriormente mencionados:

1. **Producto:** Producto es un conjunto de elementos tangibles, intangibles y psicológicos, en una determinada forma, fácil de reconocer, que el cliente desea adquirir para satisfacer sus necesidades. Ahora bien, el producto está conformado por:
  - **Elementos:** se hace referencia a los **Productos Tangibles**, son aquéllos de carácter físico que cuentan con color, peso, tamaño, característica objetiva. Los **Productos Intangibles** son elementos de carácter social como la marca, prestigio, servicio asociado y los **Productos Psicológicos** cumplen la función de satisfacer al cliente, apelan a los valores que el cliente quiere satisfacer.
  - **Atributos:** los atributos son todas aquellas características percibidas directa o indirectamente por el cliente, entre ellas tenemos: el envase, la marca y el uso que se le da al producto.
2. **Precio:** Desde el punto de vista de la mercadotecnia, el precio es una variable controlable que se diferencia de los otros tres elementos de la mezcla o mix de mercadotecnia (producto, plaza y promoción) en que produce ingresos; los otros elementos generan costos.

Kotler y Armstrong, (2012). Definen el precio como: “la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio.” (p.290). En términos más amplios, el **precio** es la suma de los valores que los consumidores dan a cambio de los beneficios de tener o usar el producto o servicio.

3. **Plaza:** El canal de distribución lo constituye un grupo de intermediarios relacionados entre sí que hacen llegar los productos y servicios de los fabricantes a los consumidores y usuarios finales. Los productos industriales tienen una distribución diferente de las de los productos de consumo y emplean cuatro canales que son:
  - **Productores – usuarios industriales:** Este es el canal más usual para los productos de uso industrial ya que es más corto y el más directo; utiliza representantes de ventas de la propia fábrica.
  - **Productores – distribuidores industriales – consumidores industriales:** En este caso los distribuidores industriales realizan las mismas funciones de los mayoristas y en algunas ocasiones desempeñan las funciones de los mayoristas y en algunas ocasiones desempeñan las funciones de fuerza de ventas de los fabricantes.
  - **Productores – agentes – distribuidores industriales – usuarios industriales:** En este canal la función del agente es facilitar las ventas de los productos y la función del distribuidor es almacenar los productos hasta que son requeridos por el usuario industrial.
  - **Productores – agentes – usuarios industriales:** En este caso los distribuidores industriales no son necesarios y, por lo tanto, se eliminan.
4. **Promoción y Publicidad:** Bonta y Ferber (1994), se refieren a la publicidad como el conjunto de técnicas integradas en el plan anual de marketing para alcanzar objetivos específicos, a través de diferentes

estímulos y de acciones limitadas en el tiempo y en el espacio, orientadas a públicos determinados.

Simultáneamente, Kotler y Armstrong, (2012). Define la publicidad como: “cualquier forma pagada de presentación y promoción no personal de ideas, bienes o servicios por un patrocinador identificado.” (p.408). Publicidad y promoción son dos herramientas de mercadeo y las dos son usadas en el mercadeo moderno. A primera vista es difícil ver la diferencia entre publicidad y promoción. Tanto publicidad como promoción usan las mismas técnicas y los resultados obtenidos son básicamente los mismos. Sin embargo, hay algunas cosas que destacan la diferencia entre publicidad y promoción. Algunas diferencias son las siguientes:

- Cantidad de tiempo invertido (la publicidad necesita tiempo para obtener resultados, mientras que las promociones tienen efectos instantáneos).
- Impacto sobre las ventas (la publicidad puede producir ganancias más grandes, mientras que promoción obtiene más bajas ganancias).
- Costos en general.

### **2.2.6 La Demanda**

Una definición acertada para este punto, establecida por Coca, A. (2011). Es la siguiente: “Para un producto-mercado cualquiera, la demanda puede venir definida por el volumen que fue o sería adquirido por un grupo de compradores determinado, en un período de tiempo dado, bajo unas condiciones del entorno” (p.11).

El principal propósito de su análisis es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como, determinar la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda. Permite estudiar la cantidad requerida del producto a ser vendida durante el tiempo de vida del proyecto.

Para efectos del análisis existen diferentes tipos de demanda:

En relación con la oportunidad, puede ser:

- **Demanda insatisfecha:** en la que lo producido u ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado.
- **Demanda satisfecha:** en la que lo ofrecido al mercado es igual a lo que éste requiere.

En relación con su temporalidad, puede ser:

- **Demanda continua:** es la que permanece por períodos largos.
- **Demanda estacional:** es la que se relaciona con períodos del año.

De acuerdo con su destino, puede ser:

- **Demanda de bienes finales:** son los adquiridos directamente por el consumidor.
- **Demanda de bienes intermedios o industriales:** son los que requieren procesamiento de algún tipo para convertirse en bienes de consumo final. (Baca, 1995, p. 18).

A los fines de la presente investigación, la demanda del producto en estudio se puede considerar continua por su característica de bien necesario para buen funcionamiento de la maquinaria que interviene en la mayoría de los procesos industriales que llevan a cabo los clientes, así como demanda de bienes finales ya que son adquiridos y directamente por el cliente.

#### **2.2.6.1 Estudio y Pronostico de la Demanda**

Un estudio de mercados es una investigación que se encarga de recopilar datos e información sobre el comportamiento, percepciones y gustos de los consumidores ubicados en segmentos de mercado específicos, dicha información resulta de utilidad para ubicar el mercado meta y clientes potenciales, saber lo que desea ese segmento y de esta forma aplicar estrategias de mercadotecnia de acuerdo a la información obtenida en los resultados de la investigación.

Se debe aclarar que, Una variación en los precios, cambios de comportamiento o ingreso del consumidor, modificara sus preferencias por una determinada combinación de productos. Esto, porque al subir el precio de un bien, el costo de consumir ese bien respecto al costo de otros bienes aumenta, haciendo que los consumidores desplacen su demanda hacia otros bienes que son relativamente más caros.

En cuanto a la estimación o pronósticos de la demanda, cada consumidor compra innumerables bienes diferentes durante su vida. Una correcta especificación de una función o comportamiento en la demanda indicaría la cantidad demandada de un bien como una función de los precios, del tiempo y de la renta del consumidor.

Cuatro son los principales métodos para estimar funciones de demanda, estos son:

- El primero es la realización de una **encuesta**, en la que se pregunte a los consumidores potenciales que cantidad de un producto están dispuestos a comprar a diferentes precios.
- El segundo método consiste en **seleccionar mercados representativos** fijando precios diferentes en cada uno de ellos y estimando una curva de demanda ajustando una recta de regresión a los puntos observados de la relación precio cantidad.
- El tercer método se basa en **información obtenida**, de diferentes individuos o grupos de individuos el cual, de un patrón y nivel de consumo, método que puede ser difícil de aplicar ya que pueden existir patrones no homologables, en pocas palabras que se pueda verificar ese consumo de los bienes.
- El cuarto método, que será aplicado para fines prácticos de esta investigación, es el de las **series temporales o series de tiempo**, que mediante el uso de regresiones multivariantes busca definir una función de la demanda y así determinar un comportamiento futuro.

Cada una de las técnicas de proyección o pronósticos de la demanda, tiene una aplicación de carácter especial que hace de su selección un problema decisional influido por diversos factores, como por ejemplo la disponibilidad de los datos históricos de la demanda, el costo del procedimiento, los beneficios del resultado, los periodos futuros que se deseen pronosticar y el tiempo disponible para hacer el estudio. (Sapag y Sapag, 1989, p. 70).

### **2.2.7 Estudio Técnico del Proyecto**

El estudio técnico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y costos de operación pertenecientes a esta área. Técnicamente pueden existir diversos procesos productivos opcionales, cuya jerarquización puede diferir de lo que se pudiera realizar en función de su grado de perfección financiera. Normalmente se estima que se deben aplicar los procedimientos y tecnologías más modernos, solución que puede ser óptima técnicamente, pero no serlo financieramente.

En particular, del estudio técnico deberán determinarse los requerimientos de equipos de fábrica para la operación y el monto del proyecto correspondiente. Del análisis de las características y especificaciones técnicas de las máquinas se podrá determinar su disposición de planta, la que a su vez permitirá dimensionar las necesidades del espacio físico para su normal operación, en consideración de las normas y principios de la administración y seguridad de producción. (Sapag y Sapag, 1989, p. 30).

### **2.2.8 Distribución de Planta o Maquinaria**

Es el proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible de las organizaciones. La idea fundamental de la distribución de planta es arreglar los elementos en forma tal que permita un flujo de trabajado ininterrumpido (en fábrica) o un comportamiento determinado de tráfico (en una organización de servicio).

Dentro de los elementos que permiten decidir la distribución se encuentra objetivos y criterios para evaluar el diseño; es decir, la cantidad de espacio requerido y la distancia que se debe recorrer entre los elementos, la estimación de la demanda del producto o servicios en el sistema y los requerimientos de procesamiento en términos número de operaciones y de la magnitud del flujo de entre los elementos de la distribución.

#### **2.2.8.1 Principios de distribución de planta**

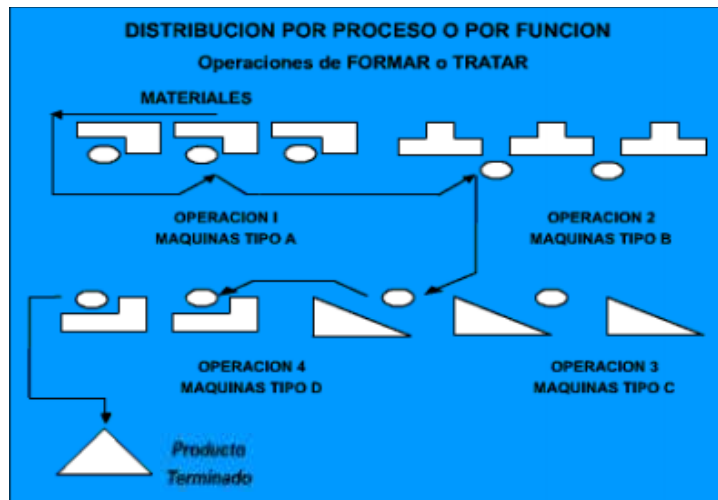
Son los lineamientos básicos empleados para una adecuada distribución. Dentro de los cuales se encuentran los siguientes:

- Principio de la satisfacción y de la seguridad. Condiciones adecuadas para la satisfacción de los trabajadores.
- Principio de la integración de conjunto. La mejor distribución es la que integra a los hombres, materiales, maquinaria, entre otros.
- Principio de la mínima distancia recorrida. La distancia a recorrer por el material sea la más corta.
- Principio de la circulación o flujo de materiales. Ordenación del área de trabajo con el propósito de evitar cruces e interrupciones.
- Principio de la flexibilidad. La distribución pueda ajustarse o reordenarse con menos costos o inconvenientes. (Barragán y Cucaita, 2010, p. 35 y 36).

#### **2.2.8.2 Distribución de planta por Procesos**

Distribución por procesos (Llamada también trabajo de taller o funcional): Se agrupan el equipo o las funciones similares, de tal manera que se optimice su colocación relativa. Se caracteriza por la diversidad de productos, con una producción variable y volúmenes igualmente variable. La secuencia de realización de cada producto varía, entonces por esta razón el flujo también es variable. Requiere mano de

obra calificada, autónoma y adaptable. En el manejo de material se presenta demoras y retrocesos, como se observa en la figura 4.



**Figura 3. Distribución por proceso o por función**

**Fuente:** Barragán y Cucaita (2010).

Entre las características de la distribución de planta por proceso, se toma en cuenta porque, el tipo de producción es intermitente, el volumen de producción es medio, la demanda del producto a fabricar es variable, el número de productos que se pueden fabricar es alto (diversidad de productos), el espacio entre los elementos de la distribución de plantas es grande, el mantenimiento y calificación de la mano de obra debe ser importante, la flexibilidad del proceso es alta y la inversión financiera es media. Características que ajusta perfectamente al comportamiento de la demanda, necesidades de los clientes y el tipo de producto a fabricar o reparar, que serán sellos mecánicos de cualquier tipo.

### **2.2.8.3 Factores de la Distribución**

Cuando se habla de distribución en planta se tienen en cuenta los factores que contribuyen al mejoramiento eficaz de la organización. Estos factores, están enfocados

a la preservación y mejoramiento del bienestar y seguridad de los trabajadores, al igual que el incremento de la productividad en las organizaciones. Según Barragan y Cucatia (2010), entre los principales se mencionan los siguientes:

- Materiales: Diseños, características, variedad, cantidad, operaciones necesarias y su secuencia.
- Maquinaria: El proceso, las máquinas, equipos, y el herramental necesario.
- Mano de obra: Características y condiciones personales y ambientales para mano de obra directa, indirecta, técnica, entre otros.
- Servicios: Elementos, actividades y personal que ayudan a la producción. Se clasifican de la siguiente manera: Servicio al personal, material y de maquinaria. (p.37)

#### **2.2.8.4 Matriz de recorrido**

Para llevar a cabo una distribución por proceso o por función, se necesita conocer la carga de trabajo relacionada con los transportes entre departamentos o áreas funcionales que intervienen en el proceso, Carranza, A. (2011) especifica, que la matriz de recorrido se construye mediante el ordenamiento de los departamentos o áreas localizadas con relación al proceso, de tal forma, que se minimicen las actividades de transporte o los costos y tiempo de manejo de materiales, luego de su análisis de proceder a construir un diagrama de bloques. En la siguiente figura se puede apreciar un ejemplo de una matriz de recorridos. (ver figura 5)

DEPARTAMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Recepción	1	600									
Almacenes	2		400	100			100				
Sierra	3			350	50						
Torno mecánico	4					100	450				
Torno revolver	5						50				
Taladro	6			100					150	100	
Fresa	7					50		450	100		
Esmeril	8					200			250		
Ensamblado	9									500	
Bienes Terminados	10										600
Embarque	11										

**Figura 4. Matriz de recorridos**

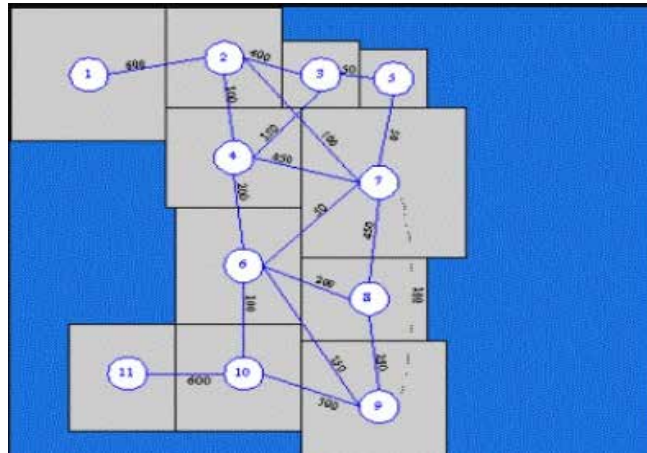
**Fuente:** Carranza, A. (2011). “SLP y Diagrama de Recorrido.”

### 2.2.8.5 Tabla relacional

Según Barragan y Cucatia (2010), la tabla racional de actividades se define como: “Tabla donde se identifica la importancia de cercanía entre un departamento u otro.” (p.116), esto se logra llenando la tabla usando colores de referencia y letras, que significan la cercanía o lejanía que deben tener los departamentos.

### 2.2.8.6 Plano de Bloques o diagrama de bloques

Según Carranza, A (2011). el plano o diagrama de bloques es aquel, que representa a las áreas o departamentos que integran el proceso de producción en forma de cuadros, estos cuadros sustituyen a los círculos del diagrama esquemático, y este tipo de diagrama es utilizado para indicar los requerimientos de área estimados en los diversos centros de trabajo. la siguiente figura plasma como el diagrama de bloques sustituye al diagrama esquemático. (Ver figura 6)



**Figura 5. Diagrama de bloques**

**Fuente:** Carranza, A “Método SLP y Diagrama de Recorrido”

### 2.2.8.7 Método Guerchet

Según Suica, O. (2015), el método guerchet permite calcular las aproximaciones de los espacios físicos que se requieren en planta, bien sea para distribuir una maquinaria, o para el desarrollo de otro tipo de actividades. Para su cálculo, es necesario saber el número total de máquinas o equipos (elementos estáticos) y también el número total de operarios (elementos móviles).

### 2.2.9 El Proceso

El proceso de producción se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, et.). Los distintos tipos de procesos productivos pueden clasificarse en función a su flujo productivo o del tipo de producto, teniendo en cada caso efectos distintos sobre el flujo de fondos del proyecto.

Según el flujo productivo, el proceso puede ser en serie, por pedido o por proyecto, los procesos poseen un flujo de serie cuando ciertos productos, cuyo diseño básico es relativamente estable y que están destinados a un gran mercado, permiten su

producción para existencias. En un proceso cuyo flujo es por pedido, la producción sigue secuencias diferentes, que hacen necesaria la flexibilización a través de mano de obra y maquinaria suficientemente dúctiles para adaptarse a las características del pedido. Por último, el proceso de producción por proyecto corresponde a un producto complejo de carácter único.

Ahora bien, según el tipo de producto, los procesos pueden clasificarse en función de los bienes y servicios que se van a producir. Entre estos se tiene: Proceso de extracción, de transformación, de montaje, de salud, de transporte, etc. (Sapag y Sapag, 1989, p. 99).

Para efectos de la investigación el proceso que presenta la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., según su flujo se clasifica en procesos de flujo por pedido, ya que el cliente solicita el tipo de producto que desea y necesita y según el tipo de producto que se fabrica, el proceso es de montaje, ya que se llevan una serie de operaciones de ensamble previas para la obtención final de un sello mecánico nuevo o un sello mecánico reparado.

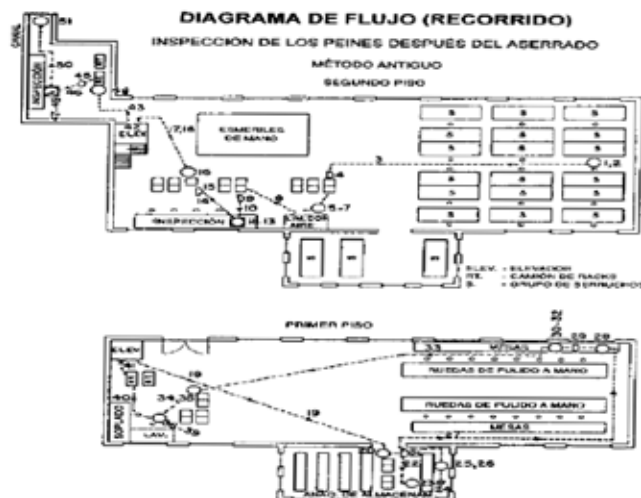
### **2.2.9.1 Diagrama de proceso**

Los diagramas referentes al proceso proporcionan una descripción sistemática del ciclo de un trabajo o proceso, con suficientes detalles de análisis para planear la mejora de los métodos. (Hodson, 1996, Sección, 3.3).

En la presente investigación se hará uso del diagrama de flujo del proceso y el diagrama de recorrido del proceso, para los cuales el anterior autor los define como:

**Diagrama de flujo del proceso:** Este tipo de diagrama corresponde al seguimiento de los pasos u operaciones realizados de todo tipo en un componente o material durante todo el proceso o procedimiento. Este es más útil, a la hora de echar un vistazo general a las operaciones de producción, además se puede plasmar información de interés como el tiempo de la operación y las distancias recorridas por el componente o material durante el desarrollo del proceso.

**Diagrama de recorrido:** Esquema de la disposición de los pisos y edificios, que muestra la ubicación de todas las actividades en el diagrama de flujo del proceso, como lo son todas aquellas actividades de manejo de materiales. La ruta del material o del operario que se ha graficado como el recorrido del proceso en toda el área física de las instalaciones de la planta, cada actividad se localiza e identifica en el diagrama de recorrido por medio de un símbolo y un número, los símbolos son los conocidos y presentados por la simbología ASME y el número para proporcionar el orden de la operación respecto a las demás (Ver figura 7) (Hodson, 1996, Sección, 3.6).



**Figura 6. Ejemplo de un diagrama de recorrido**

**Fuente:** Hodson, 4ta edición, 1996, sección. 3.10

ASME, acrónimo de *American Society of Mechanical Engineers*, sociedad que se encargó de diseñar procedimientos, diseños, pruebas para equipos y códigos, que son utilizados a nivel mundial. A continuación, se presenta en la figura 8 con la simbología ASME para la construcción de diagramas gráficos sobre procedimientos industriales. (ver figura 8)

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	FUNCIÓN
Operación	○	En su concepto, por productividad, se utiliza para referirse a cualquier acción tendiente a aumentar el valor de las materias primas
Transporte	⇒	Indica transporte o movimiento de materias primas desde una estación de trabajo a otra. Fundamentalmente, el símbolo significa que el material ha salido de un puesto de trabajo a otro, representando a su vez una transferencia de responsabilidades entre los trabajadores.
Inspección	□	Se usa para todas las tareas relacionadas con el examen o comprobación de la calidad del trabajo, independiente si se lleva a cabo por un trabajador o un grupo de trabajadores.
Espera	⊔	Este símbolo indica que se está a la espera de materias primas: PROVISIONAL, ó también indica demora en el desarrollo del tipo de producción que se ha instaurado por fabricación: ○ ESPERA.
Almacenaje	▽	Un triángulo derecho indica almacenamiento de producto terminado; un triángulo invertido indica almacenamiento de materia prima.
Actividad combinada	◻	Combinación de la operación con la inspección.
Trazo	→	Indica la llegada de productos en el proceso

**Figura 7. Simbología ASME**

**Fuente:** Barragán y Cucaita (2010).

### 2.2.10 Selección de la Maquinaria o Alternativas Tecnológicas

Con respecto a la tecnología, las decisiones al respecto se refieren al proceso de selección de la tecnología adecuada, que no siempre es la tecnología de automatización y robotización más avanzada. Hay que analizar con cuidado en cada caso una cantidad de factores para llegar a la decisión más acertada. Las cantidades a producir, las características técnicas de los productos, la disponibilidad de capital de inversión, la flexibilidad requerida, etc. En muchos casos, un brusco salto hacia las altas tecnologías, sin que los procesos y los hombres estén preparados, ha creado más problemas que los que ha resuelto.

Un buen camino consiste en analizar qué tareas crean valor agregado y cuáles no. Las que no aportan valor agregado deben ser suprimidas y si esto no es posible, simplificadas mediante tecnologías simples o automatizaciones de bajo costo. Las tareas que si crean valor agregado deben ser tratadas en lo posible mediante un proceso gradual, que comienza por lograr un cabal dominio y simplificación de la tarea con tecnologías tradicionales, sigue con una pre-automatización, con tecnologías simples,

de bajo costo; y culmina, cuando corresponda, con la instalación de altas tecnologías. (Arnoletto, E. 2007, p.83).

### **2.2.11 Localización de Planta**

Según Sappag y Sappag (1989), el estudio de localización o localización de planta se basa en: “La posibilidad de concluir que hay más de una solución factible adecuada para la localización de la planta o del proyecto” (p.142). Por otro lado, el objetivo de la localización de planta es elegir aquella solución o alternativa que permita las mayores ganancias entre las alternativas que se consideran como factibles desde un principio.

Para el presente proyecto, actualmente la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., se encuentra localizada e instalada, la función de la localización se basa describir si es deficiente o no la actual localización, ya que, durante el desarrollo de este estudio, resultaría que esta localización afecte a la factibilidad del proyecto, es por esto que, se toma en cuenta al momento de evaluar la factibilidad técnica.

### **2.2.12 Estudio Económico – Financiero del Proyecto**

Este estudio, propone describir los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero, del tiempo, como lo son la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN). esta parte es muy importante pues es la que al final permite definir la implementación del proyecto. por lo tanto, el VAN y la TIR, determinaran si es viable o no formar la conformación del proyecto o empresa desde el punto de vista financiero.

Bello y Bozo (2014), señalan: “Las finanzas como disciplina están conformadas por varias disciplinas. Se observa que sus bases son la economía, métodos cuantitativos, contabilidad y gerencia.”. (p.29)

De acuerdo con esta definición, se puede agregar que el objetivo de las finanzas en la economía es el empleo óptimo de recursos, a partir de la contabilidad por su capacidad de fuente de datos para la toma de decisiones financieras. Los datos de la

contabilidad sirven tanto para conocer el actual estado financiero de la empresa como para hacer proyecciones en su estado futuro.

**Valor actual neto (VAN)**, expresa la rentabilidad de un proyecto en forma de una cantidad de dinero en el presente, que es equivalente a los flujos monetarios netos del proyecto a una determinada tasa mínima de rendimiento del proyecto. En otras palabras, el valor actual neto representa el beneficio o pérdida equivalente en un punto cero de la escala de tiempo en un proyecto dado.

**Tasa interna de retorno (TIR)**, esta expresa el beneficio neto anual que se obtiene en relación con la inversión pendiente por recuperar al comienzo de cada año. Esta relación, beneficio neto anual sobre la inversión pendiente, se suele expresar en tanto por ciento y representa el interés anual que genera la inversión. (Bello y Bozo, 2014, p.29 y 30)

**Equivalente Anual (EA)**, este indicador expresa la serie anual uniforme en la escala de tiempo, procesando todos los flujos monetarios del proyecto de inversión. (Giugni, Etedgui, González y Guerra,1997, p. 35)

### **2.2.13 El Torno**

Según la escuela colombiana de ingeniería (2007). Una de las máquinas herramienta más importantes en la industria del labrado de los metales es el torno. Un torno es un dispositivo en el cual se hace girar la pieza de trabajo contra una herramienta cortante. A medida que la herramienta cortante se mueve longitudinal y transversalmente respecto al eje de la pieza de trabajo, se genera la forma de la pieza de trabajo. Existen 5 tipos de torno, estos son:

- Torno CNC
- Torno paralelo
- Torno Copiador
- Torno vertical
- Torno Revolver

### **2.2.14 La Lapeadora**

Herramienta mecánica empleada para efectuar una operación de acabado superficial de gran precisión, denominada lapeado. Se usa mucho en los talleres mecánicos para comprobar el alisado de las superficies de la culata y para corregir pequeñas deformaciones eventuales.

La lapeadora es una herramienta semejante a una muela, de forma apropiada en función de la superficie que se mecaniza, construida con metales relativamente blandos. La mecanización se efectúa interponiendo entre la herramienta y la superficie que se mecaniza polvos abrasivos finos, en seco, o bien emulsiones que tienen la doble función de lubricación y refrigeración.

### **2.2.15 La Prensa Hidráulica**

Barba y Reyes (2011), definen a la prensa hidráulica como:

“una máquina herramienta que tiene como finalidad lograr la deformación permanente o incluso cortar un determinado material, mediante la aplicación de una carga. Es utilizada en operaciones de trabajo en frío y en caliente. Consiste en un bastidor que sostiene una bancada y un ariete, una fuente de potencia, y un mecanismo para mover el ariete linealmente y en ángulos rectos con relación a la bancada” (p.9)

### **2.2.16 Aspectos Organizacionales**

Sappag y Sappag (1989), según las fases de estudio, preparación y evaluación de proyectos de inversión, afirman que a todo proyecto de inversión, sea cual sea su rubro o área específica, se le es posible adecuar una estructura organizativa ideal o acorde al funcionamiento que se requiere según las necesidades de la empresa, además, conocer esta estructura es fundamental para definir las necesidades de personal que sea calificado para la gestión, y, por lo tanto, estimar los costos relacionados a la mano de obra ejecutiva o indirecta y mano de obra operativa o directa.

por otro, cabe considerar que este aspecto o estos requerimientos no pueden dejarse al azar. Ya que, de su propio análisis, se derivarán otros elementos de costos

que, en suma, podrían tornar no rentable un proyecto de inversión que, según estimaciones preliminares, haya parecido rentable o conveniente de implementar.

#### **2.2.17 Aspectos de Seguridad**

El manual de seguridad referente a las aplicaciones de tramitación telemática, publicado por el gobierno Vasco (2010), establece que, los aspectos de seguridad son relativos a la tecnología implementada o a implementar y a las actividades que el personal lleve a cabo, por otro lado, es responsabilidad del personal administrativo entender todos los posibles riesgos y tomar las medidas de prevención necesarias para evitar accidentes y de esta forma asegurar una gestión eficaz de las mismas.

estos aspectos de seguridad, para el caso de la presente investigación, se deben aplicar al trabajo de metales, mecanizado de metales o trabajos de corte. Los cuales se estipulan en base a factores de riesgo relacionados con: ruidos, vibraciones, temperatura, ventilación, etc. Estos en específico, ameritan el uso de implementos de protección personal (EPP) y la implementación o adecuación de las instalaciones al proceso de reparación de sellos mecánicos desarrollado por los requerimientos técnicos especificados con anterioridad.

#### **2.2.18 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Arias (2012), indica que se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información. Adicional señala para instrumentos que al mismo tiempo que un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.

La relación entre diseño, técnicas y los instrumentos se presenta en figura 9.

Diseño	Técnicas	Instrumentos	
Diseño de Investigación Documental	Análisis documental	Fichas Computadora y sus unidades de almacenaje	
	Análisis de contenido	Cuadro de registro y clasificación de las categorías	
Diseño de Investigación de Campo	Observación	Estructurada	Lista de cotejo Escala de estimación
		No Estructurada	Diario de campo Cámaras: fotográfica y de video
	Encuesta	Oral	Guía de encuesta (Tarjeta) Grabador Cámara de video
		Escrita	Cuestionario
	Entrevista	Estructurada	Guía de entrevista Grabador / Cámara de video
		No estructurada	Libreta de notas Grabador / Cámara de video

**Figura 8. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

**Fuente:** Arias (2012) “El proyecto de Investigación”.

### **2.2.19 Código Eléctrico Nacional (FONDONORMA) Nro. 200:2004**

El código eléctrico nacional (CEN) Nro. 200:2004, tiene la intención de servir de guía para los organismos competentes, en lo relativo a los aspectos de regulación que serán desarrollados en las reglamentaciones técnicas correspondientes al sector eléctrico, con la finalidad de las instalaciones eléctricas, e instalación segura de conductores y equipos industriales.

### **2.2.20 Norma COVENIN Nro. 187:2003**

La norma venezolana COVENIN Nro. 187:2003, titulada “Colores, símbolos y dimensiones de señales de seguridad”, tiene por objeto:

1. Establecer los colores, símbolos y dimensiones de las señales de seguridad, para complementar la acción preventiva de los accidentes, riesgos a la salud y facilitar el control de las emergencias

2. Aplica a todos los lugares residenciales, públicos, turísticos, recreacionales; así como todo lugar o sitio de trabajo al objeto de orientar y prevenir accidentes, riesgos a la salud y facilitar el control de emergencias a través, de colores, símbolos y señales de seguridad

#### **2.2.21 Norma COVENIN Nro. 3478:1999**

La norma venezolana COVENIN Nro. 3478:1999, titulada “Socorrismo en las empresas” tiene por objeto:

1. Contemplar los aspectos mínimos fundamentales que deben tener presentes los organismos o empresas publicas o privadas, para prestar socorrismo al personal que labora en ellas y a terceros que se encuentren de visita en sus instalaciones
2. Es aplicable para toda empresa u organismo publico o privado que cuente con trabajadores o que reciba la visita de terceros, que pudieran requerir la asistencia inmediata y provisional en caso de accidente o enfermedad súbita, hasta tanto pueda contarse con asistencia medica para su tratamiento definitivo.

#### **2.3 Definición de Términos Básicos**

**Consumidor:** Es una persona u organización que demanda bienes o servicios a cambio de dinero proporcionados por el productor o el proveedor de bienes o servicios. También se define como aquel que consume o compra productos para el consumo.

**Deformación:** Es el cambio en el tamaño o forma de un cuerpo debido a esfuerzos externos producidos por una o más fuerzas aplicadas sobre el mismo o a la ocurrencia de dilatación térmica.

**Enfoque Cualitativo:** Proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas, usa la deducción y subjetividad como herramientas de análisis de la información.

**Enfoque Cuantitativo:** Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

**Equipo rotativo:** Son máquinas o equipos tecnológicos que tienen como finalidad realizar un trabajo, su principio de funcionamiento se encuentra dado por un eje el cual rota sobre su centro y transmite el movimiento a un efector final (impulsores, alabes, engranes, lóbulos, cuchillos, etc.).

**Fuga:** Salida o escape de un líquido o de un gas por una abertura producida accidentalmente en el recipiente que los contiene o en el conducto por el que circulan.

**Longitudinal:** Que sigue el sentido o dirección de la longitud de lo que se expresa.

**Mantenimiento:** Son todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida.

**Marketing:** Es el sistema de investigar un mercado, ofrecer valor y satisfacer al cliente con un objetivo de lucro. Esta disciplina se responsabiliza de estudiar el comportamiento de los mercados y de las necesidades de los consumidores. (en inglés significa “mercadotecnia”)

**Mecanizado:** Proceso de fabricación que comprende un conjunto de operaciones de conformación de piezas mediante la eliminación de material, ya sea por arranque de viruta o por abrasión.

**Pronóstico:** Predicción de la evolución de un proceso o de un hecho futuro a partir de criterios lógicos o científicos.

**Proyecto de inversión:** Es un plan al que se le asigna capital e insumos materiales, humanos y técnicos. Su objetivo es generar un rendimiento económico a un determinado plazo.

**Reparación:** Se define como la acción(es) o efecto de restituir a su condición normal y de buen funcionamiento, a cosas materiales malhechas, deterioradas, o rotas.

**Sello:** Dispositivo que permite unir sistemas o mecanismos, evitando la fuga de fluidos, conteniendo la presión, o no permitiendo el ingreso de contaminación.

**Sustitución:** Es el resultado de cambiar una cosa material o inmaterial por otra, cumpliendo igual o similar función.

**Transversal:** Que se cruza en dirección perpendicular con la cosa de que se trata.

**Usuario:** Es la persona que disfruta habitualmente de un servicio o del empleo de un producto. usualmente se presenta el caso donde el consumidor adquiere el producto, pero este no lo emplea o consume, es traspasado este bien a otra persona o grupo de personas para que estos sean los que consuman o utilicen el bien o servicio adquirido desde un principio por el consumidor

**Vencimiento:** Periodo, estado físico o fecha exacta en el que un componente caduco o dejo de funcionar con normalidad.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

El marco metodológico es el conjunto de procedimientos bajo los cuales serán desarrolladas las fases metodológicas, al mismo tiempo, se determinará el tipo, diseño y nivel de la presente investigación, la población y la muestra, se darán a conocer las técnicas e instrumentos de colección y análisis de la información; todo lo anterior en sustento de datos para el desarrollo del presente estudio de factibilidad técnico-económica, que implica la alternativa de compra de maquinaria nueva para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.

#### **3.1 Tipo de Investigación**

La presente investigación se encuentra dentro de la modalidad de Proyecto factible, el cual según Dubs, R. (2002):

“Un proyecto factible consiste en un conjunto de actividades vinculadas entre sí, cuya ejecución permitirá el logro de objetivos previamente definidos en atención a las necesidades que pueda tener una institución o un grupo social en un momento determinado. Es decir, la finalidad del proyecto factible radica en el diseño de una propuesta de acción, dirigida a resolver un problema o necesidad previamente detectada en el medio.”  
(p.7).

Con relación a lo anterior, la presente investigación se considera como proyecto factible, ya que su propósito es presentar una propuesta a la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., sobre la factibilidad de adquirir maquinaria nueva para llevar a cabo los procesos de reparación de sellos mecánicos. Además, de hacer una comparativa de la situación actual de alquiler de maquinaria. También su factibilidad radica en la satisfacción de necesidades actuales presentes en la empresa, debido a la carencia de activos tangibles en maquinaria.

### **3.2 Diseño de la Investigación**

Se considera como la estrategia que abordara el investigador para responder a la formulación del problema planteado, la forma en la que se diseña esta estrategia pueden clasificarse según Arias (2012) como: “En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y no experimental”. (p.28).

El diseño de la investigación estará marcado por dos aspectos, el origen de los datos y la manipulación o no, de las condiciones del estudio. Arias también los describe como:

- El origen de los datos: primarios en diseños de campo y secundarios en estudios documentales.
- Por la manipulación, alteración o no, de las condiciones en las cuales se realiza el estudio: diseños experimentales y no experimentales o de campo

Esta investigación se basa en una investigación de campo y documental. El mismo autor previo define la investigación de campo como: “La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios) . . .” (p.32).

Por otro lado, se refiere a la investigación documental como: “La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas.” (p.28).

De acuerdo con esta bibliografía, se evidencia entonces una investigación de campo, debido que, los datos primarios esenciales para poder lograr los objetivos planteados serán recaudados a través de la empresa. Adicional a esto como dichos datos no serán manipulados o alterados, tendrá un carácter de investigación no experimental.

Igualmente, se evidencia una investigación de tipo documental, dado que para sustentar el estudio se recurre a datos secundarios, que fueron registrados por otros investigadores con el fin, de aportar nuevos conocimientos en referencia no solo al entorno del mercado, sino también a la parte técnica y al proceso de reparación de sellos mecánicos.

### **3.3 Nivel de Investigación**

En relación con lo anterior, las características que reúne el presente trabajo de grado lo ubican dentro del tipo descriptivo. Según Arias (2012) define este nivel de investigación como: “Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación.” (p.26).

Se considera la investigación de nivel descriptivo, ya que, la investigación se realizará llegando a un nivel de detalle sobre la factibilidad de que la empresa pueda comprar su propia maquinaria, y de los aspectos a considerar en un estudio de factibilidad técnico-económica, entre estos aspectos están: el estudio de mercado, técnico, organizacional y financiero. Lo cual permite cumplir los objetivos específicos, que en última instancia permita presentar el estudio de factibilidad técnico-económica para la compra de maquinaria por parte de la empresa.

### **3.4 Población y Muestra**

#### **3.4.1 Población**

Rúas (2016), señala que la población “es el conjunto de todos los individuos (personas, grupos o hechos) en los que se desea estudiar un fenómeno”. (p.13).

La población que será considerada serán las empresas que utilicen en sus procesos equipos rotativos como bombas centrifugas, juntas rotativas, agitadores, compresores, que requieren sellos mecánicos, adicional para aquellos talleres especializados que ofrezcan reparación de estos equipos. Esta población parte desde el mercado de 400 empresas, para un mercado disponible de 300 empresas y finalmente

una cuota de mercado (mercado objetivo) que aspira cubrir JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., mercado en el cual se encuentran empresas que son 26 clientes actuales) y clientes objetivos 94, este mercado objetivo es de 120 empresas, estipulado para los próximos 5 años.

### 3.4.2 Muestra

Ahora bien, la muestra seguirá el formato de muestreo aleatorio sistemático, lo cual, según Arias, F. (2012) define como: La muestra basada en la selección de un elemento en función de una constante “K”, de esta manera se escoge un elemento de la población cada “K” veces.

Con la definición anterior se procede al cálculo de la muestra, para ello se seguirán los siguientes pasos:

1. Ordenar el listado de 120 empresas aleatorias, sin importar sus cualidades o rubro del 1 al 120, esta será la población “N” (N = 120)
2. Determinar un tamaño de muestra “n”, donde n = 40
3. Definir el intervalo de salto K, donde  $K = \frac{N}{n}$   
$$K = \frac{120}{40} = 3$$
4. Elegir un número aleatorio entre 1 y K (K= 3), utilizando un generador de números aleatorios, para lo cual este número es 2, este número generado se llamará “numero de arranque aleatorio”, también corresponde a la posición de la primera empresa sustraída de la lista.
5. Seleccionar a las demás empresas, de manera sistemática usando a K, y mediante una sucesión aritmética se escogerá una empresa de la lista cada K elementos.
6. Para efectos de la presente investigación, la muestra de las 40 empresas corresponde a la muestra sobre la cual se concentrará el estudio de mercados. Este estudio tendrá el objetivo de determinar una demanda de

sellos mecánicos anual, en base a esta demanda se calculará una serie de indicadores económicos encargados de evaluar la factibilidad desde el punto de vista económico.

### **3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Arias (2012), indica que se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, las técnicas son particulares y específicas de una disciplina, por lo que sirven de complemento al método científico, el cual posee una aplicabilidad general. A su vez un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.

#### **3.5.1 Técnicas para la Recolección de Datos**

Arias (2012) describe las siguientes cuatro técnicas escogidas de la siguiente manera:

**Observación directa:** “Es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.” (p.70). Para el uso de esta técnica, se recolecta información sobre la distribución actual de la maquinaria, elementos del espacio disponible como tomas eléctricas, extintores de incendio, etc. Y de esta forma realiza un análisis de la situación actual en cuanto a distribución de la maquinaria.

**Entrevista no estructurada:** “En esta modalidad no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos que permiten definir el tema de la entrevista.” (p.74). Este tipo de entrevista será aplicada al personal de producción encargado de operar la maquinaria para obtener información respecto a los requerimientos técnicos que necesita el proceso de reparación de sellos mecánicos, a los supervisores para determinar los

requerimientos de distribución e instalación de maquinaria, a su vez los aspectos de seguridad necesarios y gerencia para establecer los aspectos organizacionales.

**Encuesta:** “Técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular.” (p.73). técnica que se aplicara a las empresas que conforman la muestra para recolectar datos respecto al consumo de sellos mecánicos que ayude a determinar variables externas en un estudio de mercado, como lo es la demanda.

**Revisión documental:** “consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar.” (p.107). Para la presente investigación, será aplicada una revisión documental de los registros que tengan plasmado información sobre los gastos operacionales e ingresos de la empresa, que sirva de apoyo para realizar el estudio de mercado y establecer los costos de mano de obra en base a los aspectos organizacionales requeridos por el estudio.

**Revisión Bibliográfica:** Según Gómez, Navas, Aponte y Betancourt (2014). definen la revisión bibliográfica como: “técnica aplicada a cualquier tema de investigación para determinar la relevancia e importancia del mismo y asegurar la originalidad de una investigación. Además, permite que otros investigadores consulten las fuentes bibliográficas citadas, pudiendo entender y quizá continuar el trabajo realizado” (p.3).

Con relación a lo anterior, la revisión bibliográfica será aplicada a los textos relacionados con la presente área de investigación (estudios de factibilidad económica) y trabajos de grado o informes de pasantías realizados bajo las mismas líneas, de esta manera se puede obtener información que encamine el proceso sistemático y desarrollo del presente estudio de factibilidad.

### 3.5.2 Instrumentos de Recolección de Datos

Estos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información y que serán utilizados por los investigadores para el desarrollo de la investigación, los instrumentos que se usaran son los siguientes:

- **Registro fotográfico:** Se obtienen de la cámara fotográfica, con el fin de tener un registro fotográfico de la maquinaria, instalación, las condiciones de trabajo y demás aspectos que puedan interesar
- **Catálogos de maquinaria:** Se encontrarán en portales web destinados a la venta de maquinaria pesada para procesos industriales, de estos catálogos se buscará estipular los precios de la maquinaria requerida para llevar a cabo el proceso de reparación de sellos mecánicos y determinar una inversión monetaria total referente a la maquinaria.
- **Guion de la entrevista:** Forma parte de la técnica entrevista, pero puede utilizarse como instrumento, ya que funciona para registrar las respuestas y en base a esas respuestas recopilar la información necesaria.
- **Ficha bibliográfica:** se utilizará para registrar y resumir la información necesaria que será extraída de las fuentes bibliográficas, registros históricos y documentos que contengan información de importancia para los investigadores.
- **Lista de verificación:** Se utilizará para establecer las condiciones del proceso de reparación de sellos mecánicos, además, para observar los requerimientos tanto técnicos como organizacionales necesarios para su desarrollo.
- **Hoja de encuesta:** Este instrumento permite al entrevistador almacenar las respuestas durante la entrevista, con el fin de profundizar y después analizar detalladamente la información recolectada.

### 3.5.3 Técnicas de Análisis de Datos

Procedimiento y análisis de los datos se realizará por medio de la revisión clasificación y análisis de la información obtenida. Según Arias, F. (2012), señala que:

“En este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuere el caso. En lo referente al análisis, se definirán las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis-síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados.” (p.112).

Las técnicas por utilizar son:

- **Análisis estadístico:** es el proceso que permite interpretar, organizar y analizar los datos numéricos previamente recolectados de las entrevistas o encuestas realizadas a la muestra seleccionada. Permite reconocer patrones de comportamiento y transformar la información numérica en información estratégica y valiosa para los investigadores. Como se explicó anteriormente, esta técnica será utilizada durante la fase uno de la presente investigación referente al estudio de mercado, será aplicado a la información obtenida de las encuestas a la muestra y registros históricos de las ventas de la empresa, para organizar, interpretar y así determinar la demanda de sellos mecánicos.
- **Análisis fotográfico:** Es un proceso de extracción de información a través de imágenes como fotografías, gráficos, etc. Será aplicado en la fase dos y tres para establecer los requerimientos técnicos del proceso y adecuar la mejor distribución de la maquinaria en los espacios operativos de la empresa.
- **Predicción matemática:** Es un conjunto de técnicas estadísticas que emplea datos de series temporales para predecir cuál es el resultado más probable que se puede dar en el futuro cercano. será aplicado en la fase uno, para predecir el comportamiento en la demanda de sellos mecánicos.
- **Indicadores Económicos:** Es un tipo de dato de carácter estadístico que permite realizar un análisis de la situación y del rendimiento de la economía tanto pasada como presente, y en muchos casos sirve para realizar previsiones sobre su futura evolución. Estos indicadores serán utilizados y calculados paso

a paso en la fase cinco, servirán para determinar si es rentable económicamente el proyecto en un periodo no mayor a cinco años.

### **3.6 Fases metodológicas**

Toda investigación debe ser sustentada con antelación por un plan con los lineamientos a seguir, de esta forma se garantiza de una manera más concreta el logro de los objetivos propuestos. Este plan se define como la metodología de la investigación, la cual abarca pasos y estrategias ordenadas, sistemáticas y entrelazadas una con otra.

La metodología utilizada para el presente trabajo de grado va encaminada a presentar un estudio de factibilidad técnico-económica para la compra de maquinaria por la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. esta metodología comprende las siguientes fases:

#### **Fase I: Estudio sobre el comportamiento del mercado para el modelo de negocio de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.**

Mediante un estudio de mercado se recopiló y analizó información, en lo que respecta al mundo de la empresa y del mercado, este estudio se llevó a cabo, de una forma sistemática y así determinar variables externas como la demanda, oferta, competencia, al igual que, variables internas como lo son la publicidad, el sistema de ventas y canales de distribución. Para esta fase fue de crucial importancia la aplicación de encuestas a las empresas que conforman la muestra, entrevistas no estructuradas al personal de la empresa para definir los aspectos del servicio y el producto y la revisión de los registros históricos de las ventas pertenecientes a la empresa, de esta forma, finalmente se determinó un modelo de pronóstico adecuado al comportamiento del mercado.

#### **Fase II: Establecimiento de los requerimientos técnicos de la maquinaria para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.**

Esta fase, tuvo por objeto establecer el proceso técnico, al igual que cada una de sus características, cualidades y sus requerimientos tecnológicos, para luego, determinar a través de entrevistas no estructuradas al personal operativo de la empresa JMU SELLOS MECANICOS C.A., los requisitos respecto a características de maquinarias, instrumentos, herramientas, materia prima e insumos y mano de obra necesaria, para poder satisfacer el mercado objetivo planteado (target), y de esta forma, finalizar esta fase evaluando la factibilidad del proyecto desde el punto de vista técnico.

**Fase III: Determinación de los requerimientos de distribución e instalación de la maquinaria seleccionada.**

Se realizó la distribución más adecuada de la maquinaria seleccionada y levantamiento de dos tipos de planos, uno con la localización de cada máquina de forma específica, utilizando métodos para el cálculo de superficie total requerida y otro con la distribución por zonas o áreas de trabajo de los grupos de máquinas con su localización dentro de las instalaciones de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., mediante el uso de métodos de distribución considerando el recorrido que a su vez se adecuen al tipo de proceso.

**Fase IV: Establecimiento de los aspectos organizacionales y de seguridad para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.**

Para el desarrollo de esta fase, se definió la estructura organizacional que se adecue a las necesidades operativas del proyecto, para ello se realizó entrevistas no estructuradas y reuniones con el personal de supervisión y gerencial de la empresa. Se aplicó entrevistas no estructuradas al personal de planta y de gerencia para identificar los requerimientos de seguridad que cumplen con la ley, determino el monto total anual de los costos operacionales en relación con la estructura organizacional anteriormente mencionada.

**Fase V: Evaluación de la factibilidad económica de la adquisición e instalación de máquinas nuevas en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.**

Se ubico a través de distintos proveedores en portales web internacionales, el costo de adquisición e instalación de la maquinaria, luego, se realizó estimaciones con la demanda proyectada y evaluaron variables económicas como valor actual, tasa interna de retorno, equivalente anual, inversión total, para presentar su factibilidad económica. Todo en una línea de tiempo no mayor a 5 años. Finalmente se presentaron las conclusiones y recomendaciones de los autores.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

En este capítulo, se describen los resultados que se obtuvieron durante el desarrollo de la investigación, dando así cumplimiento a los objetivos trazados, se registra el estudio técnico-económico para la compra de maquinaria en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS, ubicada en San Joaquín-Edo. Carabobo. Siguiendo la estructura de un estudio de mercado, técnico, organizativo, legal y económico. El capítulo está estructurado en cinco fases. Inicialmente, la primera fase descrita a continuación.

#### **4.1 Fase I: Estudio sobre el comportamiento del mercado para el modelo de negocio de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.**

Se realizó un estudio de mercado para el cual fueron descritos aspectos como la empresa y su marca, el producto, el mercado además de análisis de la demanda y los clientes actuales.

Al final de esta fase se presentan los resultados de las encuestas realizadas y su análisis consecuente, esta fase permitió establecer un comportamiento del mercado, necesario como requisito para la consideración de la factibilidad económica de invertir en maquinaria nueva.

##### **4.1.1 Estudio de Mercado**

Busca evaluar de manera aproximada el comportamiento del mercado actual y a futuro, desde aspectos como la oferta y la demanda, el precio y la definición y segmentación de un mercado, y de esta forma identificar las preferencias que puedan tener los consumidores, logrando proyectar estimaciones de la demanda, utilizando métodos de proyección matemática.

##### **La empresa**

JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. es una empresa privada de capital 100% venezolano creada en octubre del año 2015, se dedica a la fabricación, reparación e importación de sellos mecánicos para equipos rotativos de distintos estilos. Sin embargo, se ha enfocado principalmente en ofrecer el servicio de reparación de sellos mecánicos como la primera opción que las industrias deben evaluar para evitar altos costos en mantenimiento de maquinaria, para aprovechar componentes del sello que pueden ser reutilizados por ejemplo bridas, que son cuerpos macizos de acero, que tienen un alto costo en el sello nuevo y no son el motivo por el cual fallan dichos sellos. La empresa garantiza la calidad del sello ya reparado como si fuese un sello mecánico nuevo y recién comprado, el cual tendrá el mismo periodo de vida y funcionamiento indicado.

### **La marca**

La marca puntualmente tiene el nombre de JMU SELLOS MECÁNICOS, la misma, busca posicionarse en el mercado segmentado a corto, mediano y largo plazo utilizando los recursos disponibles como la maquinaria adquirida y mano de obra especializada, para ofrecer un servicio de calidad a los clientes, además de utilizar herramientas importantes como el marketing, sacando provecho a los medios de publicidad y promoción del servicio.

La empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. ha transmitido y adoptado el mensaje “¡Somos Exitosos!” un mensaje que busca reforzar la calidad de la industria venezolana, pues incluye tanto a JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., como a sus destacados clientes, fomentar el éxito de la industria venezolana. La marca ha sido establecida desde el 2015 con el siguiente logo (ver figura 10)



## SELLOS MECÁNICOS

**Figura 9. Logotipo de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.**

Fuente: JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. (2020)

### **El producto**

El sello mecánico es utilizado para evitar fugas del fluido en la industria química, petroquímica, alimenticia, papelería, farmacéutica, entre otras, en equipos como bombas centrifugas, compresores, agitadores y juntas rotativas, una vez estos equipos alcanzan unas 6000 a 7000 horas de uso estimado, el sello mecánico habrá alcanzado su vida útil y debe ser cambiado como parte de un mantenimiento preventivo y planificado por la planta. Es importante señalar que estas horas es un indicador general pero la vida útil del sello puede verse disminuida por malas prácticas en los equipos o del fluido utilizado.

La empresa ofrece el servicio de reparación para los sellos mecánicos de la propia marca u otra, sustituyendo partes descartables como sería el sello secundario (elastómeros, juntas, cuñas), resortes, conservando partes aprovechables como cuerpos de acero y fabricando, piezas como pistas de trabajo rotativa y estacionaria. Todas estas situaciones varían según el estado del sello mecánico. Se observa a continuación en la figura 11 un ejemplo de una reparación.



**Figura 10. Sello mecánico reparado**

Fuente: JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. (2020)

### **Características del producto**

Para definir las características del producto, se aplicó una entrevista no estructurada al personal operativo de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A, y mediante esta información obtenida, lograr definir las características del producto resultado del servicio de reparación de sellos mecánicos, que se muestran a continuación:

- **Peso:** De 0.5 Kg hasta 5 Kg.
- **Dureza:** Alta dureza superficial e interna y resistencia al desgaste, cabe destacar que el sello al estar conformado de varias partes, principalmente por 2 caras (rotativa y estacionaria) la dureza de ambas caras puede variar o puede ser igual, del fluido con el cual trabaja el cliente.
- **Tamaño:** El tamaño del sello mecánico está directamente sujeto a las especificaciones del cliente, sin embargo, están entre el rango de 0,5 pulgadas de diámetro hasta 8 pulgadas de diámetro, pueden existir tanto, medidas más pequeñas o grandes, pero más particulares, con longitudes desde los 40 mm hasta los 140 mm, con excepciones.
- **Complejidad:** Tiende a ser una de las piezas más sensibles dentro de los equipos rotativos, su funcionamiento puede ser afectado por tolerancias de hasta +- 0,01 mm, se deben alcanzar distintos parámetros en su fabricación o reparación para garantizar el sellado.
- **Clasificación del producto final:** El producto resultado del servicio de reparación se clasifica en los repuestos, o partes de bienes susceptibles de desgaste, que deben ser sustituidos. Por ejemplo: bujías o unas pastillas de freno.
- **Función básica:** Crear un cierre mecánico, que evite la fuga de fluidos al medio externo, evitando de esta manera la pérdida de dicho fluido o contaminación del medio ambiente.
- **Vida útil:** 6000-8000 horas, sin embargo, hay combinaciones de materiales excesivos para ciertos fluidos, que, en condiciones correctas, pueden durar toda la vida útil del equipo.
- **Características del fluido:** Depende de la funcionalidad que se le dará al sello mecánico, pueden ser desde fluidos abrasivos, densos, pastosos, corrosivos, viscosos, químicamente agresivos, pegajosos, de alta presión, de alta temperatura hasta mezclas líquido – gas o solo gas.

## Los clientes

El producto está dirigido para las industrias con procesos de producción como la industria alimenticia, del papel, farmacéutica, química, petroquímica, petrolera, talleres de reparación de bombas y de refrigeración industrial, naval, energética, agronómica, textil entre otros. La cartera de clientes de la empresa en la actualidad está conformada por 30 empresas.

## Definición del mercado y su segmentación

Para este punto, la intención es definir un mercado que permita facilitar la segmentación posterior del mismo, como primera instancia, definir el mercado es establecer la cantidad de clientes potenciales que lo conformaran, para después dividir este mercado en segmentos más pequeños o un segmento unitario, que puede representar un porcentaje del mercado, un conjunto de clientes que comparten características similares (localidad, genero, etc.) o un comportamiento en común (nivel de consumo, nivel de adquisición, etc.).

## Definición del Mercado

Desde una perspectiva general, el mercado al cual se quiere llegar es al mercado nacional de sellos mecánicos, clasificado con un mercado de producción o industrial, donde se incluye la fabricación y adicionalmente el servicio de reparación de sellos, este mercado se llamara mercado potencial y está conformado por 400 empresas clasificadas en distintos rubros y cámaras industriales, su distribución se indica en la tabla 2, en este mercado potencialmente existe un consumo de sellos mecánicos gracias al uso de equipos rotativos en proceso de producción que ameritan un cambio de este componente para su correcto funcionamiento de la maquinaria.

**Tabla 2. Distribución de las empresas que conforman el mercado potencial**

DISTRIBUCIÓN INDUSTRIAL	
CAMARAS INDUSTRIAL	CANTIDAD
AIMM	41
ANBER	1
ASOQUIM	91

CAVEFACE	2
CAVENVASE	6
CAVILAC	1
CIFAR	9
CIVEA	11
CAVIDEA	61
TALLERES DE REPARACIÓN	55
TALLERES DE REFRIGERACIÓN	61
ESTADALES	17
PETROGUÍA	28
OTROS	16
TOTAL	400

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Segmentación del Mercado

El tipo de segmentación que se llevará a cabo, será la segmentación por concentración dirigido al 30% del mercado potencial (mercado potencial = 400 empresas), se escoge este tipo de segmentación de mercado, ya que, es la cuota de mercado que la empresa actualmente es capaz de atender, considerando factores como la capacidad y competencia, del porcentaje anteriormente definido se da como resultado un segmento de 120 empresas, un mercado objetivo, conformado por la cartera actual de clientes de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. y adicional los clientes objetivo.

#### Aspectos de la segmentación aplicada:

- **Producto y/o servicio:** Servicio de reparación de sellos mecánicos de todo tipo.
- **Ciclo de vida del segmento:** Maduro
- **Tamaño del mercado:** 120 empresas (mercado objetivo “target”)
- **Clasificación de los clientes del segmento:** Industria papelera, alimenticia, química, petroquímica, farmacéutica, entre otras.
- **Canales de distribución:** Productos – Usuario industrial

- **Metas de las ventas en el segmento:** 5.000 \$

#### 4.1.2 Promoción y Publicidad

Se busca fortalecer la marca a través de la creación y distribución de la página web [www.jmu.com.ve](http://www.jmu.com.ve), de la red social Instagram con el usuario “jmu.sellosmecanicos”, y perfil de empresas de Facebook “JMU SELLOS MECÁNICOS”, también se tiene planificado la utilización de publicaciones en revistas industriales, para un alcance más preciso al tipo de cliente industrial.

#### 4.1.3 Análisis de la demanda

El foco para esta etapa del estudio está en determinar los intereses del consumidor para el producto, poder medir la actividad que pueda poseer el mercado en la actualidad, de manera que sirva como orientación clave para la factibilidad del proyecto.

Para el 2019 Fedecámaras estimaba que se encontraban activas unas 3500 empresas, de las cuales se estima que 400 empresas necesitan del servicio de sellos mecánicos. Se calcula a continuación el valor del mercado potencial y del mercado objetivo (Ver tabla 3).

**Tabla 3. Análisis de la demanda**

Demanda potencial	
$Q = N * P * Qp$	
Q = Demanda potencial	80.000 \$ al mes
N = Número de compradores posibles	400 industrias
P = Precio promedio del producto	100\$
Qp= Cantidad promedio de consumo per cápita en el mercado	2 sellos al mes
Mercado objetivo de:	24.000\$ al mes

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

Qp, aunque el consumo tiende a estar asociado a temporadas de mantenimiento de las plantas, el consumo al momento es mucho mayor a 2 sellos, sin embargo, promediando en el año puede tomarse una cantidad de 2 a 3 sellos por mes.

Q será de 80.000\$

Y se buscara cubrir el 30% de la demanda, resultando en 24.000 \$ por mes.

#### **4.1.3.1.- Variables que afectan la demanda**

- **Precio del bien y/o servicio:** El precio del servicio está entre los valores: 100\$ como mínimo y 1000\$ como máximo (pueden existir variaciones dependiendo de las especificaciones del cliente), este no debería ser un factor influyente puesto que el servicio de reparación puede presentar ahorros hasta un 60% – 70% del precio de un sello nuevo.
- **Precios de los bienes sustitutos y complementarios:** el bien sustituto al servicio de reparación es la compra de un sello nuevo con un valor de 200\$ hasta los 2000\$ dependiendo de la funcionalidad y tipo de sello, lo cual implica un mayor gasto, cuando muchas veces es perfectamente viable la reparación.
- **Ingreso disponible del consumidor:** Al tratarse de grandes industrias a las cuales va dirigido el servicio, se puede considerar que mientras estén produciendo, las ganancias por ventas pueden pagar los gastos de mantenimiento.
- **Gustos y preferencias:** La presencia en el país por muchos años de empresas como JohnCrane, EagleBurgmann o Lidering han logrado arraigar sus marcas, creando en gerentes de mantenimiento una sensación de familiaridad, lo cual puede convertirse en una barrera respecto a la demanda del servicio de reparación por desconocimiento de la marca “JMU SELLOS MECÁNICOS C.A”
- **Numero poblacional:** Alrededor de 400 empresas activas que pueden solicitar el servicio de reparación de sellos mecánicos (mercado potencial).

#### **4.1.4 Cuantificación de la demanda**

Por un lado, a una serie de empresas se les ha habilitado la posibilidad de exportar parte de su producción, lo cual se convierte en una situación en principio rentable, esto pudiera verse reflejado como un ligero aumento en la demanda.

Sin embargo, en el otro espectro, mientras más se agudiza la crisis económica dentro del país, muchas empresas deciden cerrar sus puertas al conseguir situaciones hostiles para la producción, lo cual puede llevar a disminución de la demanda. Si se tiene como guía el descenso que ha mostrado el país respecto a empresas activa, refleja una demanda futura más contraída, de menor número de empresas en el mercado, se desglosa en los siguientes tipos de mercados para la empresa.

Mercado potencial: 400 empresas a nivel nacional

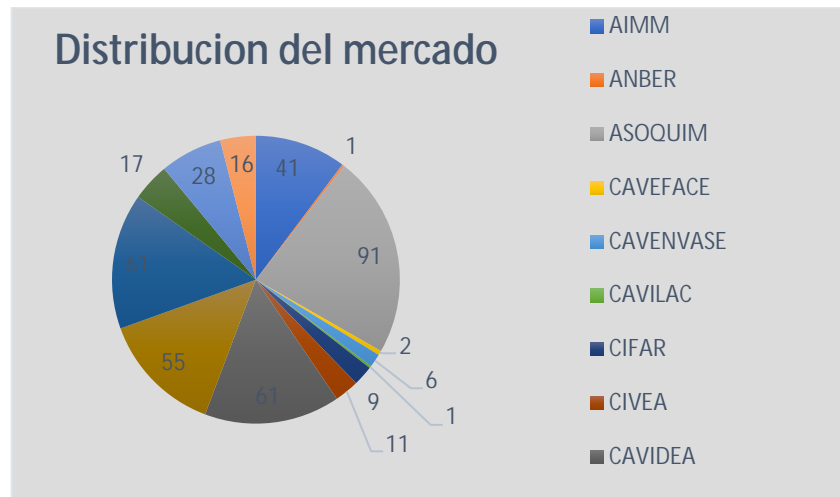
Mercado disponible: 292 empresas

Mercado objetivo: 120 empresas

En el grafico 1, se encuentran distribuidos los clientes del mercado definido anteriormente (400 empresas), según la cámara industrial a la cual pertenecen, entre las cámaras donde se encuentra la mayor cantidad de clientes están:

- ASOQUIM con 91 clientes potenciales
- PETROGUIA con 28 clientes potenciales
- CAVIDEA con 61 clientes potenciales
- y por último los talleres de reparación y refrigeración con 116 clientes potenciales

En el grafico uno, se puede observar la distribución del mercado.



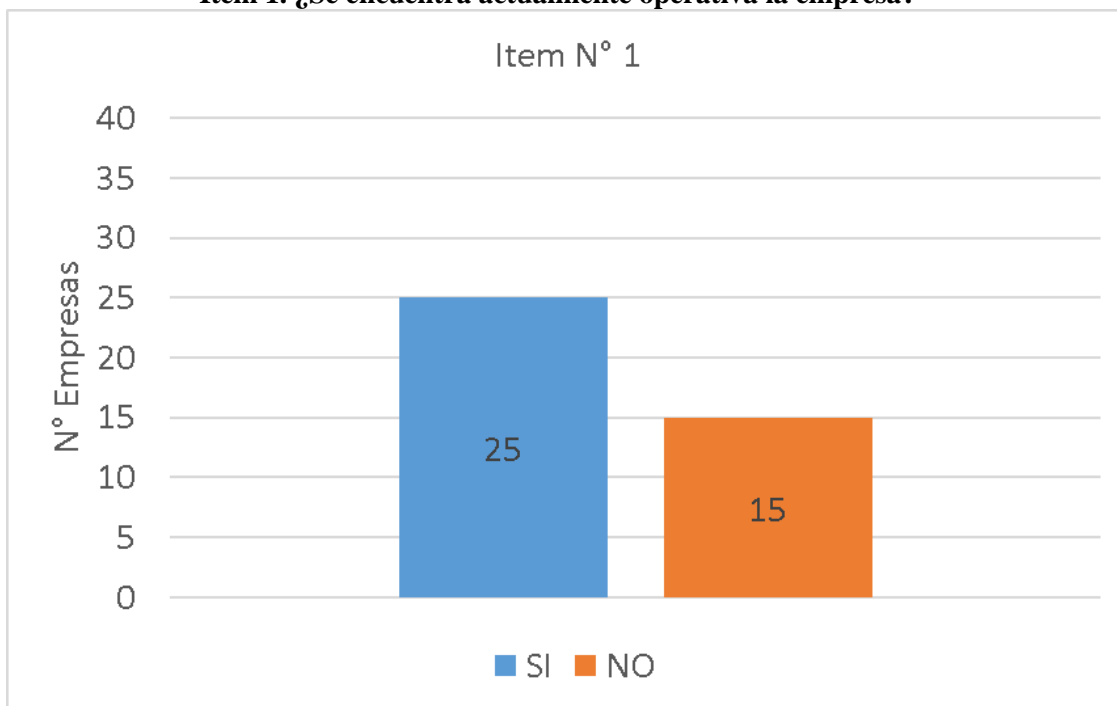
**Gráfico 1: Distribución del mercado potencial**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### **4.1.5 Resultados de la aplicación de las encuestas para conocer el comportamiento del mercado.**

Durante la investigación para lograr obtener datos primarios que permitieran visualizar el comportamiento del mercado, se realizó un cuestionario cerrado politómico conformado por 9 ítems, vía correo electrónico y en casos especiales, cuando el lapso de espera de respuesta era superado, por llamada telefónica, cuestionario el cual fue validado por expertos (Ver anexo B), aplicado a una muestra de 40 empresas y estipulada bajo el formato de muestreo aleatorio sistemático. (Ver anexos A) Buscando conocer el estatus actual de las empresas y las preferencias en cuanto a acceder al servicio de reparación de sellos mecánicos o adquirir el sello mecánico nuevo. Se presentan a continuación los resultados:

### Ítem 1. ¿Se encuentra actualmente operativa la empresa?



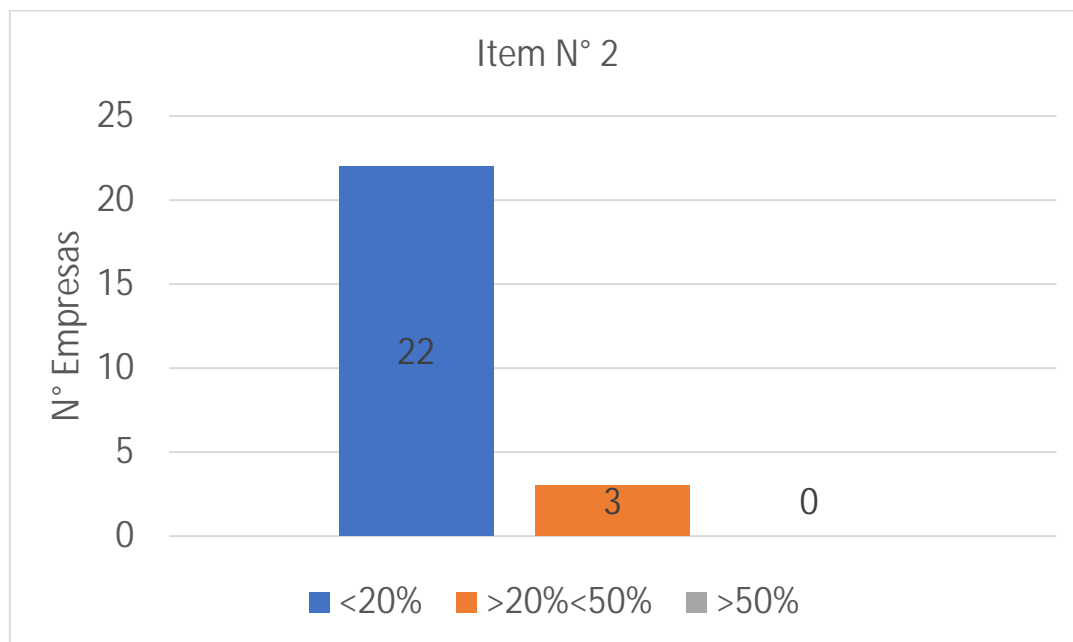
**Gráfico 2. Empresas Operativas**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### **Análisis**

Los resultados del Ítem N° 1 arrojan resultados de suma importancia para el comportamiento del mercado actual de la industria específicamente para el escenario de clientes potenciales respecto a sellos mecánicos, donde un 62,5 % se mantiene operativo y un 37,5 % no esté operativo, cabe la aclaratoria de señalar que las empresas que no están operativas no son empresas cerradas, son empresas que por distintos motivos su producción esta parada. Podemos inferir que de las 120 empresas definidas como mercado objetivo un 37,5% aproximadamente estará no operativa, ante lo cual nos resulta un mercado objetivo de 75 empresas.

### Ítem 2. ¿Diría que su producción se encuentra dentro de cuál de los siguientes niveles?



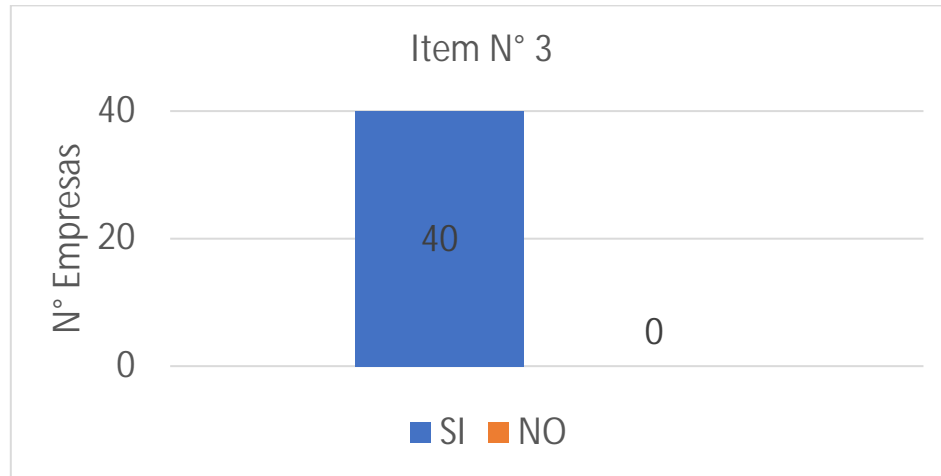
**Gráfico 3. Niveles de producción**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

### **Análisis**

Las respuestas del Ítem N° 2, evidencia algo notable dentro de la situación del país a nivel productivo, muchos de los cuales logran mantener sus operaciones activas, se trata de industrias grandes, las cuales tienen una capacidad productiva mucho mayor de la que utilizan en la actualidad, un 88% considera que sus niveles de producción están bajos por debajo del 20% de su capacidad, mientras tan solo un 12 % indica estar produciendo a un nivel medio mayor al 20% pero menor al 50%, es notable señalar que ninguna de las empresas considera que mantenga niveles de producción altos mayores al 50%. Este ítem fue empleado exclusivamente en las empresas que respondieron estar operativas.

### **Ítem 3. ¿Utiliza usted equipos rotativos en sus procesos de producción?**



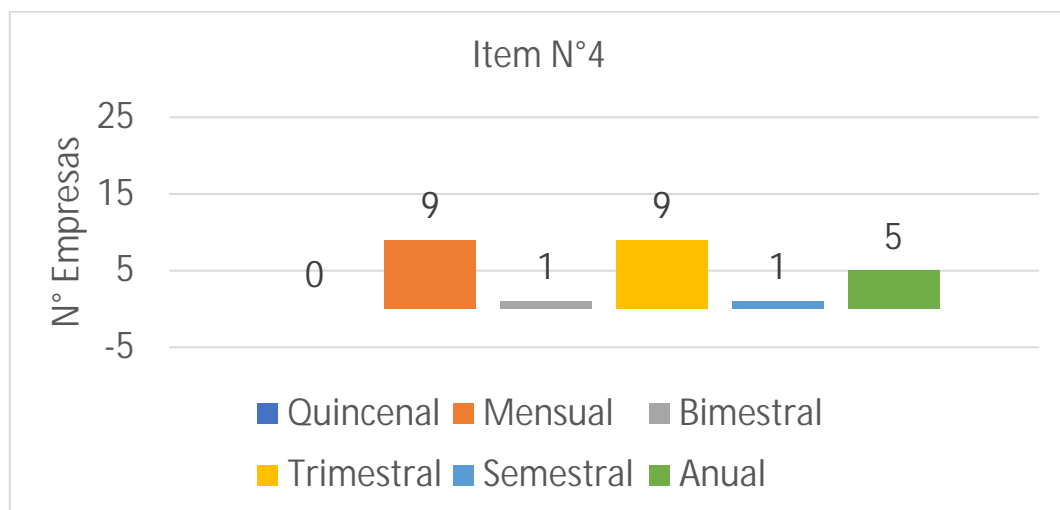
**Gráfico 4. Uso de equipos rotativos**

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

### **Análisis**

Este ítem fue aplicado para todas las empresas, si bien era un resultado esperado pues la muestra fue establecida dentro de empresas del mercado potencial para sellos mecánicos, es una confirmación de que la población si utiliza equipos rotativos.

### **Ítem 4. ¿Con que frecuencia realiza mantenimiento a dichos equipos?**



**Gráfico 5. Frecuencia de mantenimiento a equipos**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

### Análisis

El Ítem N° 4 arroja resultados de mucho interés para la empresa en el comportamiento que puede presentar dicha demanda, pues se observa un 36% realiza un mantenimiento mensual a estos equipos rotativos, un 4% de manera bimestral, otro 36% de manera trimestral, otro 4% semestral, mientras que un 20% lo realiza anualmente, a su vez ninguna realiza mantenimiento de los equipos de forma quincenal. Es importante destacar que si se realizan inspecciones con mayor frecuencia. Esto nos indica que la demanda tendrá un comportamiento marcado para un porcentaje con mayor frecuencia al ser mensual, otro con una frecuencia regular de comportamiento trimestral y finalmente uno de bajo movimiento que solo se observará de manea anual, fuera de estos tres estilos variará poco marcado por bimestre o semestres.

### Ítem 5. Del mantenimiento realizado: ¿Cuántas veces es por sello mecánico?

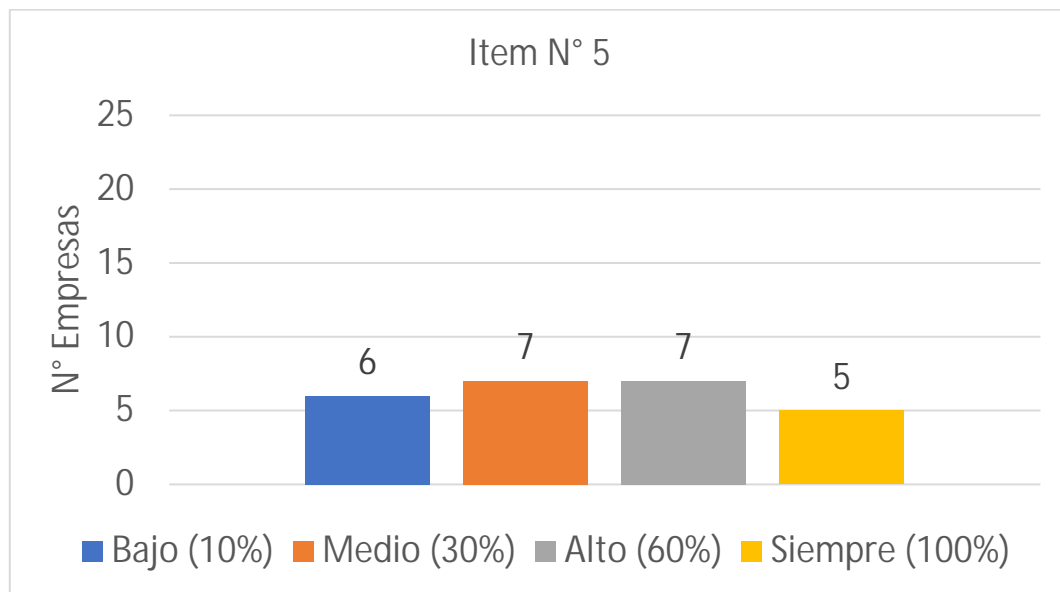


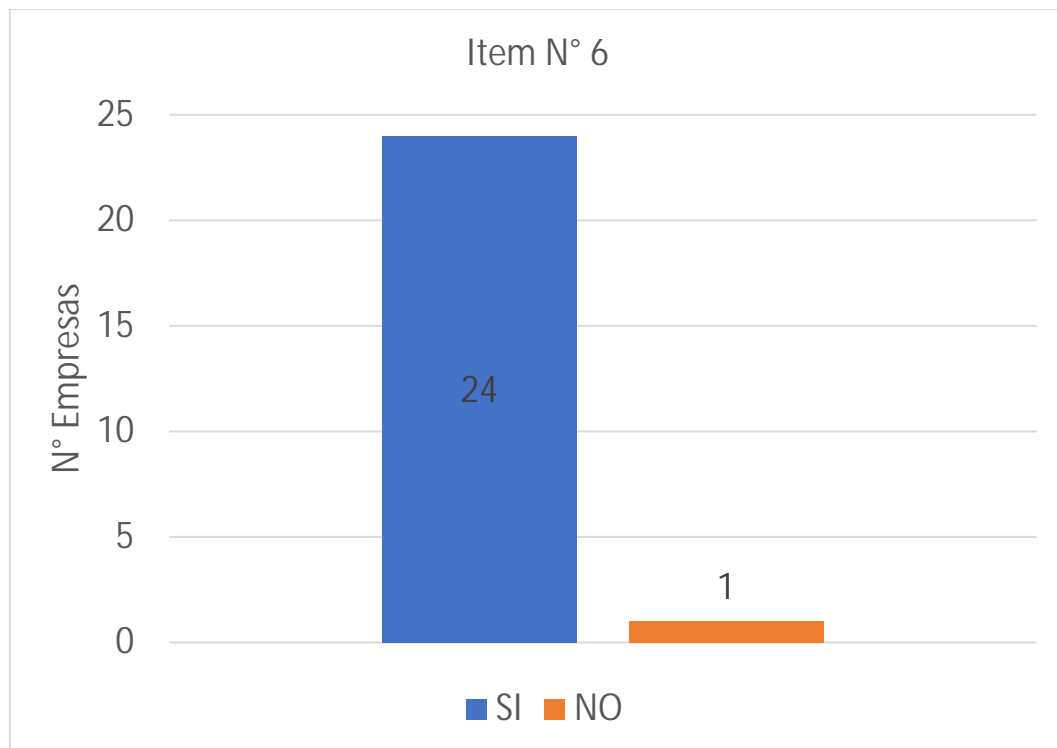
Gráfico 6. Cantidad de veces por sello mecánico

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

### **Análisis**

El resultado es positivo para la empresa, pues demuestra la necesidad que hay respecto a sellos mecánicos de estos equipos rotativos, donde el 56% se acumula en frecuencias media o altas sobre incidencia del sello mecánico, fue indicado por la empresa que dichos equipos fallan en un 40 % específicamente por desgaste natural del sello mecánico, estos resultados para la muestra de 40 personas, indica un comportamiento similar a dichos comentarios.

#### **Ítem 6. ¿Estaría dispuesto a permitir que se repare el sello mecánico en lugar de comprar uno nuevo?**



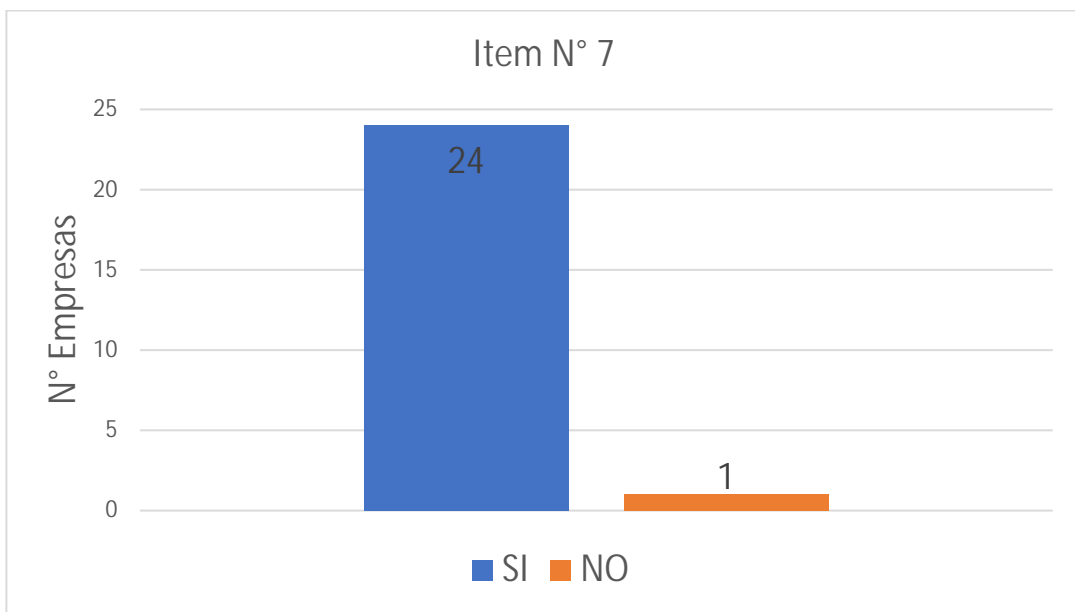
**Gráfico 7. Disposición para reparar en vez de comprar el sello nuevo**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

### **Análisis**

Los resultados para el Ítem N° 6 indican una voluntad hacia la reparación del sello mecánico, lo cual tiene mucho sentido pues es una alternativa que permite disminuir costos de mantenimiento lo cual es cada vez más importante en la situación actual del país.

**Ítem 7. Si la reparación del sello mecánico es más económica y la empresa da garantía del 100% de la calidad de un sello nuevo: ¿Estaría de acuerdo en repararlo?**



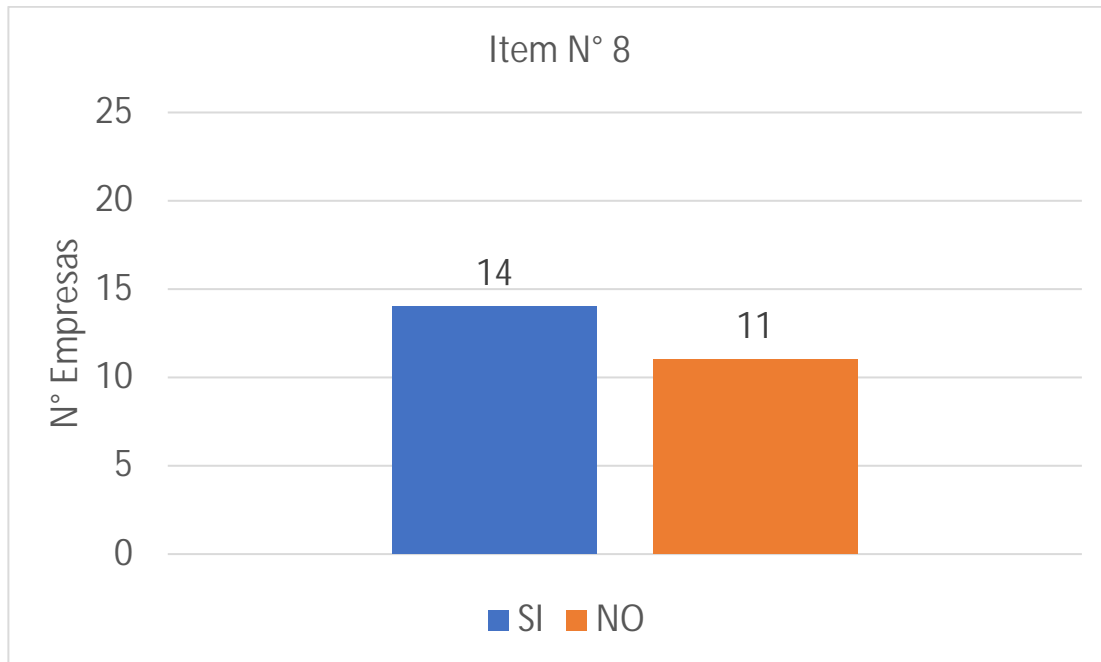
**Gráfico 8. Relación económica y de calidad, disposición para reparar**

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

**Análisis**

Para la empresa si bien el Ítem 7 y el anterior pueden verse muy similares, responde a la necesidad de conocer si la decisión de no reparar tiene alguna visión respecto a la calidad, la empresa encuestada que mantuvo su posición, señala que son políticas sostenidas por la empresa, pues además mantienen un proveedor exclusivo para sus equipos.

**Ítem 8. ¿Dispone de algún proveedor para cubrir sus necesidades de sellos mecánicos?**



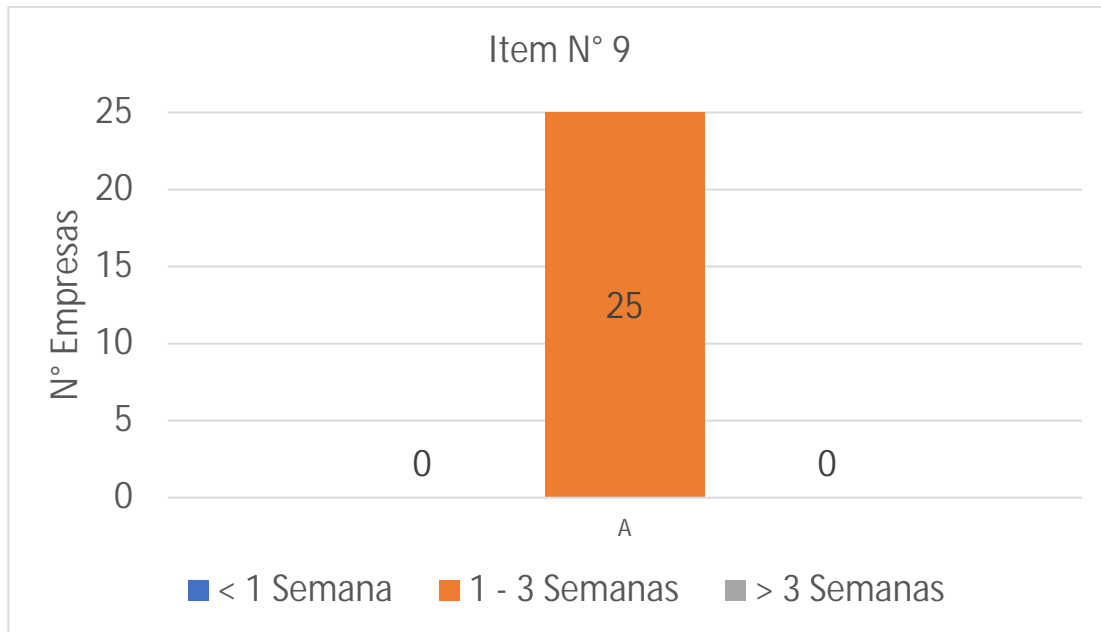
**Gráfico 9. Competencia**

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

**Análisis**

El Ítem N° 8 refleja una situación equilibrada entre aquellas que cuentan con un proveedor y otras que no, en el caso de las que no cuentan con un proveedor, mencionan que, si bien tienen talleres de mantenimiento, en muchas ocasiones aun cuando la falla del equipo es específicamente por sello mecánico, se ha estado ejecutando una reparación del equipo en sí, por no disponer de un proveedor del sello o su reparación.

### Ítem 9. ¿Qué tiempo de entrega manejan estos proveedores?



**Gráfico 10. Tiempo de entrega de competencia**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### **Análisis**

Es un tiempo de entrega bastante regular más cercano hacia 1 semana, por motivos administrativos, la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. mantiene estos mismos tiempos de entrega, sin embargo, indica que para casos específicos es posible entregar en tiempos menor a una semana, lo cual la mantiene en un rango competitivo en tiempos de entrega.

#### **4.1.6 Comportamiento de las ventas a través del registro histórico de la empresa**

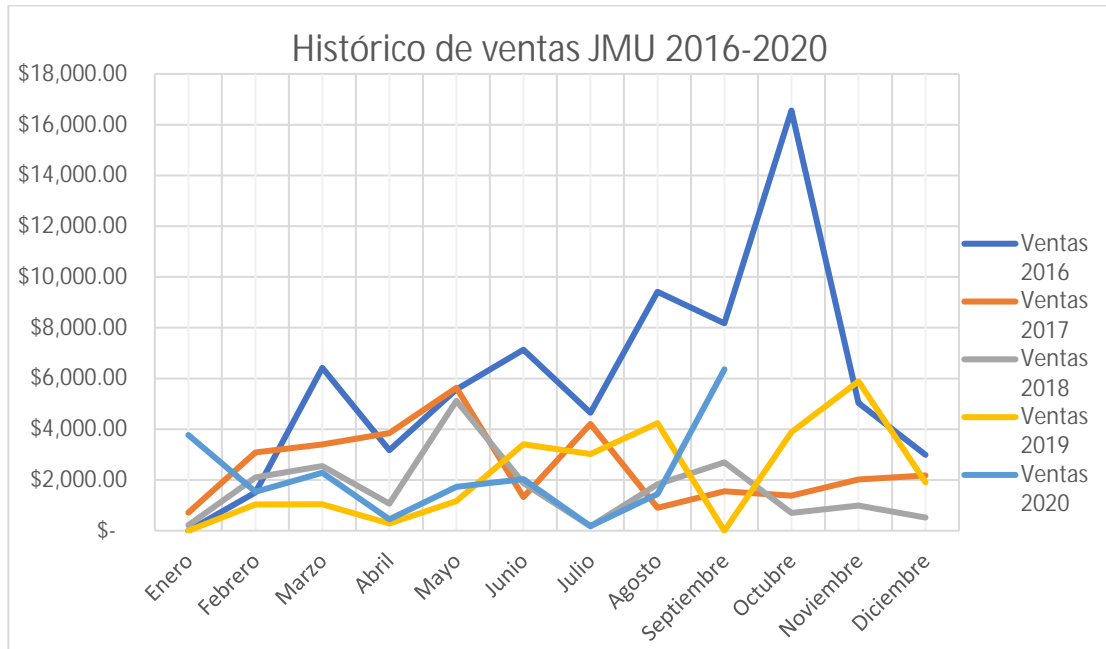
Se ubicó dentro de los registros de la empresa, como ha sido el comportamiento de las ventas en un lapso desde el año 2016 hasta septiembre del 2020, se describe en la tabla 4 y para una visualización más inmediata en el gráfico 11. De igual forma se consigue a través de los registros la cantidad mensual en promedio solicitada por las empresas, entendiendo que no implica que las empresas sigan un comportamiento mensual.

**Tabla 4. Histórico de ventas**

Historico de ventas JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.					
	Ventas 2016	Ventas 2017	Ventas 2018	Ventas 2019	Ventas 2020
Enero	\$ -	\$ 711,88	\$ 213,89	\$ -	\$ 3.771,12
Febrero	\$ 1.508,12	\$ 3.087,66	\$ 2.103,35	\$ 1.035,51	\$ 1.536,72
Marzo	\$ 6.421,87	\$ 3.403,23	\$ 2.549,09	\$ 1.042,65	\$ 2.286,84
Abril	\$ 3.175,82	\$ 3.849,90	\$ 1.064,86	\$ 282,89	\$ 447,21
Mayo	\$ 5.567,15	\$ 5.632,27	\$ 5.118,04	\$ 1.168,04	\$ 1.728,78
Junio	\$ 7.135,37	\$ 1.327,73	\$ 1.876,29	\$ 3.409,22	\$ 2.029,16
Julio	\$ 4.648,96	\$ 4.209,34	\$ 173,60	\$ 3.024,30	\$ 181,97
Agosto	\$ 9.413,94	\$ 901,71	\$ 1.830,06	\$ 4.241,13	\$ 1.444,04
Septiembre	\$ 8.172,89	\$ 1.551,34	\$ 2.693,34	\$ -	\$ 6.359,90
Octubre	\$ 16.557,26	\$ 1.382,53	\$ 702,40	\$ 3.889,02	
Noviembre	\$ 5.034,02	\$ 2.021,61	\$ 993,24	\$ 5.888,50	
Diciembre	\$ 2.993,19	\$ 2.179,75	\$ 518,67	\$ 1.908,78	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 70.628,61</b>	<b>\$ 30.258,94</b>	<b>\$ 19.836,84</b>	<b>\$ 25.890,05</b>	<b>\$ 19.785,74</b>
N° Empresas atendidas	11	16	16	14	9

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

A partir del histórico de ventas, se puede observar en primer lugar el comportamiento atípico del año 2016, para los años próximos conseguir un comportamiento más regular en ventas alrededor de los 20.000 \$ y 30.000\$ por año, sin embargo, el aspecto más importante a resaltar es la cantidad de empresas atendidas por año con incluso un decrecimiento, la empresa reconoce como una debilidad su desempeño en ventas, siendo uno de los puntos clave a mejorar el seguimiento a las empresas.



**Gráfico 11. Histórico de ventas**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

Nuevamente se observa el comportamiento atípico del año 2016, pero para los demás años se mantienen alrededor de una franja mensual de 1500\$ a 3500\$ aproximadamente, si bien no es concluyente, se observa en los 5 periodos aumenta en las ventas en periodos cercanos a mayo, finales de agosto.

**Tabla 5. Cantidad promedio de consumo**

	Año 2016	Año 2017	Año 2018
N° Empresas	37	49	52
Cantidades (Und Año/Empresa)	16	68	25
Cantidades (Und Mes/Empresa)	1,3	5,7	2,1

Promedio	3,0
----------	-----

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

A partir de las cotizaciones realizadas por la empresa, se obtuvo resultados respecto a las cantidades promedios que solicitan las empresas mensualmente (Ver tabla 5), luego por factores ajenos al estudio, estas solicitudes no se concretaron en

ventas, sin embargo, respalda la cantidad promedio indicada previamente, en este inciso la empresa considero prudente disminuir la cantidad promedio a 2 sellos por mes, pues considera que en el año 2018 gran parte de las solicitudes estuvo representado por una sola empresa. Adicional a esto se observa que la cuota de mercado que se aspira a cubrir del 30% es adecuada, pues para 2016 solicitaron 37 empresas cotizaciones y se atendieron 11 que es el 29%, para 2017 solicitaron 49 empresas cotizaciones y se atendieron 16 que es el 32% y para el 2018 solicitaron 52 empresas cotizaciones y se atendieron 16 que es el 30%.

#### 4.1.7 Proyección de la demanda

En base a los resultados de las encuestas y el registro histórico de la empresa, el análisis realizado se procedió a un cálculo de la demanda proyectada para el periodo de 5 años estudiado, se puede visualizar los aspectos más importantes en la tabla 5. (ver tabla 6)

**Tabla 6. Proyección de la demanda**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Empresas atendidas	20	35	50	65	75
Sellos (Und/mes)	40	70	100	130	150
Valor ventas (mes)	\$ 4.000,00	\$ 7.000,00	\$ 10.000,00	\$ 13.000,00	\$ 15.000,00
Sellos (Und/año)	480	840	1.200	1.560	1.800
Valor ventas (año)	\$ 48.000,00	\$ 84.000,00	\$120.000,00	\$156.000,00	\$180.000,00

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

A través del ítem 1 de la encuesta se infiere en reducir el mercado objetivo de 120 empresas a 75 empresas, por la cantidad de empresas operativas, esta será la meta por alcanzar. En un plan de crecimiento a través del periodo de estudio de 20 empresas en el primer año, se arranca reforzando el equipo de ventas que sostiene una cartera de clientes de 30 empresas, ante las cuales debe mejorarse el seguimiento y la atención

post venta. Para el segundo año se debe crecer hasta atender a 35 empresas, para los siguientes años de manera sucesiva en 50, 65 y 75 empresas.

De igual forma, a través del registro histórico se ubicó el consumo mensual en 2 sellos por mes ante lo cual el objetivo es alcanzar ventas de 1800 sellos en el año 5. Con un crecimiento progresivo de 480, 840, 1.200, 1.560, 1800 de manera sucesiva en los años. Estas ventas tendrán comportamientos diferentes para distintas empresas, las cuales de manera general un 36% realizará pedidos mensuales, un 4% hará pedidos bimestrales, un 36% pedidos trimestrales, un 4% pedidos semestrales y finalmente un 20% hará pedidos anuales. Se describe detallado para el periodo de estudio en la siguiente tabla (Ver Tabla 7).

**Tabla 7. Comportamiento de la demanda**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Empresas	20	35	50	65	75	Comportamiento %
Comportamiento mensual	7,0	13,0	18,0	23,0	27,0	36%
Comportamiento bimestral	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	4%
Comportamiento trimestral	7,0	13,0	18,0	23,0	27,0	36%
Comportamiento semestral	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	4%
Comportamiento anual	4,0	7,0	10,0	13,0	15,0	20%

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### **4.2 Fase 2: Establecimiento de los requerimientos técnicos de la maquinaria para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.**

Durante esta fase se busca determinar los requerimientos técnicos respecto a maquinaria, que sirva como base para la solicitud de cotizaciones ante los proveedores, se busca identificar que maquinas serán aptas para cubrir la demanda del mercado objetivo que se aspira alcanzar, por lo tanto, al tomar la decisión de renovar o comprar maquinaria, los costos de esta inversión desde el punto de vista técnico dependen de ciertas variables operativas, entre estas se destacan el proceso, capacidad de producción (producción para distintos elementos según requiera la reparación, como cuerpos

rotativos, collarines, tornillos, insertos, cuñas de teflón, grapas de sujeción, perforaciones, anillos entre otros), las características del producto final (materia prima necesaria, insumos necesarios, etc.), la producción de desechos industriales en el proceso (desechos materiales), las instalaciones de la empresa (espacios disponibles).

Todas estas características adicionales son importantes queden plasmados para su análisis por parte del lector del presente trabajo de investigación en especial la relación con la materia prima a trabajar e insumos pues tiene un alto impacto en los criterios de selección de las máquinas para llevar a cabo los procesos.

#### **4.2.1 Estudio Técnico**

Se desarrolla esta etapa buscando establecer la factibilidad técnica para lograr producir los requerimientos del servicio determinado, a partir de esta se debe enviar solicitudes de cotización a distintos proveedores, con la intención de establecer los costos de inversión en la nueva maquinaria para el proceso del servicio.

#### **4.2.2 Localización de la Planta**

La localización de la planta no será seleccionada pues ya se encuentra la empresa con un alquiler de instalaciones en “Carretera nacional Guacara-San Joaquín local galpón numero 3 sector hacienda carabalí San Joaquín Carabobo Zona postal 2018” siendo esta misma dirección el domicilio fiscal. Sin embargo, a los investigadores les parece consecuente a la investigación describir puntos respecto a dicha localización, como lo son:

- **Acceso y transporte:** Se trata de una localización la cual es recorrida por la antigua carretera nacional, cuenta con líneas de transporte publico la cual tiene una parada establecida a escasos metros de la entrada del complejo de galpones, lo cual facilita la asistencia del personal, mientras este resida en dentro de los municipios San Joaquín o Guacara.
- **Servicios Públicos:** Para el correcto desarrollo es importante que disponga la empresa de servicios como la conexión a energía eléctrica, agua, señal telefónica, mantenimiento de vías públicas. Dentro de estos

aspectos, se indica que dispone de un servicio de conexión eléctrica, con las mismas deficiencias actuales a la fecha del 2020 del servicio eléctrico nacional, agua a través de la compra de camiones cisterna para el complejo de galpones y una señal telefónica deficiente.

- **Mercado:** En este aspecto se encuentra en un punto adecuado para otorgar atención directa a distintas empresas importantes como por ejemplo PAVECA en Guacara o Heinz en San Joaquín, con distancias aceptables a mercados como Valencia o Maracay, adicional a acceso sencillo a sucursales de encomienda para poder trabajar con el mercado nacional. Su ubicación dentro del estado Carabobo, es estratégica para atender a la industria nacional.
- **Costo del local:** El local tiene un costo menor que distintos complejos industriales, ubicados en Valencia o Guacara.

#### **4.2.3 Proceso Productivo**

A continuación, se presentan una serie de etapas y procedimientos a seguir, que permitirán procesar la materia prima e insumos mencionados para obtener el sello mecánico reparado, información recolectada de los documentos operativos de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS, mediante una revisión bibliográfica:

##### **Etapas 1**

##### **Recepción del sello mecánico**

Se recibe el sello mecánico, es colocado en una caja plástica, con orden de salida de la empresa del cliente y su descripción, es enviado al mesón de trabajo en el departamento de producción, se mantiene en espera hasta que le corresponda su evaluación (Primera entrada, primera evaluación), posterior a ese periodo, procede el personal indicado, ingeniero mecánico y supervisor de planta al desarme.

##### **Etapas 2**

##### **Desarme completo del sello mecánico**

Para esta etapa, el sello se desarma completamente en el mesón de trabajo de manera manual y con el uso de respectivas herramientas, se separa el sello en las siguientes partes: brida, sello primario (cuerpo rotativo, cuerpo estacionario), sello secundario (orings y empaaduras), collarín, resortes, tornillos prisioneros, tornillos, camisa.

### **Etapa 3**

#### **Limpieza de las piezas y evaluación.**

Luego de tener las piezas separadas, se trasladan y sumergen en un envase que contiene un producto (Limpotex, ácido muriático [HCl]) encargado de limpiar las piezas de toda impureza superficial producto del fluido de trabajo o grasa, polvo, pulpa, etc. Y una se encuentran totalmente limpias y libres de impurezas, se trasladan nuevamente al mesón de trabajo para evaluar cada parte que puede ser aprovechada del sello mecánico. Si los cuerpos de acero se encuentran en buen estado, sin ningún desgaste y la concentricidad no está afectada, se vuelven a utilizar, de lo contrario se deben fabricar.

Las pistas de trabajo, rotativa y estacionaría, en caso de tratarse de carbón o acero requiere su fabricación nueva, si son de silicio o tungsteno, requieren su evaluación para saber si pueden ser reutilizadas, siempre y cuando el desgaste no afecte la longitud operacional.

Los resortes, tornillos prisioneros, tornillos y sello secundario, son reemplazados por piezas nuevas, se revisa que se tengan en almacén y de no poseerse, se utilizan como muestra para la compra o fabricación con distintos proveedores de los mismos.

### **Etapa 4**

#### **Establecer orden de trabajo**

Una vez se ha realizado la evaluación completa del sello mecánico, se establece una orden de trabajo, con las indicaciones que tendrá a ejecutar cada componente, un primer estatus de si será nuevo o reparado, por ejemplo, un tornillo prisionero será colocado una pieza nueva, un estacionario en silicio será reparado, un carbón será

fabricado. A cada parte que vaya a ser fabricada, se adjunta el plano correspondiente, de no disponer de dicho plano, será dibujado por el ingeniero mecánico.

Adicional se indica en la orden de trabajo el tiempo de entrega y tiempo para su elaboración, parámetros con los cuales se dará prioridad entre las distintas ordenes de trabajo según el índice crítico entre el tiempo remanente y tiempo de entrega.

La siguiente etapa será descrita para la reparación más frecuente, donde se incluye la fabricación de una pista de carbón rotativa y lapeado de pista estacionaria, la cual al ser una de las más realizadas otorga una idea bastante acertada del comportamiento en producción, se aclara que estas etapas varían según requerimientos de la reparación, materiales de elaboración y tipos de sellos.

### **Etapas 5**

#### **Elaboración de pista de carbón**

Se busca en el almacén una barra de carbón de alta resistencia de medidas 1/8 superior al sello mecánico original, por lo general, la medida de la barra de carbón a utilizar depende de la orden y las especificaciones del cliente. La barra se traslada al área de torneado para ser cortada y posteriormente maquinada en el mismo torno, al finalizar las operaciones en el torno, se pasa la pieza resultante a la lapeadora para ser rectificadas y luego pulidas en lapeadora, se verifica su planitud con una lámpara de luz monocromática al terminar las operaciones en la lapeadora se traslada la pieza de carbón que se llamará “inserto”, al mesón para insertar.

### **Etapas 6**

#### **Ensamble de Cuerpo A**

En el mesón de trabajo se dilata la base o cuerpo de acero con el soplete, al adquirir un grado de temperatura según el color, se le aplica pegamento intersticial a la parte posterior del inserto de carbón, se apaga el soplete y se introduce el inserto dentro del cuerpo de acero, se le realiza presión encima para que encaje por completo y se deja enfriar para que se contraiga el cuerpo de acero, éste y el inserto de carbón de alta resistencia, es el cuerpo A. Se regresa a la lapeadora y se limpia el cuerpo A con thinner.

### **Etapas 7**

### **Preparar cuerpo B**

En la lapeadora primero se rectifica la pista estacionaria, para posteriormente aplicarle un acabado de pulido en la misma lapeadora, al final se verifica su planitud en medidas de bandas luz con la lampara monocromática.

### **Etapas 8**

#### **Ensamblar**

Se regresa con todas las piezas al mesón de trabajo, donde al cuerpo A y B se le colocan las juntas tóricas (orings), se corta una empacadura para las medidas necesarias según la brida y se le coloca, se le instalan los nuevos resortes, tornillos, prisioneros y se ensambla el sello completo.

### **Etapas 9**

#### **Verificación y embalaje**

Se hace una prueba pasa no pasa con un eje diseñado a la medida del sello, para garantizar que se pueda instalar correctamente en el diámetro del eje, se verifica que es instalado de manera regular y se procede a armar la caja en la cual irá el sello, se embala el sello terminado en papel burbuja, se guarda en la caja de cartón y se le coloca una etiqueta descriptiva a la caja, con información sobre el tipo de sello, la medida del eje en el que trabaja, los materiales de los sellos primarios y secundarios, la cantidad y fecha.

### **Etapas 10**

#### **Almacén y notificación.**

Se transporta el sello al almacén de producto terminado y se coloca en la oficina la orden de trabajo en un área visual que indica que si tiene ordenes de trabajo, es porque dicha orden fue cumplida por el departamento de producción y se realiza una notificación verbal.

Se presenta a continuación un diagrama de proceso del flujo y un diagrama de recorrido como apoyo a las etapas anteriormente explicadas, donde además se puede observar aspectos como las distancias recorridas y el tiempo utilizado. (ver figura 12, 13 y 14)

DIAGRAMA DE PROCESO

Actual

		Actual												
		N°	Tiempo											
OPERACIONES		○	23	683										
TRANSPORTE		➡	9	9										
INSPECCIONES		□	7	130										
DEMORAS		D	4	35										
ALMACENAJES		△	1	5										
DISTANCIA RECORRIDA		59,5 mts												

N°	DESCRIPCIÓN DEL METODO (Actual: x) (Propuesto: )	Operaciones	Transportes	Inspecciones	Demoras	Almacenes	Distancia en mts	Cantidad	Tiempo minutos	ANÁLISIS ¿Por qué?				OBSERVACIONES
										¿Qué es?	¿Dónde es?	¿Cuándo?	¿Quién?	
1	Recepción del sello mecánico	●	➡	□	D	△	0	1	30	X				En este punto se recibe el sello del cliente con su orden de salida y se discute por encima que quiere el cliente
2	Transportar al mesón de trabajo	○	➡ <sub>1</sub>	□	D	△	5,4	1	1		X			Esta ubicada en el departamento de producción
3	Esperar por evaluación	○	➡	□	●	△	0	1	-			X		Una vez se hayan evaluado los primeros en turno
4	Analizar que tipo de sello es y como desarmar	○	➡	■	D	△	0	1	15				X	Lo analiza el ingeniero mecánico y el supervisor de planta
5	Desarmar sello mecánico	●	➡	□	D	△	0	1	45				X	Retirando tornillos del collarin y luego separando los cuerpos
6	Anotar partes del sello mecánico en orden de trabajo	○	➡	■	D	△	0	25	20		X			Se realizan estas anotaciones en la orden de trabajo
7	Transportar partes en su caja plastica hasta limpieza	○	➡ <sub>1</sub>	□	D	△	8,7	25	1		X			Donde se ubica un envase especial con limpotex para su limpieza
8	Limpiar partes del sello mecánico en acido	●	➡	□	D	△		25	10				X	Limpiar con acido limpotex
9	Esperar el tiempo indicado	○	➡	□	●	△		25	5			X		Se espera hasta que haya limpiado toda la superficie
10	Transportar a mesón de trabajo	○	➡ <sub>1</sub>	□	D	△	8,7	25	1		X			En el dpnt de producción
11	Evaluar partes y describir acción a realizar en orden de trabajo	○	➡	■	D	△		25	60				X	Evaluan el ingeniero mecánico y el supervisor de planta
12	Esperar hasta que corresponda trabajar el sello según prioridad de tiempos de entrega	○	➡	□	●	△		25	-			X		Se espera hasta que sea el tiempo de entrega en orden de tiempo, asistente dejara los materiales necesarios a utilizar
13	Transportar hacia el tomo	○	➡ <sub>1</sub>	□	D	△	5	1	1				X	Operador se lleva la caja con todo lo necesario de la mesa de trabajo
14	Cortar barra de carbón	●	➡	□	D	△		1	30				X	El operador del torno
15	Maquinado de carbón según plano de inserto de carbón	●	➡	□	D	△		1	180				X	Guiándose por los planos, mecanizar hasta obtener las medidas
16	Llevar inserto de carbón a maquina lapeadora	○	➡ <sub>1</sub>	□	D	△	7,7	1	1	X				Maquina lapeadora que otorga los ultimos acabados

Figura 11. Diagrama de flujo del proceso (parte 1)

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

17	Rectificar inserto de carbón	●	⇒	□	D	△		1	30					X		El operador de la lapeadora
18	Inspeccionar medidas	○	⇒	■	D	△		1	10					X		En la lampara monocromatica
19	Pulir inserto de carbón	●	⇒	□	D	△		1	30					X		Con la maquina lapeadora
20	Verificar planitud de inserto de carbon	○	⇒	■	D	△		1	15					X		En la lampara monocromatica
21	Transportar a banco para insertar	○	⇒	□	D	△	3	1	1		X					Para especial para que soporta altas temperaturas
22	Calentar con soplete cuerpo de acero para dilatarlo	●	⇒	□	D	△		1	5					X		Se calienta hasta que el color indica un grado de temperatura adecuado para que se dilate
23	Aplicar pegamento intersticial loctite en parte posterior de inserto de carbon	●	⇒	□	D	△		1	1	X						Se trata de un pegamento que evita la fuga a traves de los espacios intersticiales
24	Insertar carbón en cuerpo de acero	●	⇒	□	D	△		2	1					X		Una vez dilatado el cuerpo, se introduce con cierta presión el inserto en el cuerpo
25	Esperar que baje la temperatura	○	⇒	■	D	△		2	30			X				Esperar hasta que sea manejable con las manos
26	Transportar a lapeadora	○	⇒	□	D	△	3	2	1				X			Operador lapeadora
27	Limpia inserto de carbón	●	⇒	□	D	△		2	1					X		Se limpia con thinner
28	Rectificar estacionario	●	⇒	□	D	△		1	120					X		En la maquina lapeadora
29	Pulir estacionario	●	⇒	□	D	△		1	120					X		En la maquina lapeadora
30	Verificar planitud de estacionario	○	⇒	■	D	△		1	5					X		En la lampara monocromatica
31	Llevar a mesón de trabajo	○	⇒	□	D	△	9	1	1		X					En el dpt de producción
32	Colocar todos los orings nuevos	●	⇒	□	D	△		3	5	X						Sello secundario que evita la fuga fuera de las caras
33	Cortar empacadura según medidas	●	⇒	□	D	△		1	30	X						Sello secundario que evita la fuga entre la brida y la caja del sello
34	Colocar empacadura	●	⇒	□	D	△		1	5	X						Junta plana que va entre la brida y la caja
35	Colocar resortes nuevos	●	⇒	□	D	△		8	5	X						Elemento impulsor del sello
36	Colocar tornillos y prisioneros	●	⇒	□	D	△		6	5	X						Elementos de ajuste entre el sello y el eje a traves del collarin
37	Amar sello completo	●	⇒	□	D	△		25	20					X		Cuerpo rotativa, cuerpo estacionario, orings, collarin con sus tornillos, junta plana.
38	Verificar con eje pasa no pasa	○	⇒	■	D	△		1	5					X		Eje especial para la medida del sello para garantizar que funciona en un eje de esa medida
39	Amar caja de carton	●	⇒	□	D	△		1	5	X						Caja en donde debe entregarse el sello
40	Embalar en papel burbuja sello mecanico	●	⇒	□	D	△		2	2	X						Papel que absorbe cualquier impacto menor inesperado
41	Guardar sello en caja	●	⇒	□	D	△		1	1					X		Debe ajustar a la medida, de no entrar completo se usa una caja de la medida siguiente
42	Pegar etiqueta de descripción	●	⇒	□	D	△		1	2	X						Descripción del tipo de sello materiales y fecha
43	Transportar a almacen de producto terminado	○	⇒	□	D	△	9	1	1		X					Almacen final en las oficinas
44	Almacenar y notificar	○	⇒	□	D	▲		1	5					X		Notifica el operador una vez esta el sello para entrega inmediata

**Figura 12. Diagrama de flujo del proceso (parte 2)**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

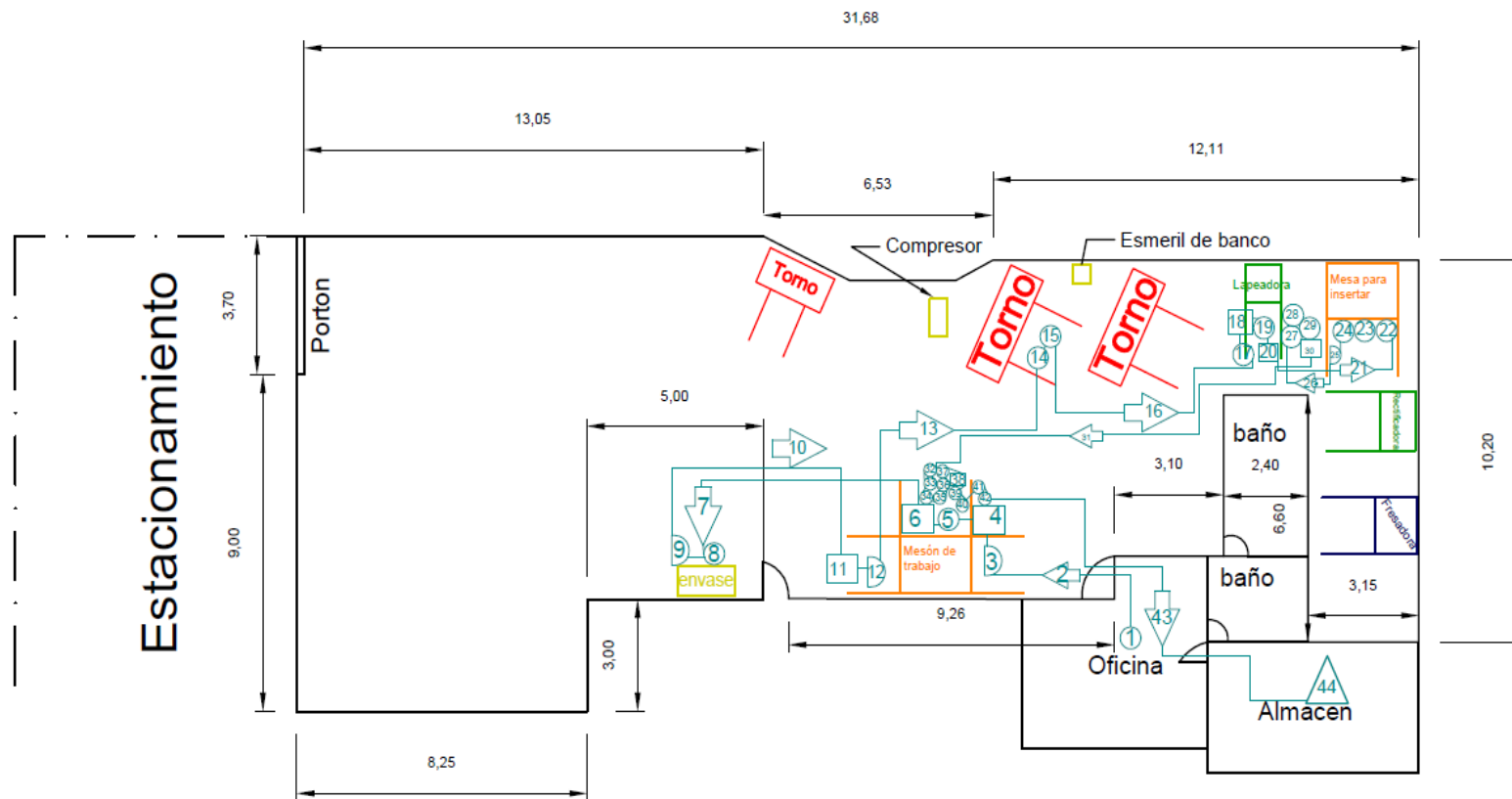


Figura 13 Diagrama de recorrido del proceso

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### 4.2.4 Maquinarias y Equipos

La maquinaria y equipos requeridos para llevar a cabo los procesos de producción para distintos requerimientos de clientes respecto a la reparación de sellos mecánicos obtenidos a través de entrevista al personal de producción y gerente técnico (Ver anexo J), es detallada a continuación, este aspecto de la investigación será primordial para definir la inversión de activos fijos por parte de la empresa, los cuales según estas características serán solicitadas cotizaciones posteriormente (Ver tabla 8).

#### Listado de maquinaria necesaria.

**Tabla 8. Listado de maquinaria necesaria**

<b>Maquina o equipo</b>	<b>Cantidad</b>
Torno paralelo 360 mm de volteo x 1.000 mm entre punto	3
Esmeril de pedestal doble discos	5
Fresadora universal	2
Maquina Lapeadora	3
Prensa hidráulica	1
Compresor	1
Sierra de corte vaivén	1
Rectificadora de interiores y exteriores	1
Lampara monocromática	1
Medidor de presión de resortes	1
Prensa de banco	1
Colector de polvo	1
<b>Total</b>	<b>21</b>

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### Características de las maquinarias y equipos.

Se procede a señalar las características necesarias de la maquinaria para cumplir con la demanda del mercado objetivo, se añade una imagen referencial de las máquinas y equipos (Ver cuadro 3).

**Cuadro 3. Características de la maquinaria y equipos necesarios**

Máquinas y equipos	Características
	<p><b>Torno Paralelo</b>            Distancia entre puntos 1000 mm            Volteo sobre bancada 360 mm            16 velocidades RPM 35:2000            Motor trifásico 220V. 60Hz            Diámetro husillo 42 mm            Plato 3 garras autocentrante</p>
	<p><b>Esmeril de banco</b>            Motor eléctrico trifásico            220V. 60 Hz            Hp 3,0            RPM Muela 1720            Dimensiones muela            300x40x30 mm</p>

	<p><b>Fresadora Universal</b></p> <p>Conexión eléctrica trifásica 220 V. 60 Hz</p> <p>Equipo de refrigeración con bomba</p> <p>Eje porta fresa largos y cortos</p> <p>Cabezal fresador vertical</p> <p>Cabezal de mortajar</p> <p>Divisor universal</p> <p>Mesa giratoria manual con divisor</p> <p>Prensa con base giratoria</p>
	<p><b>Maquina lapedora</b></p> <p>Anillos condicionadores 3 178 mm diámetro externo 140 mm diámetro interno 220 V. 60Hz 70 rpm</p> <p>Maquina 1 con Plato para rectificar de hierro fundido</p> <p>Maquina 2 con Plato para lapedar silicio y tungsteno</p> <p>Maquina 3 con Plato para lapedar carbón y acero</p>

	<p><b>Prensa hidráulica</b></p> <p>Capacidad 15 toneladas</p> <p>Banco variable 1 metro</p>
	<p><b>Compresor</b></p> <p>móvil</p> <p>60 libras de compresión.</p>
	<p><b>Sierra vaivén</b></p> <p>Presión graduable del arco</p> <p>Retorno del arco a la posición inicial después de terminado el corte</p> <p>Longitud de hoja 450 mm</p> <p>Capacidad de corte en redondo 250mm</p> <p>Potencia motor 1 / 1,5 HP</p> <p>Velocidades de corte (golp. Por minuto) N° 65 /125</p>



**Rectificadora de interiores y exteriores**

Conexión eléctrica trifásica  
220 V / 60Hz

Mandril para piezas de 7 pulgadas

Motor de 600 rpm

Motor de 1650 rpm



**Luz monocromática de sodio**

110 V 60 Hz

Con una piedra de cuarzo plana de 150 mm – 200 mm.

	<p><b>Medidor de carga de resortes</b></p> <p>Para probar un máximo de diámetro externo de 150 mm con una medida hacia los 15-40 PSI</p>
	<p><b>Prensa de banco</b></p> <p>Para 5 pulgadas Max.</p>
	<p><b>Colector de polvo</b></p> <p>Motor de 2 – 3 hp</p> <p>Impeler de 8 – 10 pulgadas</p>

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### 4.2.5 Materia prima, insumos y herramientas

A través de las entrevistas estructuradas al personal de producción y gerente técnico se observa el guion de la entrevista en el anexo J (Ver anexo J). Se recaudó la información respecto a la materia prima, insumos y herramientas, necesarios para llevar a cabo el proceso del servicio, para satisfacer la demanda proyectada, con duraciones variables en el primer año de operaciones, posterior a las inversiones. El precio FOB (*Free On Board*, Franco a bordo) no incluye gastos de envío, seguros, nacionalización, aduanas otros, para importaciones se indica aduana, comisión y envío en 180% si la mercancía es nacional, el porcentaje aduana, comisión y envío será el 100% (Ver tabla 9, 10 y 11).

#### Materia prima

**Tabla 9. Costos por concepto de materia prima**

Materia prima (Inventario de materia prima)	PRECIO FOB AL MES	ADUANA + COMISIÓN + ENVIÓ	CANTIDAD DE MESES	TOTAL	\$ 18.091,04
Carbón de alta resistencia	\$ 800,00	180%	2	\$ 2.880,00	
Insertos de tungsteno	\$ 1.115,00	180%	2	\$ 4.014,00	
Barras de acero inoxidable	\$ 1.000,00	180%	3	\$ 5.400,00	
Pasta de diamante	\$ 300,00	180%	1	\$ 540,00	
Carburo de silicio en polvo	\$ 150,00	180%	1	\$ 270,00	
Pegamento intersticial Loctite	\$ 150,00	180%	1	\$ 270,00	
Barras de teflón	\$ 150,00	100%	1	\$ 150,00	
Barras de bronce	\$ 50,00	100%	1	\$ 50,00	
Cinta de Grafoil	\$ 50,00	180%	1	\$ 90,00	
Barra de cerámica	\$ 100,00	180%	1	\$ 180,00	

Resortes	\$ 50,00	100%	1	\$ 50,00	
Prisioneros	\$ 30,00	100%	1	\$ 30,00	
Estacionario en silicio	\$ 700,00	180%	2	\$ 2.520,00	
Orings	\$ 200,00	100%	2	\$ 400,00	
Cajas	\$ 45,00	100%	12	\$ 540,00	
Papel burbuja	\$ 6,00	100%	12	\$ 72,00	
Etiquetas	\$ 9,00	100%	12	\$ 108,00	
Cinta adhesiva	\$ 0,27	100%	12	\$ 3,24	
Fuelles de goma	\$ 97,00	180%	3	\$ 523,80	

**Elaborado por:** Mendoza, Niño (2020)

## Insumos

**Tabla 10. Costos por concepto de insumos**

Materia prima (Inventario de materia prima)	PRECIO FOB AL MES	ADUANA + COMISIÓN + ENVIÓ	CANTIDAD DE MESES	TOTAL	\$ 574,51
Lijas 1200	\$ 1,45	100%	12	\$ 17,40	
Lijas 1500	\$ 1,45	100%	12	\$ 17,40	
Lija 80	\$ 3,33	100%	6	\$ 19,98	
Lija 320	\$ 2,80	100%	6	\$ 16,80	
Polvo de carburo de silicio	\$ 4,00	180%	12	\$ 86,40	
Gasoil	\$ 0,50	100%	12	\$ 6,00	

Pasta de diamante 3 micras	\$ 12,00	180%	12	\$ 259,20	
Thinner	\$ 5,00	100%	5	\$ 25,00	
Cola blanca	\$ 1,01	100%	6	\$ 6,06	
Gas	\$ 3,50	100%	12	\$ 42,00	
Servilletas	\$ 1,88	100%	2	\$ 3,75	
Ácido Limpotex	\$ 2,34	100%	3	\$ 7,02	
Jabón líquido	\$ 7,50	100%	3	\$ 22,50	
Lubricante soluble	\$ 7,50	100%	6	\$ 45,00	

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

## Herramientas

**Tabla 11. Costos por concepto de herramientas**

Herramientas	Cantidad	Precio
MACHO	-	-
M5	1	\$ 12,64
M9	1	\$ 28,74
1/2" NF ROSCA FINA	1	\$ 44,80
M4	1	\$ 40,18
3/8" UNC (INCOMPLETO)	1	\$ 20,69
5/16" UNC	1	\$ 12,80
M6	1	\$ 9,17
M10 JUEGO COMPLETO	1	\$ 85,06
1/2" UNC	1	\$ 25,60
1/4 UNC	1	\$ 49,60
FRESAS		\$ -
FRESA 2 CORTES DIÁMETRO 10 MM	1	\$ 136,00
FRESA 3/16"	1	\$ 19,20
FRESA 5/16"	1	\$ 20,80
FRESA 7/16"	1	\$ 24,00

FRESA 3/8"	1	\$ 32,00
FRESA 4 MM	1	\$ 25,60
FRESA 1/2"	1	\$ 28,80
FRESA CÓNICA 10 MM	1	\$ 22,40
FRESA ESFÉRICA 9 MM	1	\$ 51,20
MECHAS		\$ -
MECHA DE CONCRETO 8 MM	1	\$ 6,40
MECHA CONCRETO 5 MM	1	\$ 4,80
MECHAS 7 MM	1	\$ 5,60
MECHA DE CENTRO 8 MM	1	\$ 7,20
MECHA 11/16	1	\$ 9,60
CUCHILLAS		\$ -
ORIENTABLE VÁSTAGO 16	1	\$ 80,00
CILINDRAR C5-07	1	\$ 112,00
CILINDRAR C5-08	1	\$ 112,00
CILINDRAR C5-10	1	\$ 112,00
ACERO RÁPIDO RANURAS INTERNAS B1-10	1	\$ 24,00
ACERO RÁPIDO RANURAS INTERNAS B1-08	1	\$ 20,80
ACERO RÁPIDO RANURADO INTERNO B1-07	1	\$ 17,60
INSERTO DE WIDIA 4 MM	1	\$ 6,40
INSERTOS WIDIA CILINDRAR	1	\$ 4,80
BARRAS ACERO RÁPIDO ¼	1	\$ 4,80
INSERTOS DE TITANIO TRIANGULAR	1	\$ 12,80
Total	35	\$ 1.230,06

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### 4.2.6 Mobiliario



Para la correcta ejecución y orden de las actividades para llevar a cabo el servicio de reparación de sellos mecánicos, es necesario habilitar nuevo mobiliario para la alternativa de comprar maquinaria nueva, debido a que el actual forma parte del contrato de alquiler, por lo cual será retirado junto a la maquinaria actual una vez culmine dicho contrato. (Ver cuadro 4).

**Cuadro 4. Mobiliario**

Ítem	Cantidad	Precio und	Total
------	----------	------------	-------

 <p>Gabinete de herramientas 1,2x0,6x1,28</p>	5	252\$	1260\$
 <p>Pallet plástico 1,2 x 1 x 0,14</p>	1	34 \$	68\$
 <p>Armario metalico 0,9 x 0,4 x 1,85</p>	1	180\$	180\$

 <p>Lockers 0,85 x 0,39 x 1,8</p>	1	210\$	210\$
 <p>Mesa de trabajo 2,1 x 0,75 x 0,8</p>	2	315\$	630\$
 <p>Mesa de trabajo 1,5 x 0,75 x 0,8</p>	1	247\$	247\$

 <p>Mesa plástica 1,6 x 0,9 x 0,74</p>	1	40\$	40\$
 <p>Rack industrial 2*0,6*2 Soporta hasta 300 kg por capa</p>	2	100\$	200\$

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

### 4.3 Fase 3: Determinar los Requerimientos de Distribución e Instalación de la Maquinaria Seleccionada

Durante esta fase se busca evaluar la distribución más adecuada para la maquinaria nueva, considerando los espacios disponibles del galpón, comparando con la distribución actual, se plantea la nueva distribución siguiendo aspectos como lograr que los recorridos de los materiales sean más cortos y que dicha distribución brinde tanto seguridad como bienestar a los empleados de la empresa.

Ahora bien, en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., se presenta un proceso por pedidos, ante lo cual se basa en los aspectos de la distribución funcional o por procesos, pues será aquella que se adapta a gran variedad de productos y frecuentes

cambios, como sucede con las especificaciones según cliente respecto a sellos mecánicos, adicional permite una adaptabilidad en torno a la demanda.

Por este motivo, contemplando las sugerencias e información obtenida a través de la entrevista estructurada al personal de la empresa, se acordó en establecer las siguientes áreas como propuesta para la nueva distribución:

- 1) Área de oficina
- 2) Área de tornos
- 3) Área de lapeadoras
- 4) Área de fresado y taladrado
- 5) Área de mesón de trabajo 1
- 6) Área de mesón de trabajo 2
- 7) Área de preparación y pruebas
- 8) Área de limpieza en acido
- 9) Área de misceláneos
- 10) Área de almacén.
- 11) Comedor
- 12) Vestidor y baño

Además, para el diseño de la distribución de planta, se debe tener en cuenta una serie de factores, los cuales se desglosan a continuación:

#### **4.3.1 Factor Material**

La caracterización del factor material es tomada en cuenta cuando las dimensiones y peso de la materia prima en el proceso son considerables (dimensiones mayores a 1 m x 1 m x 0.5 m y peso mayor a 5 kg) y cuando las condiciones de almacenaje son considerablemente exigentes (refrigeración, calefacción, contaminación, etc.), en este caso, las máximas dimensiones manejadas corresponden a las barras de acero AISI 304, las cuales pueden variar entre diámetros de 1 pulgada a 5 pulgadas, con longitudes que pueden llegar hasta los 2 metros para las barras de menor diámetro, ejemplo a continuación del peso de las mismas. (ver tabla 12)

**Tabla 12. Factor material acero AISI 304**

Barra de acero AISI 304		
Diámetro en pulgadas	Longitud	Kg
1	1000 mm	3,98
1 ½	1000 mm	8,95
2	1000 mm	15,91
2 ½	1000 mm	24,86

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

La empresa decide no manejar longitudes mayores para diámetros de que puedan ser demasiado pesados, adicionalmente, aunque se trata de una situación poco frecuente, pueden existir sellos que ensamblados puedan pesar más de 5 kg.

Los dos componentes por evaluar son: el sello mecánico a reparar para el caso particular que sea mayor a 5 kg y las barras de acero 304 que sirve para la fabricación de los cuerpos de acero.

La caracterización del factor material, en referencia a su peso se encuentra desglosada en el siguiente cuadro. (ver cuadro 5).

**Cuadro 5. Factor material componente: sellos mecánicos a reparar**

Material	Unidad de carga	Peso (kg)	Observaciones
Sello mecánico por reparar (pedido a procesar o pedido pendiente)	Unidad, que luego se dividirá en las partes a aprovechar (base o cuerpo de acero, collarín y cuerpo secundario)	Entre 0.5 a 10	1) almacenaje: · En estantes para evitar cargas de esfuerzo al levantar.

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

Continuando con los factores materiales, se procede con las barras de acero 304, como parte de los componentes de materia prima que ingresan al proceso de reparación de sellos mecánicos. (Ver cuadro 6)

**Cuadro 6. Factor material componente: barra de acero 304**

Material	Unidad de carga	Dimensiones (mm) y peso (kg)			Observaciones
		Ø	Longitud	Peso	
Barra de acero AISI 304	Unidad (barra) que luego se mide y corta para crear el cuerpo de acero	63,5	1000	24,86	1) almacenaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Cerca de la maquinaria</li> <li>· Todas en una misma orientación, con retenes hacia los lados que pueden rodar.</li> </ul>

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### 4.3.2 Factor Maquinaria y Herramientas o instrumentos

Para la maquinaria descrita en la fase previa se deben considerar que las instalaciones sean adecuadas y cuenten con el espacio disponible, a continuación, se indica la dimensión de cada máquina (Ver cuadro 7), para poder evaluar la distribución de la maquinaria.

**Cuadro 7. Factor maquinaria componente: maquinas e instrumentos**

Maquina e instrumental	Dimensiones (m)			Cantidad	Operación
	Largo	Ancho	Alto		
Tornos	2,5	0,9	1,4	3	Operaciones de torneado.
Lapeadoras	0,68	0,62	0,51	3	Rectificado y pulido
Fresadoras universales	1,73	1,7	1,75	2	Fresado y taladrado
Compresor	0,35	0,29	0,34	1	Pruebas de fuga en fuelles metálicos
Prensa Hidra.	0,7	0,54	1,53	1	Unión por presión o retiro de rodamientos.
Esmeriles de banco con doble disco	0,6	0,4	1	5	Permite el afilado de herramientas del torno y fresadora.
Sierra de corte vaivén	0,7	1,2	0,8	1	Cortar barras de acero inoxidable con longitudes mayores a 0,5 metros

Rectificador de int y ext.	1,4	0,9	1,72	1	Rectificar interiores y exteriores de insertos de silicio o tungsteno
Lampara monocromática.	0,4	0,5	0,45	1	Verificar la planitud de las piezas según bandas luz,
Medidor de carga de resortes	0,3	0,4	0,45	1	Permite medir la carga de los resortes para los sellos

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

### Herramientas

Para las herramientas se requiere de bancos de herramientas para los tornos, fresadoras y para la rectificadora de exteriores e interiores, además, un soplete con su bombona de gas butano de 18 kg para aplicar calor a las piezas y así lograr dilatarlas, por último, una prensa de bancada, para sujetar las piezas con mayor precisión.

#### 4.3.3 Factor Humano

En el cuadro, se caracteriza el factor humano y sus características más importantes, como también los requerimientos de seguridad y prevención necesarios, el factor humano es conocido también como la mano de obra o personal operativo, el cual será el encargado de trabajar directamente con la maquinaria adquirida, teniendo en cuenta que el horario de trabajo depende de, la existencia de ordenes pendientes o no, y si existen, la jornada será de 8:00 am a 4:00 pm, dentro de las cuales se contempla una hora de descanso y comida. (ver cuadro 8).

**Cuadro 8. Factor humano componente: personal operativo**

Tipo	Área de trabajo	Condiciones de seguridad	Medidas de prevención
Operativo	Tornos	1. Dotación de equipos, herramientas e instrumentos para ejecutar actividad operativa.	1. Gestionar operativos de orden y limpieza en todas las áreas. 2. Usar los EPP. 3. Gestionar mnto. a las maquinas
	Fresado y taladrado		
	Lapeadoras		
	Preparación y pruebas	2. Dotación de elementos de	

	Mesón de trabajo 1	protección personal. 3. Señalización de áreas y pasillos de tránsito. 4. Capacitar al 15% del personal en materia de primeros auxilios. 5. Buena iluminación en las áreas operativas	4. Informar sobre los posibles riesgos al personal. 5. Hacer pausas activas durante las actividades 6. Botiquín de primeros auxilios 7. Transporte a la mano en caso de accidente. 8. Extintores en caso de incendio 9. Apagar maquinaria al terminar jornada
	Mesón de trabajo 2		
	Oficina		
	Almacén		
	Limpieza en acido		
	Misceláneo		

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### 4.3.4 Factor Servicio

Para el factor servicio, se tomará en cuenta: Iluminación, ventilación, Ruido, Acopio de residuos, Servicios principales, áreas de circulación, descanso y material contra emergencias. se puntualizará la descripción de cada uno en el siguiente cuadro. (ver cuadro 9)

**Cuadro 9. Factor servicio componente: varios**

Descripción	Tipo	Dirigido a		Observaciones
		Personal	Maquinas	
Iluminación	Iluminación del galpón.	X	X	1) La iluminación del galpón consta de 6 lámpara incandescentes reflectora y 2 bombillos fluorescentes largos, distribuidos por el galpón. 2) Cada máquina posee integrada una lampara compuesta de 3 bombillos fluorescentes.
	Iluminación individual para cada máquina.	X	X	

Ventilación	Ventilación natural por entradas de viento a lo largo del galpón	X		<p>1) El galpón posee ventanas a sus laterales.</p> <p>2) La ventilación consta de 1 colector de polvo que va especialmente para el torno que maquina carbón.</p>
	1 colector de polvo		X	
Ruido	Elementos de protección personal (EPP)	X		<p>1) Tapones auriculares para personal operativo.</p> <p>2) Además, todos tendrán sus EPP (caso, guantes, lentes, etc.).</p>
Acopio de residuos	Acopio de residuos provenientes de mecanizado y ácido en barriles		X	<p>1) Los residuos son las partículas de polvo que genera el proceso de mecanizado en el área de torneado y corte, las virutas y, además, las partes que se desechan del sello a reparar (tornillos y juntas).</p> <p>2) El colector viene con filtro que deposita en polvo de carbón en recipientes que luego se limpian y el polvo se desecha en barriles.</p> <p>3) El ácido se deposita en tambores que se envían a empresas que los procesan.</p>
	Filtros en el colector que separan las partículas del mecanizado de carbón	X	X	
Servicios	Servicios públicos y para el personal	X	X	Suministro electricidad, internet, agua, baños, tuberías de desagüe, etc.

Áreas de circulación	Pasillos para tránsito y transporte manual de materiales	X		1) Pasillos de tránsito para el personal y manejo de materiales con ancho de 1,5 m. 2) Para máquinas se traza área de seguridad de 1m <sup>2</sup> adicional. 3) Amplia salida de emergencia en caso de incendio.
	Áreas de seguridad para la maquinaria		X	
	Comedor o área de descanso	X		
	Salidas de emergencia	X		

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### 4.3.5 Factor mobiliario

El mobiliario para ejecutar las tareas de forma ordenada dentro del taller es de suma importancia, esto incluye los bancos de herramienta para los tornos y fresadoras, pallets de plástico, armario metálico, lockers, mesas de trabajo. (Ver cuadro 10).

**Cuadro 10. Factor mobiliario componente: varios**

Mobiliario	Dimensiones (m)			Cantidad	Operación
	Largo	Ancho	Alto		
Gabinetes de herramientas	1,2	0,6	1,28	5	Se encuentran al lado de tornos y fresadoras, sobre ellos se instala el esmeril de banco.
Lockers	0,85	0,39	1,8	1	Permite al personal tener un espacio para guardar sus pertenencias.
Pallets de plástico	1,73	1,7	0,14	1	Para almacenar las barras de acero cercanas al torno.
Armario metálico	0,9	0,4	1,85	1	Un espacio en la oficina para resguardar distintos instrumentos de poco uso.
Mesa de trabajo 1	2,1	0,75	0,8	1	Mesa del área de trabajo donde se evalúan los sellos y se ensamblan

Mesa de trabajo 2	1,5	0,75	0,8	1	Mesa para realizar insertos.
Mesa lapeadoras	2,1	0,75	0,8	1	Para disponer sellos por trabajar en el área de lapeado y la lampara monocromática
Mesa comedor con sus sillas.	2	1,1	0,74	1	Para el descanso y almuerzo de los trabajadores.
Rack	2	0,6	2	2	Para las necesidades de almacenamiento.

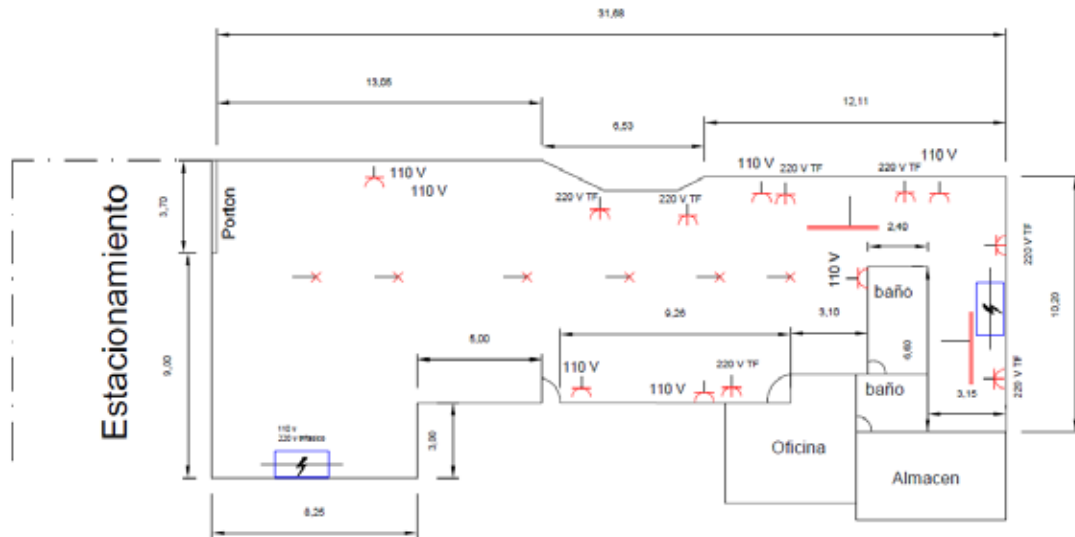
Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### **4.3.6 Método de distribución de la maquinaria**

El método elegido para la distribución física de la maquinaria es por distribución funcional o por proceso, ya que el proceso de reparación del sello mecánico depende directamente de las especificaciones del cliente. Antes de comenzar con este método, se procede a describir las instalaciones disponibles para la distribución de la maquinaria.

##### **4.3.6.1.- Instalaciones disponibles**

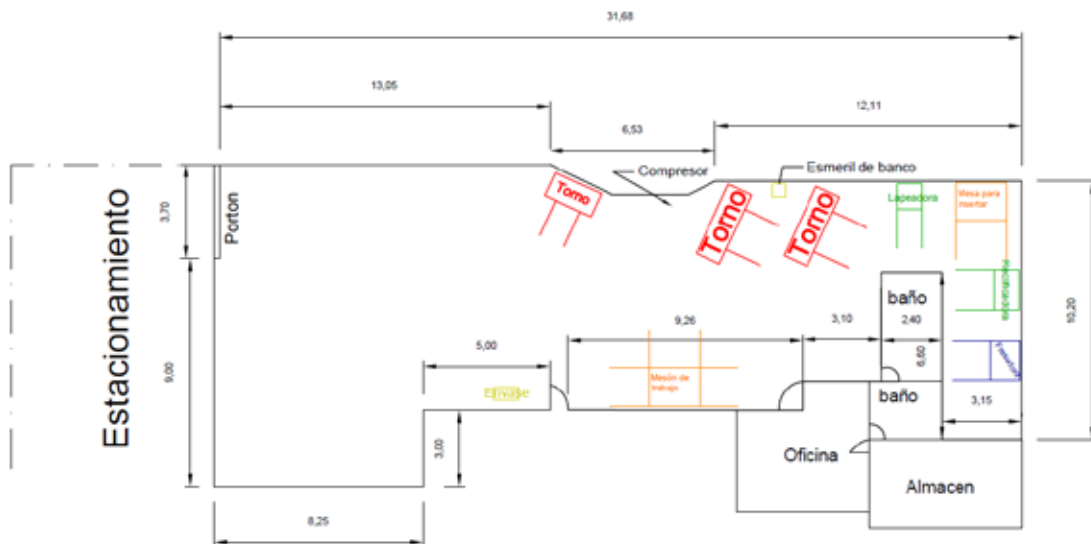
Los espacios disponibles, donde se distribuirá físicamente la maquinaria requerida (dimensiones del galpón: y especificada en la fase anterior, será en el galpón o la sede principal de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., a continuación, se presentan dos planos de vista aérea del galpón donde actualmente se lleva a cabo la reparación de sellos mecánicos, se puede visualizar las dimensiones, medidas, tomas, distribución actual de la maquinaria alquilada y departamentos de almacén y administración y recepción (oficinas). (ver figuras 15 y 16)



**Figura 14. Plano eléctrico del galpón (JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.)**

Fuente: JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)



**Figura 15. Plano del galpón - maquinas alquiladas (sede JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.)**

Fuente: JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### 4.3.6.2.- Distribución Funcional o por Proceso actual

Los investigadores establecen a través de entrevistas con el personal de la empresa, cuáles son las áreas actuales de trabajo, en discusión con el personal se concluye que el modelo actual es:

1. **Área de oficina:** se recibe y pasa a mesón de trabajo.
2. **Área de almacén:** acá se guardan todos los materiales y el sello reparado.
3. **Área de tornos y compresor:** están los 3 tornos y el compresor fijo.
4. **Área de la lapeadora:** solo está la lapeadora.
5. **Área de la fresadora y rectificadora:** solo está la fresadora y rectificadora.
6. **Área de baño de ácido:** un tanque de ácido para limpieza de las piezas.
7. **Área de mesón para insertar:** donde estará la prensa hidráulica y el soplete para unir el inserto a la base de acero del sello a reparar.
8. **Área de mesón de trabajo:** se ensambla e inspecciona el sello manualmente.

Se realiza una demostración de cuál podría ser una distribución ideal considerada para la maquinaria y áreas actuales. Para realizar la distribución es necesario construir una matriz de recorrido, es decir, el número de recorridos o actividades de transporte que se llevan a cabo entre las áreas o departamentos especificados actualmente (Maquina alquilada). (Ver tabla 13)

**Tabla 13. Matriz de recorrido (reparación de sello mecánico general)**

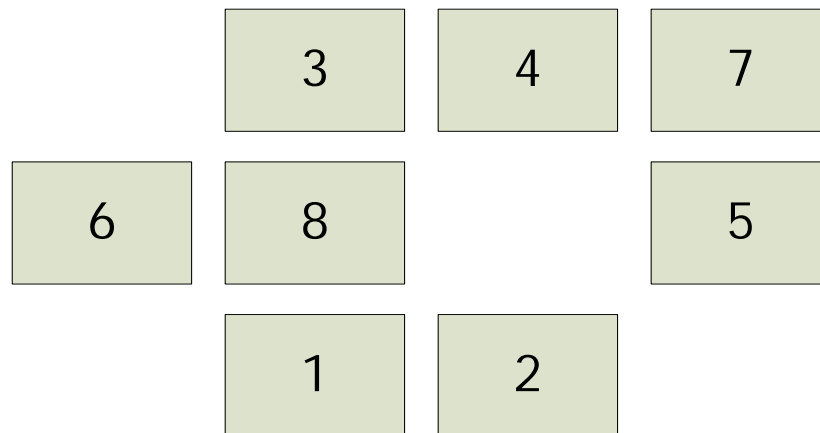
Matriz de Recorrido									
Nro.	Áreas	Relación entre áreas							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Oficina	/	1						2
2	Almacén		/						
3	Tornos y compresor			/	1				1
4	Lapeadora				/			2	1

5	Fresadora y rectificadora					/			
6	Baño de acido						/		2
7	Mesa para insertar							/	
8	Mesón de trabajo								/

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

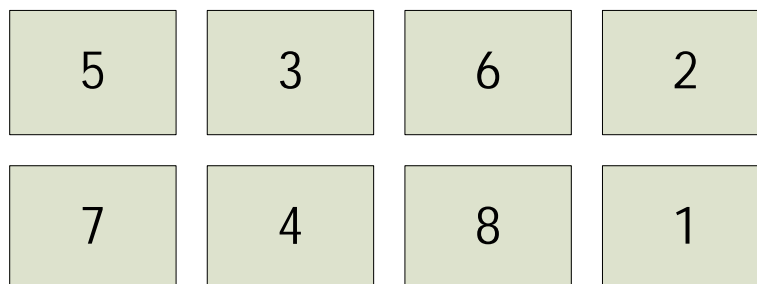
El recorrido acá planteado fue una de las reparaciones más frecuentes realizadas, a partir de este se puede observar que el mesón de trabajo es el área que realiza más recorridos, después la lapeadora y luego el resto de las áreas, sin embargo, cabe acotar que el personal indica que cierto tiempo de reparaciones hay mucha actividad entre la fresadora y los tornos.

Se determinó la posición que se adapta a la matriz de recorrido, la siguiente figura presenta el plano de bloques actual para maquinas alquiladas y posteriormente se muestra la propuesta (ver figuras 17 y 18).



**Figura 16. Diagrama de bloques actual**

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)



**Figura 17. Diagrama de bloques propuesto, maquinaria actual**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

Posterior a realizar la distribución de bloques ideal para la distribución de áreas actuales, se determina los cálculos de recorrido por pares de departamentos en donde se observa que la distribución ideal para las áreas actuales mantiene una distancia mínima, como se detalla en la tabla a continuación. (ver tabla 14)

**Pares de departamento**

**Tabla 14. Recorridos totales - maquinaria actual**

Pares de departamento	Recorridos	Distancia	Total
Oficina- Almacén	1	1	1
Oficina- Mesón de trabajo	2	1	2
Tornos- Lapeadora	1	1	1
Tornos- Mesón de trabajo	1	1	1
Lapeadora- Mesón insertar	2	1	2
Lapeadora- Mesón de trabajo	1	1	1
Fresadora- Tornos	1	1	1
Baño de ácido – Mesón de trabajo	2	1	1
Total	11	8	10

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

Manteniendo la estructura del plano de bloques, se puede alcanzar de esa manera las cercanías más adecuadas para el proceso actual considerando las áreas designadas, siendo posible establecer una mejora.

#### **4.3.6.3.- Distribución funcional o por procesos maquinas nuevas.**

Como resultado de las entrevistas al personal de producción y gerencial se llega a la propuesta de agrupar el proceso en general de reparación de sellos mecánicos en departamentos o áreas según sus diferentes funciones (10 áreas), que tienen un impacto en la distribución de la maquinaria nueva:

1. **Área de oficina** en esta área es donde se recibe el pedido por parte del cliente, y luego es pasado al área de producción para su evaluación y luego proceder con su reparación
2. **Área de tornos:** acá estarán incluidos 3 tornos y cada torno con un esmeril de bancada a su lado para afilar las herramientas, además, cada torno tiene un banco de herramientas y el torno para carbón en la parte exterior del galpón cuenta con su colector de polvo.
3. **Área de lapeadoras:** lugar donde están las 3 lapeadoras y la lampara monocromática en su mesón respectivo para las pruebas de planitud.
4. **Área de fresado y taladrado:** estarán las 2 fresadoras, con sus respectivos, banco de herramientas y esmeril de pedestal.
5. **Área de mesón N°1:** En esta mesa de trabajo se realiza las evaluaciones iniciales, se prepara el sello, se establece la orden de trabajo, estará la cola de trabajo pendiente en un estante adicional y a su vez puede aplicarse thinner para la limpieza de las piezas, de igual forma se embala y empaqueta el sello mecánico.
6. **Área de mesón de trabajo N°2:** Mientras que en esta mesa numero 2 está ubicado la prensa de banco y el soplete con la bombona de 18 kg de gas butano para realizar los insertos de carbono en los cuerpos de acero.
7. **Área de preparación y pruebas:** estará la prensa hidráulica, el medidor de carga para los resortes y el compresor móvil.
8. **Área de limpieza en ácido:** área que estará alejada de las demás, acá llevaran a cabo, los baños de ácido para limpieza del sello mecánico a reparar.

9. **Área de misceláneos:** estará la sierra de vaivén, la rectificadora de interiores y exteriores con su banco de herramientas y un almacén provisional de barras de acero 304.
10. **Área de almacén:** en este almacén se tendrá a resguardo materia prima como barras de carbón, barras de teflón, barras de bronce, insertos de tungsteno, asientos de silicio entre otros además del producto terminado.
11. **Área de vestidor y baño:** esta área permite a los empleados contar con un espacio para sus necesidades personales, adicional un espacio para guardar sus pertenencias personales de forma segura.
12. **Área de comedor:** está destinada para el descanso y almuerzo de los trabajadores.

Como se realizó previamente, procede una demostración de cuál podría ser una distribución ideal considerada para la maquinaria comprado y áreas nuevas propuestas. Para realizar la distribución es necesario construir una matriz de recorrido, es decir, el número de recorridos o actividades de transporte que se llevan a cabo entre las áreas o departamentos especificados. (ver tabla 15)

**Tabla 15. Matriz recorrida (reparación de sello mecánico en general)**

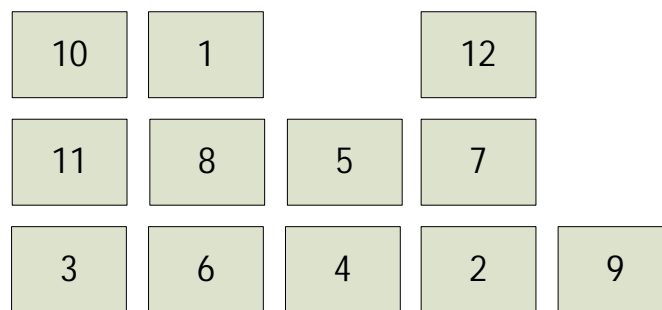
Matriz de Recorrido													
Nro.	Áreas	Relación entre áreas											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Oficina	/				2					1		
2	Tornos		/		1	1							
3	Lapeadoras			/	1	1	2						
4	Fresado y taladrado				/								
5	Mesón de trabajo 1					/		2	2				
6	Mesón de trabajo 2						/						
7	Preparación y pruebas							/					

8	Limpieza en acido								/				
9	Misceláneos									/			
10	Almacén										/		
11	Vestidor y baño											/	
12	Comedor												/

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

El recorrido planteado, considera el actual que se estableció en el diagrama de recorrido, sin embargo, se añade información otorgada por el personal, del uso de la fresadora y en este caso el equipo adicional medidor de carga de los resortes en el área 7. Se puede observar que, bajo este modelo de reparación más frecuente, hay una alta actividad en el área 5, 3 y el resto con menor recorrido.

Se determinó la posición que se adapta a la matriz de recorrido, la siguiente figura presenta el plano de bloques propuesto para maquinas nuevas, lo que sería una disposición adecuada (ver figura 19).



**Figura 18. Plano de bloques o diagrama de bloques propuesto - maquinas nuevas**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

Una vez se realiza la distribución de bloques, para las nuevas áreas de trabajo, se procede igual que antes a calcular los recorridos por pares de departamento, es importante resaltar dos requisitos solicitados por la empresa, que la maquina lapedora se encuentre separada de las demás maquinas, lo que sería el área 3 y además que la sierra de vaivén (se

encuentra en el área 9) este cerca de los tornos (área 2), como a continuación se observa. (Ver tabla 16).

### **Pares de departamento**

**Tabla 16. Recorridos totales propuestos - maquinaria nueva**

<b>Pares de departamento</b>	<b>Recorridos</b>	<b>Distancia</b>	<b>Total</b>
Oficina - Mesón de trabajo N°1	2	1	2
Oficina – Almacén	1	1	1
Tornos – Fresado y taladrado	1	1	1
Tornos - Mesón N°1	1	1	1
Lapeadoras – Fresado y taladrado	1	2	2
Lapeadora – Mesón de trabajo N°1	1	2	2
Lapeadora – Mesón de trabajo N°2	2	2	4
Mesón N°1 – Preparación y pruebas	2	1	2
Mesón N°1 – Limpieza en ácido	2	1	2
Misceláneos – Tornos	1	1	1
Total	14	13	18

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

Se puede observar en la tabla anterior el recorrido realizado entre las áreas determinadas para el proceso productivo de la reparación de sellos mecánicos, al menos el proceso más frecuente, el recorrido total será de 18. No son consideradas el área de comedor y vestidor para los recorridos pues no tienen ningún efecto considerable al tratarse de un proceso por pedidos.

### **Clasificación de proximidad entre departamentos.**

Dentro de este apartado se expresa a nivel cualitativo la importancia de la proximidad de las áreas o departamentos, bajo los siguientes grados: (ver cuadro 11 y tabla 17).

### **Cuadro 11. Nivel cualitativo (importancia de proximidad)**

A: Absolutamente necesario	I: Importante	U: Sin importancia	XX: Muy indeseable
E: Especialmente importante	O: Ordinario	X: Indeseable	

**Fuente:** Barragan y Cucatia (2010)

**Adaptado por:** Mendoza y Niño (2020)

**Tabla 17. Matriz de relaciones**

		Matriz de relaciones											
Nro.	Áreas	Relación entre áreas											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Oficina	/	X	X	X	O	XX	X	U	X	E	U	U
2	Tornos		/	X	A	I	U	O	U	A	U	U	U
3	Lapeadoras			/	X	U	I	U	X	X	U	U	U
4	Fresado y taladrado				/	O	O	O	X	I	U	U	U
5	Mesón de trabajo 1					/	XX	U	U	X	U	U	U
6	Mesón de trabajo 2						/	U	U	U	U	U	U
7	Preparación y pruebas							/	U	U	U	U	U
8	Limpieza en acido								/	U	U	U	XX
9	Misceláneos									/	U	U	U
10	Almacén										/	U	U
11	Vestidor y baño											/	U
12	Comedor												/

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

La información más destacada que nos ofrece la tabla anterior, indica que la relación entre departamentos donde A: Absolutamente necesario es 4 y 2; 4 y 9, donde E: Especialmente importante 1 y 10, a su vez I:Importante 2 y 5; 3 y 6; 4 y 9, de igual forma X:Indeseable 1 y 2-3-4-7-9; 2 y 3; 3 y 4-8-9; 4 y 8; 5 y 9; y por ultimo XX: muy indeseable 1 y 6; 5 y 6.

Adicional se menciona que O: Ordinario serán 1 y 5; 2 y 7; 4 y 5-6-7, en menor escala U: Sin importancia 10 con todos menos con 1; 9 y 8-7-6; 8 con todos menos 4-



maquinarias. A su vez se calcula el área en movimiento SM, es aquella que requiere el operario para llevar a cabo sus funciones y finalmente el área total que será la superficie ideal para disponer en la planta.

1.- Ss = Superficie estática (área de proyección en el piso); SE = Largo x Ancho

2.- Sg = Superficie gravitacional; SG = SE x Lados de operación

3.- Se = Superficie de evolución; SM = k(SE+SG)

Donde se utilizará: k = Altura promedio de los operarios/ (2 \* Cota media de máquinas o elementos). Considerando que K debe ser un valor entre 0,05 y 3. Ver resultados en figura 20. (ver tabla 18)

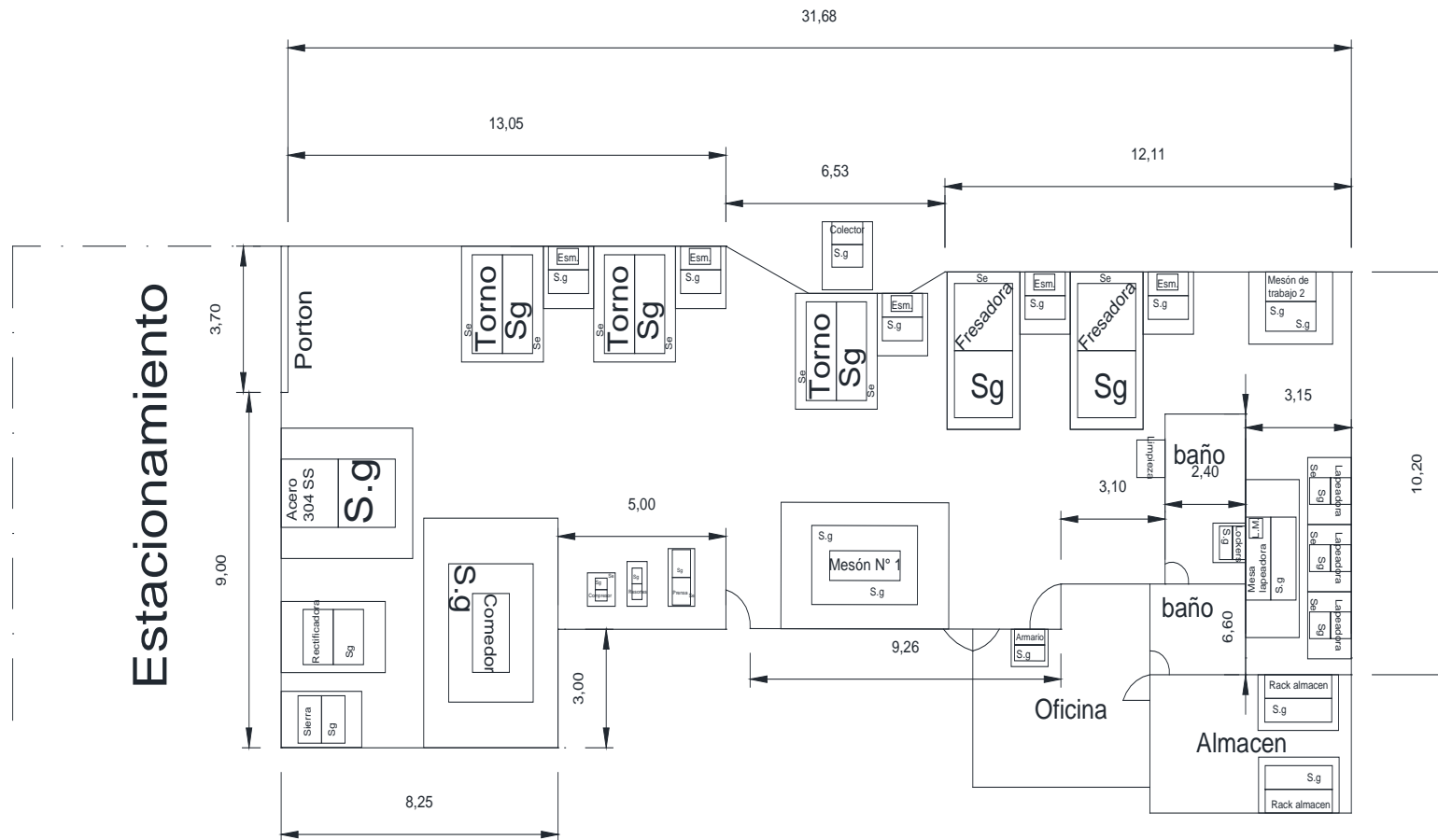
**Tabla 18. Método Guerchet**

Altura promedio	1,65
-----------------	------

Equipo	Largo (metros)	Ancho (metros)	Altura (metros)	K	Lados de operación	S.E. (m2)	S.G. (m2)	S.M. (m2)	Superficie Total (m2)	N°	ST (m2)
Tomos	2,50	0,90	1,40	0,59	1	2,25	2,25	2,65	7,15	3	21,46
Lapeadoras	0,68	0,62	0,51	1,62	1	0,42	0,42	1,36	2,21	3	6,62
Fresadoras universales	1,73	1,70	1,75	0,47	1	2,94	2,94	2,77	8,65	2	17,31
Compresor	0,35	0,29	0,34	2,43	1	0,10	0,10	0,49	0,70	1	0,70
Prensa Hidra.	0,70	0,54	1,53	0,54	1	0,38	0,38	0,41	1,16	1	1,16
Esmeriles de pedestal con doble disco	0,63	0,40	1,00	0,83	1	0,252	0,252	0,416	0,920	5	4,60
Sierra de corte vaivén	0,70	1,20	0,80	1,03	1	0,84	0,84	1,73	3,41	1	3,41
Rectificador de int y ext.	1,40	0,90	1,72	0,48	2	1,26	2,52	1,81	5,59	1	5,59
Lampara monocromática.	0,40	0,50	0,45	1,83	1	0,20	0,20	0,73	1,13	1	1,13
Medidor de carga de resortes	0,30	0,40	0,45	1,83	1	0,12	0,12	0,44	0,68	1	0,68
Mesón de trabajo 1	2,10	0,75	0,80	1,03	4	1,575	6,300	8,121	15,996	2	31,99
Mesón de trabajo 2	1,50	0,75	0,80	1,03	1	1,125	1,125	2,320	4,570	1	4,57
Envase limpieza	0,40	0,40	0,60	1,38	1	0,16	0,16	0,44	0,76	1	0,76
Colector de polvo	0,92	0,58	0,58	1,42	1	0,53	0,53	1,52	2,59	1	2,59
Banco de herramientas	1,20	0,60	1,28	0,64	1	0,72	0,72	0,93	2,37	5	11,84
Lockers	0,85	0,39	1,80	0,46	1	0,33	0,33	0,30	0,97	1	0,97
Pallet de plastico	1,73	1,70	0,14	1,20	1	2,94	2,94	7,06	12,94	1	12,94
Armario metalico	0,90	0,40	1,85	0,45	1	0,36	0,36	0,32	1,04	1	1,04
Mesa lapeadoras	2,10	0,75	0,80	1,03	1	1,58	1,58	3,25	6,40	1	6,40
Mesa comedor y sillas	2,00	1,10	0,74	1,11	4	2,20	8,80	12,26	23,26	1	23,26
Rack industrial	2,00	0,60	2,00	0,41	1	1,20	1,20	0,99	3,39	2	6,78
										ST=	165,80

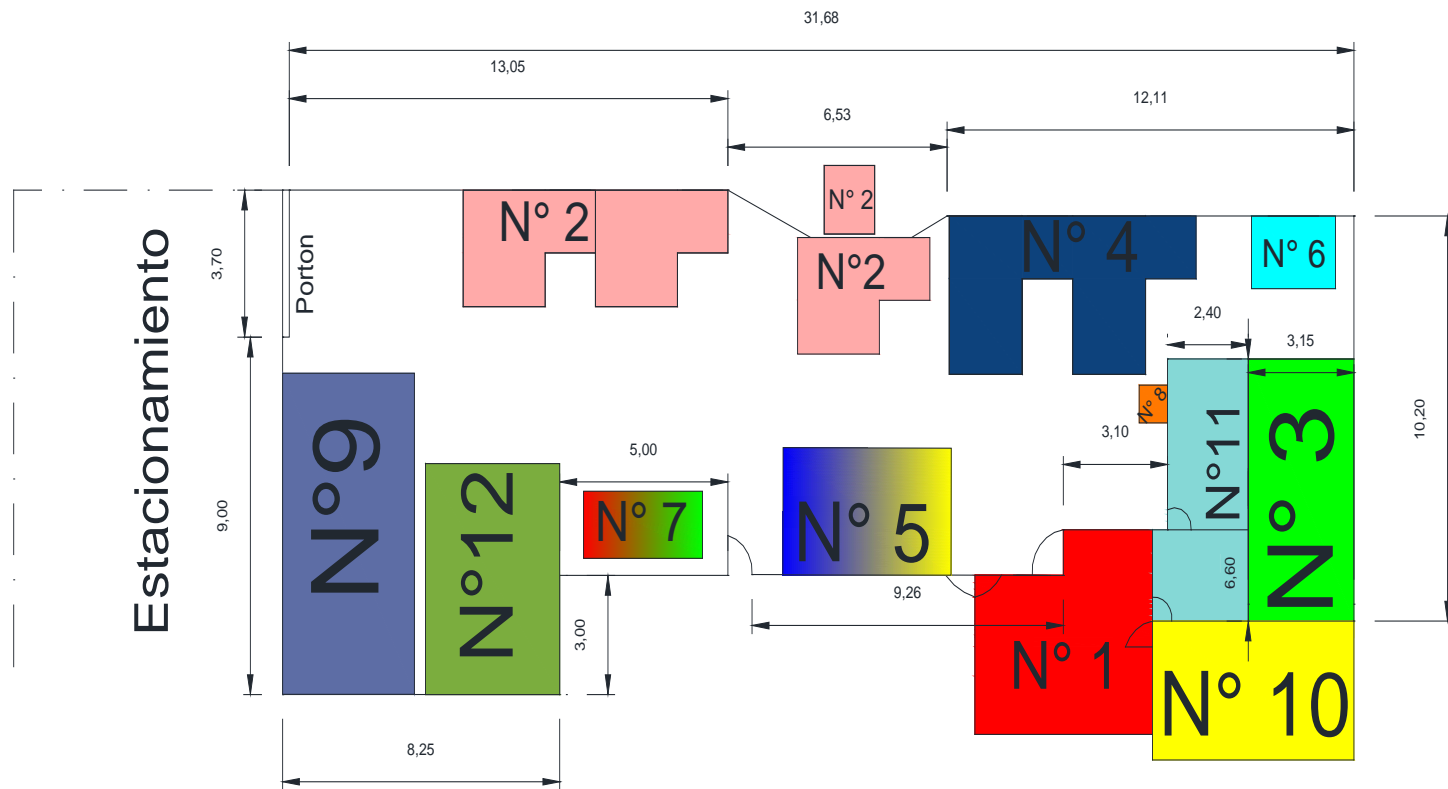
**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

Para las máquinas, equipos y mobiliarios el resultado total de las superficies indica que se debe considerar un área total encontrada de 145,06 metros cuadrados para la distribución en planta propuesta. Se muestra a continuación la distribución propuesta para las maquinas nuevas (Ver figura 21) y la distribución de áreas (ver figura 22) considerando la superficie total necesaria.



**Figura 20. Plano distribución maquinas nuevas**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)



- N° 1 Área de oficina
- N° 2 Área de tornos
- N° 3 Área de lapeadoras
- N° 4 Área de fresado y taladrado
- N° 5 Área de Mesón N°1
- N° 6 Área de Mesón N°2
- N° 7 Área de preparación y pruebas
- N° 8 Área de limpieza en ácido
- N° 9 Área de misceláneos
- N° 10 Área de almacén
- N° 11 Área de vestidor y baño
- N° 12 Área de comedor

**Figura 21. Distribución por áreas**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### **4.4 Fase 4: Establecimiento de los aspectos organizacionales y de seguridad para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.**

Para el correcto funcionamiento de la actividad y de la maquinaria requerida, es esencial establecer los aspectos organizacionales, este aspecto es el encargado de dirigir, coordinar, agrupar y ejecutar las actividades que se llevaran a cabo en la empresa, para el cumplimiento de los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo.

Para los aspectos organizacionales, se establecerán conceptos como la estructura organizacional que adapte mejor a los objetivos, el organigrama de dicha estructura, las funciones de los diversos departamentos que conforma el organigrama, la misión, visión y objetivos generales y específicos de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., las políticas de trabajo, el análisis FODA y por último el cálculos de los costos con los pertinentes sueldos de cada departamento, que serán incluidos en la evaluación económica del presente proyecto.

Por otro lado, además del aspecto organizacional, también se establecerán los aspectos de seguridad para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos, en este aspecto se considerará las medidas de prevención y seguridad que debe tener el personal, entre ellas están, el uso del equipamiento de protección personal, capacitaciones para el uso de la maquinaria, etc. Hasta las medidas de prevención y seguridad que se deben considerar en las instalaciones de la empresa y en la maquinaria previamente distribuida.

##### **Aspectos Organizacionales**

Es importante mencionar, que en cualquier proyecto que sea de inversión, se presentan características específicas que normalmente son únicas, lo cual obliga a los que evalúan dicha alternativa de invertir, a diseñar una estructura organizativa acorde a los requerimientos propios que exija la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

Para este caso, el diseño de la estructura organizativa, organigrama, misión, visión, etc. Requiere fundamentalmente de la definición, contenido y responsabilidad

de cada puesto de trabajo o departamento, ya que, al caracterizar cada cargo o departamento, se podrá estimar el costo de los puestos de trabajo.

#### 4.4.1.- Estructura Organizacional Actual

Antes de continuar, se establecerá una comparativa de la estructura organizacional actual y la propuesta para la compra de maquinaria. Para la estructura organizacional actual, siendo del tipo funcional, se indica un director general, el cual mantiene la mayor jerarquía ante el cual responde el gerente técnico, gerente de ventas, comprador internacional, contadora y administradora. Actualmente el gerente técnico es quien adicionalmente sostiene un grupo de trabajo a su cargo, como es una persona encargado de los planos y el diseño, un supervisor de taller ante el cual responden directamente el área de producción con quienes trabajan la fresadora, el torno y la lapeadora y un encargado de limpieza.

#### 4.4.2.- Organigrama Actual

Para este punto, se procede a representar gráficamente la estructura organizacional respecto a cada departamento mencionado anteriormente, tanto de la estructura actual (ver figura 23)

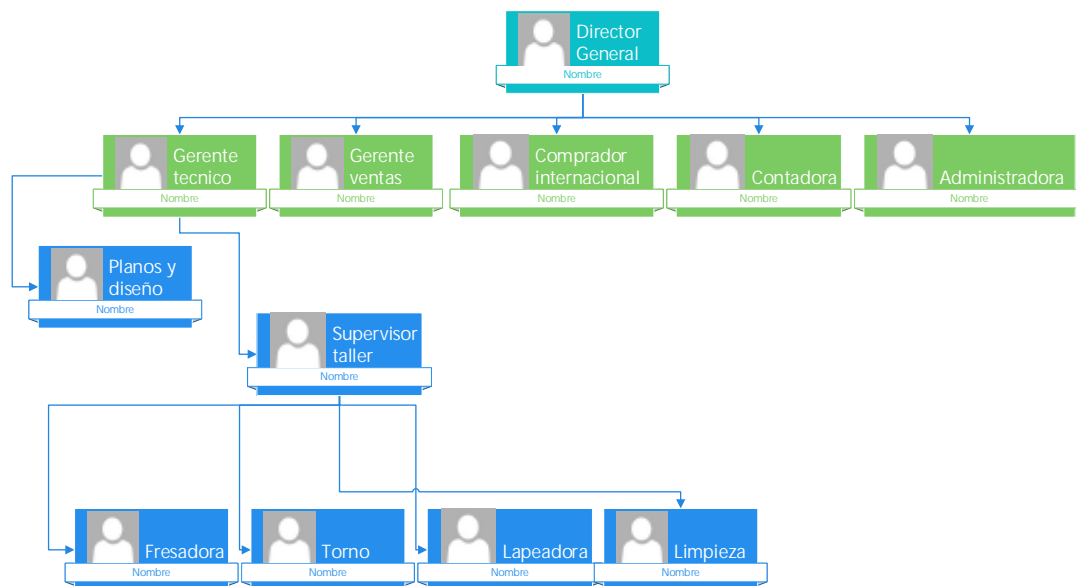


Figura 22. Estructura organizacional actual

Fuente: JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. (2020)

#### 4.4.3.- Descripción de las funciones de cada departamento.

##### Organigrama actual

- **Director General:** Es responsable de las operaciones generales de la empresa, así como de su rentabilidad. Su objetivo principal es garantizar la eficiencia, productividad y desempeño general, asegurando el buen funcionamiento de esta. Tiene una visión superior de todos los departamentos, busca establecer una armonía entre los departamentos e innovar en mejores formas de realizar las tareas, debe visualizar constantemente acciones que lleven al crecimiento de la empresa.
- **Gerente técnico:** Se encarga de la dirección del aspecto productivo, liderando las necesidades en ingeniería mecánica para la creación de planos de los trabajos y desarrollo de diseños respecto a sellos mecánicos. Tiene responsabilidades principalmente en torno a la calidad del producto final. Actualmente tiene a su cargo planos y diseño, supervisor de taller y consecuentemente quienes están a cargo del supervisor de taller.
- **Planos y diseño:** Esta persona se encarga de levantar planos a las piezas que llegan, de su registro y almacén, adicional el manejo de software de diseño para cualquier trabajo requerido.
- **Supervisor taller:** Dirige al personal de producción, le transmite el trabajo por realizar y supervisa sea cumplido dentro del tiempo, las indicaciones que pudo recibir de ingeniería por el gerente técnico, deben estar atento a que exista la disponibilidad de recursos para el desarrollo sin inconvenientes de producción.
- **Fresadora:** Encargado de todo el trabajo de fresado a las piezas, colabora al realizar los insertos, debe encargarse de sus propias herramientas asignadas.

- **Torno:** Encargado de todo trabajo de mecanizado en los tornos y fabricación de piezas, colabora al realizar los insertos y debe encargarse de sus propias herramientas asignadas.
- **Lapeadora:** Encargado del rectificado, pulido y acabado final de las piezas, colabora con al realizar los insertos, se encarga del ensamblaje del lleno y de la verificación con ejes pasa no pasa, garantizando que el sello funciona adecuadamente en un eje de su medida, debe encargarse de sus propias herramientas asignadas.
- **Limpieza:** Encargado del orden y limpieza tanto del taller y de la oficina.
- **Gerente ventas:** Su responsabilidad es la de aumentar la cartera de clientes, la atención y seguimiento de los mismos, debe dirigir esfuerzos para captar clientes con el equipo de ventas, transmitir los requisitos de solicitudes por parte de los clientes y realizar seguimiento a las necesidades del mercado.
- **Comprador internacional:** Es responsable de mantener disponibilidad de materia prima, insumos y partes necesarias para el desarrollo de la actividad a través de proveedores internacionales siempre y cuando se asegure una mejor calidad y precio que con los proveedores nacionales, se encarga de gestionar todo el proceso desde la ubicación del proveedor, las solicitudes de cotización, la negociación de las condiciones, pago, envío y nacionalización.
- **Contaduría:** Es responsable de aplicar, manejar e interpretar todos los aspectos contables dentro de la organización.
- **Administración:** Dentro de la empresa es responsable con apoyar en la planificación, organización, dirección y control de distintas actividades dentro de la empresa que permitan el funcionamiento legal de la misma.

#### **4.4.4.- La Misión y Visión de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.**

##### **Visión**

JMU SELLOS MECÁNICOS, C.A., tiene como visión, ser una empresa líder en el mercado de sellos mecánicos logrando satisfacer las expectativas de nuestros clientes.

##### **Misión**

JMU SELLOS MECÁNICOS, C.A., tiene como misión, producir soluciones para nuestros clientes y proveedores, a través de la fabricación y reparación de sellos mecánicos, contribuyendo así, con el bienestar de nuestra sociedad.

#### **4.4.5.- Objetivos General y Específicos**

##### **Objetivo general**

Ser líder en el mercado de reparación y fabricación de sellos mecánicos a nivel nacional, cumpliendo con el mercado potencial y ofreciendo soluciones de manera rápida, de calidad y económica para las empresas.

##### **Objetivos específicos**

1. Garantizar que el servicio de reparación y fabricación de sellos mecánicos resulta un producto con las especificaciones técnicas y de materiales iguales al sello mecánico original.
2. Ofrecer los mejores tiempos de entrega y atención al cliente.
3. Pasar de tener un mercado de 30 empresas a 120 empresas en un plazo de 5 años.
4. Reforzar las relaciones con los clientes y proveedores.

#### **4.4.6.- Políticas de Trabajo**

Las políticas de trabajo que se presentan a continuación son las directrices que establecerán las normas, procedimientos y comportamiento que deben tener cada uno de los empleados como la empresa a nivel general, además, delimitarán el camino a seguir por la empresa y serán la guía para dirigir y cumplir las actividades para el logro de los objetivos.

Estas políticas son las siguientes:

1. Compromiso con el cumplimiento de la normativa legal.
2. Brindar a todos los empleados un ambiente laboral positivo.
3. Atender con la misma dedicación a cualquier tipo de cliente.
4. Los vendedores no incurrirán en hechos corruptos para cerrar ventas.
5. Cumplir los más altos estándares de calidad.
6. Manejar mejores precios que la competencia.
7. Promover la comunicación entre distintos departamentos.

#### **4.4.7.- Calculo de los costos relacionados con la estructura organizacional actual**

La empresa actualmente requiere de costos anuales en mano de obra directa y personal administrativo, el cual reciben según dicta la ley, bono vacacional, utilidades, prestaciones sociales, bono de alimentación, se indica a continuación los sueldos y salarios para un plazo de 5 años (Ver tabla 19).

**Tabla 19. Sueldos y salarios**

SUELDOS Y SALARIOS total	
AÑO 1	\$ 26.291,8
AÑO 2	\$ 26.352,9
AÑO 3	\$ 26.412,6
AÑO 4	\$ 26.473,0
AÑO 5	\$ 26.533,4

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

#### **4.4.8.- Análisis FODA**

A continuación, se hará uso de esta herramienta para el análisis de la situación que tiene la empresa, tomando en cuenta sus características internas y los factores externos que pueden favorecer y perjudicar el desarrollo de la misma. Apoyado por entrevistas realizadas al director general y gerente técnico de la empresa (Ver anexo L).

##### **Fortalezas**

- La empresa cuenta con la capacidad de reparación de sellos mecánicos de cualquier marca, incluida la propia, esto permite ser competitivo a nivel de precio con trasnacionales que solo ofrecen sellos nuevos y en pocos casos reparación de sellos de su propia marca.
- Buen ambiente laboral
- Excelente calidad del producto final
- La empresa asume el desafío de cobrar negocios en moneda nacional, lo cual para muchas industrias es un atractivo debido al difícil acceso a divisas, se les facilita el pago en bolívares soberanos.
- Las reparaciones pueden ser realizadas es un corto periodo de tiempo, siendo competitivo en tiempos de entrega.
- Proveedores internacionales de materia prima de alta calidad con un costo menor que el de la competencia, ofreciendo la oportunidad de ser competitivo.

### **Oportunidades**

- El nivel de demanda insatisfecha en el mercado, la empresa que cubría el mercado nacional TIGAVEN cerró sus puertas hace ya unos años por motivos no relacionados a la crisis del país dejando un vacío en la oferta nacional para el servicio de reparaciones y producto nuevo nacional.
- La situación país, promueve a nivel gerencial, buscar alternativas para disminuir sus costos de mantenimiento conservando los estándares de calidad, esta solución pasa a través de la reparación de los sellos mecánicos.
- Poca competencia a nivel nacional en lo respectivo a sellos mecánicos, no existen muchas empresas especializadas en esta área. A un nivel de ingeniería que pueda desarrollarse en conjunto con un taller de maquinado.

- Algunas industrias están siendo habilitadas para la exportación por lo cual están buscando aumentar sus niveles de producción.

### **Debilidades**

- Incorrecta delegación de tareas, algunos cargos se encuentran sobrecargados de tareas.
- Poca capacidad de acceso al crédito.
- Equipos no son de última generación.
- Un grupo de ventas relativamente débil comparado con los objetivos que se pudieran alcanzar.
- Menor alcance de mercado comparado con las trasnacionales.
- Menos conocidos que las trasnacionales que son la principal competencia.

### **Amenazas**

- Crisis de hiperinflación en el país, afecta los pagos recibidos en bolívares soberanos, en ocasiones perdiendo parte de la utilidad por pagos a cierto tiempo de crédito.
- Los bajos niveles de producción de algunas industrias, implican pocos mantenimientos de líneas industriales.
- El difícil acceso a divisas y cuentas dentro del país en dólares genera un obstáculo para la importación de materia prima.
- Costos altos de arrendamiento del galpón donde se encuentra ubicada físicamente la empresa.
- Segmento del mercado contraído.

### **Estrategia FO (Estrategia MAX- MAX)**

Estrategias que utilizan las fortalezas para maximizar las oportunidades.

Aprovechar la excelente calidad del producto que se ofrece con la posibilidad de disminuir costos, como oferta de una alternativa para las industrias y lograr consolidar una parte del mercado.

### **Estrategia DO (Estrategia MIN-MAX)**

Minimizar las debilidades aprovechando las oportunidades

Mejorar el equipo de ventas, a través de contratación y dotar con herramientas de mercadeo, para aprovechar la demanda insatisfecha en el mercado.

### **Estrategia FA (Estrategia MAX-MIN)**

Promover la disminución de costos de mantenimiento a través del servicio de reparación de sellos mecánicos, como un atractivo a nivel gerencial por la misma situación económica del país.

### **Estrategia DA (MIN-MIN)**

Minimizar las debilidades, evitando las amenazas.

Reestructuración en el organigrama a su vez con contratación de personal, para evitar la sobrecarga de cargos y tener una capacidad de aprovechar al máximo el mercado contraído.

Seguido del análisis FODA, se procede a diseñar un resumido plan de acción no estructurado para cubrir aspectos las estrategias mencionadas anteriormente, este plan está conformado por 4 pasos principales:

1. Conformar 2 equipos de ventas y dotarles de herramientas para que puedan alcanzar altos niveles de productividad y rendimiento, como base para llevar a la empresa hasta la meta de las 120 empresas del mercado objetivo, buscando adicional a esto promover la reestructuración de la empresa y motivar a todo el personal para alcanzar este objetivo, además de registrar posibles clientes futuros, lograr mantener informados a los clientes del servicio que presta la empresa para que tenga la información suficiente a la hora de negociar y conseguir nuevos clientes.
2. Optimizar el manejo de las redes sociales y programas de publicidad a través de un departamento dedicado a este aspecto, de esta manera se gestiona a un mayor nivel la reputación de la empresa, se da a conocer

ampliamente la calidad y el servicio de reparación de sellos mecánicos, difundir el servicio de reparación y aumentar el número de pedidos.

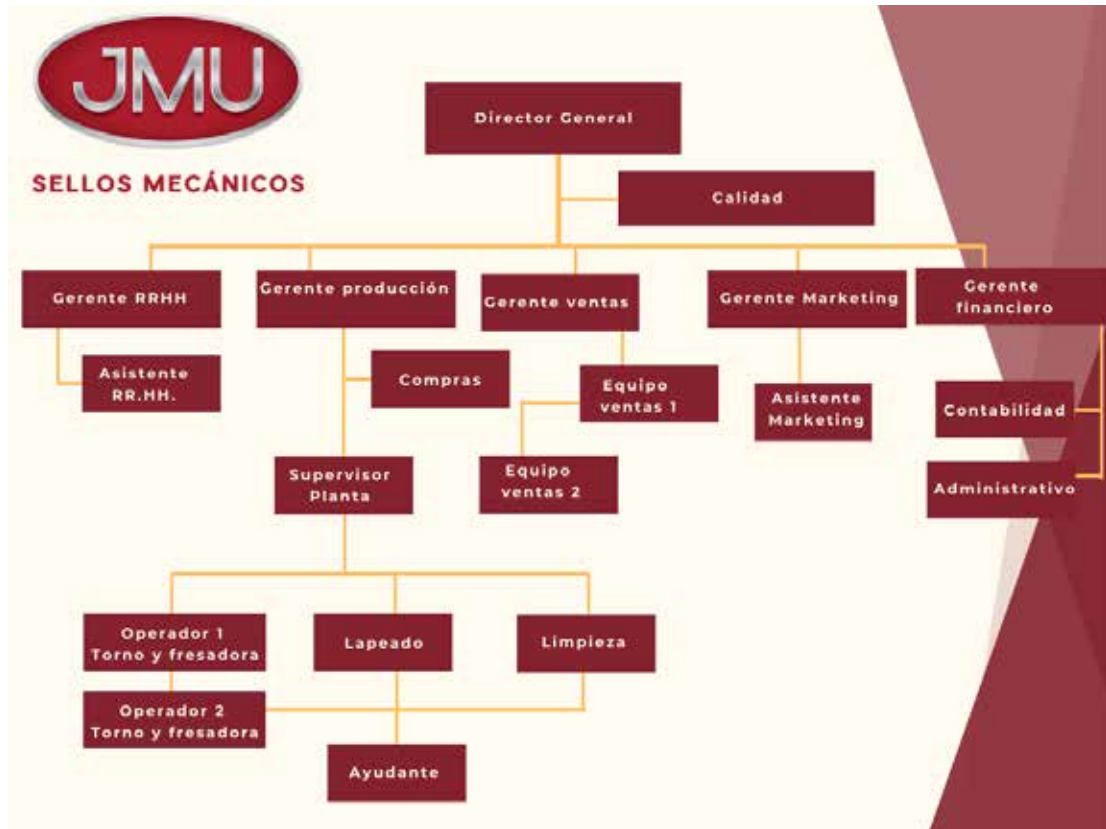
3. Establecer un plan de trabajo periódico que estudie la producción y métodos de compra para una mejor planificación de pedidos de materia prima importada y nacional, con el fin de tener lo necesario en el inventario y facilitar el acceso a información técnica, materia prima necesaria y de alto movimiento de inventario.
4. Contratar personal que permita distribuir adecuadamente las responsabilidades para lograr concentrar esfuerzos en aumentar la cartera de clientes de la empresa.

#### **4.4.9.- Estructura Organizacional Propuesta**

Al considerarse el objetivo general y objetivos específicos que fueron evaluados con la empresa, posterior al análisis FODA realizado, la siguiente estructura organizacional propuesta está indicada para cubrir y satisfacer las necesidades encontradas, sigue siendo una estructura organizacional funcional, de tipo jerárquica, aplicando distintas especialidades como, por ejemplo: Ventas, RR.HH., producción entre otros.

#### **4.4.10.- Organigrama propuesto**

Se observa cómo queda planteada la estructura organizativa propuesta una vez son adquiridas las máquinas, dicha estructura busca cubrir o solventar las debilidades encontradas, aprovechar las oportunidades, sostener las fortalezas y mantenerse estable ante las amenazas, cuenta con un director general el cual es la figura de mayor jerarquía, ante la cual responden los distintos departamentos como recursos humanos, producción, ventas, marketing y financiero, entre estos departamentos y el director general, se plantea un departamento de calidad, el cual supervisa el desarrollo adecuado de los distintos departamentos, para que estos mantengan el nivel indicado y esperado. (Ver figura 24).



**Figura 23. Estructura organizacional propuesta**

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

#### 4.4.11.- Descripción de las funciones de cada departamento propuesto

- **Director General:** será responsable de las operaciones generales de la empresa, así como de su rentabilidad. Su objetivo principal es garantizar la eficiencia, productividad y desempeño general, asegurando el buen funcionamiento de esta. Tendrá una visión superior de todos los departamentos, buscará establecer una armonía entre los departamentos e innovar en mejoras formas de realizar las tareas, debe visualizar constantemente acciones que lleven al crecimiento de la empresa.
- **Calidad:** Las decisiones de los distintos departamentos deben ir en concordancia con la calidad establecida o exigida dentro de la

organización de la empresa, este departamento se encargará de verificar el cumplimiento en las distintas ramas de la empresa.

- **Gerente recursos humanos:** Este será el encargado de asegurarse que las necesidades de la organización respecto a RR.HH. estén cubiertas, a su vez que las responsabilidades legales que se tienen con los trabajadores estén al día.

De igual forma se encargará de dirigir la formación de cualquier nuevo personal, apoyado por quien ocupe este puesto o relacionado, también será responsable de planificar la formación y desarrollo del capital humano, llevando a cabo programas de capacitación, talleres de rendimiento técnico, etc. la información suministrada a este puesto será por medio del encargado de formación y su asistente. Debe procurar el cumplimiento adecuado del organigrama establecido.

- **Asistente recursos humanos:** Respaldar las acciones dirigidas por el gerente de recursos humanos a disposición de las necesidades en pro del desarrollo adecuado de los recursos humanos.
- **Gerente financiero:** Se encargará de dirigir y hacer seguimiento a las labores de contabilidad y administración, exigiendo el cumplimiento de todas las legalidades financieras de la empresa, pago de impuestos municipales, nacionales, pago de aportes sociales, en fin, el pago de toda responsabilidad jurídica, laboral, financiera.

Debe asegurar que la contabilidad sea mantenida al día. La información suministrada será por medio del equipo de contadores o contador general y el personal o jefe de administración.

- **Contaduría:** Es responsable de aplicar, manejar e interpretar todos los aspectos contables dentro de la organización.

- **Administración:** Dentro de la empresa es responsable con apoyar en la planificación, organización, dirección y control de distintas actividades dentro de la empresa que permitan el funcionamiento legal de la misma.
- **Gerente Marketing:** Este se encargará de formar, mantener, potenciar, la imagen de la empresa, interna y externamente, a su vez guiará y supervisará los medios que se adquieran para realizar publicidad, además se encargará de determinar, estudiar y evaluar la demanda del producto o servicio entorno al mercado venezolano cambiante y dinámico, con el objetivo de desarrollar campañas y estrategias de publicidad entendiendo las necesidades de los clientes.
- **Asistente Marketing:** Respaldar las acciones dirigidas por el gerente de marketing a disposición de las necesidades en pro del desarrollo adecuado de la publicidad e imagen de la empresa.
- **Gerente ventas:** Se encargará de formar, dirigir y hacer seguimiento a los equipos de ventas, facilitándole las necesidades que puedan requerir de otros departamentos como producción o marketing para su mejor funcionamiento, el gerente de ventas debe trazar objetivos a cumplir y en comunicación con sus equipos trazar la mejor ruta para ser exitoso en estos objetivos. La información suministrada a este puesto será por medio de los 2 equipos de ventas (equipo 1 y equipo 2).
- **Equipo de venta 1:** Responde a las indicaciones del gerente de ventas y está conformado por 3 personas.
- **Equipo de venta 2:** Responde a las indicaciones del gerente de ventas y está conformado por 3 personas.
- **Gerente producción:** Es responsable de dirigir al personal de compras y al supervisor de planta, en armonía con el departamento de ventas, debe ser creativo para coordinar las ventas y posibles ventas, con el material necesario por adquirir por parte de compras y lograr cumplir objetivos de

manera exitosa y eficiente con su supervisor de planta, además de controlar los costes del sector de fabricación, equipamientos y herramientas a fin de mejorar la productividad y calidad de las estaciones de trabajo, crear y validar procesos de trabajo, este puesto es uno de los más importantes ya que debe trabajar en armonía con el supervisor de planta que debe coordinar el funcionamiento de los operarios y ayudantes de operarios a la hora de ejecutar un pedido para que este cumpla con las especificaciones dictadas por el cliente.

- **Compras:** Es responsable de mantener disponibilidad de materia prima, insumos y partes necesarias para el desarrollo de la actividad a través de proveedores internacionales y nacionales asegurando calidad y precio, se encarga de gestionar todo el proceso desde la ubicación del proveedor, las solicitudes de cotización, la negociación de las condiciones, pago, envío y nacionalización en el caso de importación.
- **Supervisor de planta:** Dirige al personal de producción, le transmite el trabajo por realizar y supervisa sea cumplido dentro del tiempo, las indicaciones que puedo recibir de ingeniería por el gerente de producción.
- **Operador de torno y fresadora 1:** Se encarga del mecanizado y fresado de las piezas, es responsable del manejo de sus propias herramientas asignadas para el torno 1 para carbón, torno 2 y fresadora 1.
- **Operador de torno y fresadora 2:** Se encarga del mecanizado y fresado de las piezas, es responsable del manejo de sus propias herramientas asignadas para el torno 3 y fresadora 2.
- **Lapeadora:** Encargado del rectificado, pulido y acabado final de las piezas, realiza el procedimiento de insertar, se encarga del ensamblaje del sello mecánico y de la verificación con ejes pasa no pasa, garantizando que el sello funciona adecuadamente en un eje de su medida, debe encargarse de sus propias herramientas asignadas para la lapeadora 1, de

rectificado, lapeadora 2 pulido de silicio y tungsteno y 3 pulido de carbón y acero 304 SS.

- **Ayudante:** Respaldar para cualquier necesidad al operador 1 y 2, a su vez al operador de las máquinas lapeadoras, siempre que estas sean necesidades de producción y mantenimiento del taller.
- **Limpieza:** Encargado del orden y limpieza tanto del taller y de la oficina.

#### 4.4.12.- Cálculo de los costos relacionados con la estructura organizacional propuesta.

Para la puesta en marcha de las actividades respecto a la maquinaria adquirida y al proceso de reparación de sellos mecánicos, se refleja el gasto necesario en recurso humano que se muestra a continuación. (Ver tabla 20) Apoyado por entrevistas realizadas al director general y gerente técnico de la empresa (Ver anexo L).

**Tabla 20. Sueldos y salarios actual**

SUELDOS Y SALARIOS total	
AÑO 1	\$ 26.291,8
AÑO 2	\$ 26.352,9
AÑO 3	\$ 26.412,6
AÑO 4	\$ 26.473,0
AÑO 5	\$ 26.533,4

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

#### 4.4.13.- Aspectos de Seguridad

Antes de poner en servicio y en marcha las actividades y el proceso de reparación de sellos con la maquinaria nueva, la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. debe cerciorarse de que el personal operativo comprenda todas las instrucciones proporcionadas sobre su uso. Basándose en esta información que es suministrada por la empresa durante entrevistas realizadas al director general y gerente técnico de la empresa (Ver anexo L). Y por el fabricante de la maquinaria, se deben tomar las medidas de prevención y seguridad para disminuir los riesgos derivados de situaciones

reales en las cuales se usa la maquinaria, teniendo en cuenta su ubicación en la zona de trabajo, los materiales de trabajo, los procedimientos de operación, la organización del trabajo, las capacidades de los trabajadores y el entorno general de trabajo.

Bajo este aspecto, se puntualizan las medidas de seguridad y prevención que deben ser tomadas por el personal operativo de la empresa, y a su vez, el acondicionamiento de las instalaciones bajo el mismo concepto mencionado, y, por último, el manejo de desechos generados por el proceso de reparación de sellos mecánicos.

#### **4.4.14.- Seguridad y prevención para el Personal**

##### **Capacitación del personal en materia en seguridad**

La capacitación es uno de los procedimientos de personal utilizado por la empresa para la consecución de sus fines organizativos. Puede dirigirse hacia objetivos intermedios, como reducción de desechos, mejora de la calidad o reducción de accidentes. Comprende ahora todas las actividades que van, desde la adquisición de una sencilla habilidad motriz, hasta el desarrollo de un conocimiento técnico complejo, la dotación de actitudes administrativas muy elaboradas, y la evolución de actitudes referentes a problemas sociales complicados y discutibles.

Las capacitaciones por considerar para el presente proyecto son las siguientes:

- El 15% del personal operativo se capacitará en la aplicación de los primeros auxilios, de esta manera, el grupo selecto estará preparado a la hora de cualquier percance o accidente que ocurra en las instalaciones de la empresa.
- Se capacitará para el uso y cuidado de la nueva maquinaria a implementar en el proceso de reparación de sellos mecánicos, además se les informará de la nueva distribución que tendrá la maquinaria.
- Por último, se llevarán a cabo charlas sobre el conocimiento de las señalizaciones de seguridad que se implementarán en la empresa, además, de comprometer al personal a cumplir con las normativas de los pasillos

y corredores exclusivos para el movimiento de personal durante el proceso de reparación y el uso correcto y obligatorio de los equipos de protección personal.

### **Equipos de protección personal**

A todas y cada una de las personas se les equipara con los EPP básicos (botas de seguridad, pantalones tela industrial y camisas con la identificación de la empresa, guantes, tapa oídos y lentes. Y al personal que estará en contacto directo con la maquinaria se les dará equipos más especializado como mascarillas de protección respiratoria para el uso exclusivo de actividades en el torno de mecanizado de carbón de alta resistencia y la limpieza en ácido, para las otras actividades el uso de tapabocas tipo FT2 sin filtro.

### **4.4.15.- Seguridad y Prevención de las Instalaciones**

#### **Símbolos, colores y señales de seguridad**

Para este punto, se utilizará la norma COVENIN Nro. 187:2003, en resumen, esta norma indica que todo centro de trabajo y más en el ámbito industrial donde existe contacto con maquinaria especializada, debe cumplir con los requerimientos de símbolos, colores y dimensiones de señales de seguridad, es por esto que la empresa JMU SELLOS MECÁNICO C.A., debe establecer las medidas necesarias para asegurar que las señales, símbolos y medidas de prevención y seguridad sean acatadas por el personal y se sujeten a las disposiciones de dicha norma mencionada.

En la norma COVENIN Nro. 187:2003, se establecen los símbolos, colores y señalizaciones de seguridad. (Ver cuadro 12)

**Cuadro 12. Significado general de los colores de seguridad y su contraste**

Color de seguridad	Significado	Ejemplo de aplicación	Color contraste	Observaciones
Rojo	1) Parada 2) Prohibición	1) señales de parada y	Blanco	1) Existe el rojo anaranjado que en

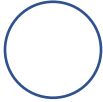


	3) Señalización de prevención de incendios	parada con urgencia 2) señales de prohibición		<p>ciertos casos puede utilizarse por el color amarillo debido a su alta visibilidad.</p> <p>2) El azul se considera color de seguridad solo cuando se utiliza de forma circular.</p> <p>3) los colores de contraste se aplican a los colores de seguridad para mejorar su visibilidad.</p> <p>4) el color amarillo debe cubrir al menos el 50% de la señal</p>
Azul	1) obligación	2) obligación para llevar equipos de protección personal (EPP)	Blanco	
Amarillo	1) Atención 2) Riesgo o peligro de algo	1) señalización de riesgos. 2) señalización de peldaños u obstáculos.	Negro	
Verde	1) Situación de seguridad	1) Vías de escape en caso de emergencia 2) duchas de emergencia 3) puestos de auxilios	Blanco	

Fuente: Norma COVENIN Nro. 187:2003

Por otro lado, también existe un tipo respectivo de figura o forma para las señales de seguridad, que dependiendo de, puede dar un significado distinto, en el siguiente

cuadro se muestran las principales figuras para la señalización y su significado. (Ver cuadro 13)

**Cuadro 13. Forma o figura geométrica y su significado general**

Forma o figura geométrica	Significado	Observaciones
	1) prohibición 2) obligación 3) limitación	1) Como complemento de las señales de seguridad se usarán una serie de símbolos en el interior de las formas geométricas adoptadas.
	1) Peligro 2) advertencia	2) La presentación de los símbolos debe ser lo más simple posible y deben eliminarse los detalles que no sean esenciales, y su dimensión debe ser proporcional al tamaño de la señal a fin de facilitar su percepción y comprensión.
	1) Equipos contra incendios 2) Información que incluye instrucciones 3) Salidas de emergencia y vías de evacuación	2) La presentación de los símbolos debe ser lo más simple posible y deben eliminarse los detalles que no sean esenciales, y su dimensión debe ser proporcional al tamaño de la señal a fin de facilitar su percepción y comprensión.

Fuente: Norma COVENIN Nro. 187:2003

Otra observación importante, es que los símbolos deben situarse lo más cerca al centro como sea posible y si existe o la señal amerita de texto en su interior este debe estar localizado en el centro de la señal. en los siguientes cuadros se muestran varios ejemplos de señales (de fuego, seguridad, prohibición, advertencia, riesgo, etc.),

utilizando los 4 colores de seguridad con sus colores de contrastes, figuras o formas geométricas y se especificara, el símbolo que sirva para ser implementado como señal de seguridad. (Ver figura 25)

SEÑALES DE FUEGO					SEÑALES DE PROHIBICIÓN						
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE				DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
ALARMA CONTRA INCENDIO		BLANCO	ROJO	BLANCO		PROHIBIDO ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
DIRECCIÓN EXTINTOR		BLANCO	ROJO	BLANCO		PROHIBIDO USAR ESCALERA PORTATIL		NEGRO	ROJO	BLANCO	
DIRECCIÓN EXTINTOR		BLANCO	ROJO	BLANCO		PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES NO OBSTRUIR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
EXTINTOR		BLANCO	ROJO	BLANCO		PROHIBIDO BEBER Y COMER		NEGRO	ROJO	BLANCO	
MANGUERA CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO		PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN MONTACARGAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
EXTINTOR DE CARRETILLA		BLANCO	ROJO	BLANCO		PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	

**Figura 24. Ejemplos de señales de incendio y prohibición**

Fuente: Norma COVENIN Nro. 187:2003

### Señales para utilizar

La señal de fuego correspondiente al extintor, para las señales de prohibición, se usará la señal de prohibido beber y comer, prohibido encender fuego prohibido depositar materiales que obstruyan el paso o movimiento de personal por los pasillos y corredores, además de las que se plasman como ejemplo se usaran las de prohibido fumar, prohibido botar basura, prohibido el paso a personal no autorizado, prohibido el uso de teléfonos celulares dentro de las instalaciones y las nuevas señales

correspondientes al “stop coronavirus” que se muestran en la siguiente figura. (ver figura 26)



Figura 25. Señales de prohibición "Stop Coronavirus"

Fuente: [https://www.freepik.es/vector-premium/detener-senales-advertencia-coronavirus-simbolo-prohibicion-zona-cuarentena-virus-peligroso\\_7548764.htm](https://www.freepik.es/vector-premium/detener-senales-advertencia-coronavirus-simbolo-prohibicion-zona-cuarentena-virus-peligroso_7548764.htm)

Para las señales de advertencia y de obligación, se muestra la siguiente figura. (ver figura 27)

SEÑALES DE ADVERTENCIA					SEÑALES DE OBLIGACIÓN						
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO (F I A SFNAI)	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE OBLIGACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE				DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		USE CASCO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
CAÍDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		USE PROTECTOR AUDITIVO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PELIGRO CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		USE BOTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		USE PROTECCIÓN RESPIRATORIA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PELIGRO ESCALERA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		USE GUANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO DE MONTACARGA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO		USE PROTECCIÓN OCULAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	












**Figura 26. Ejemplo de señales de atención, riesgo y obligación**

Fuente: Norma COVENIN Nro. 18:2003

**Señales para utilizar**

En las normas de riesgo se utilizarán, por ejemplo, la señal de riesgo eléctrico, riesgo de corte, riesgo por quemaduras químicas (por ácido), riesgo de intoxicación (por gases emanados del ácido), etc. Y para las señales de obligación, el uso de los EPP donde entran los guantes, botas de seguridad, auriculares o tapa oídos, ropa de seguridad industrial, casco, lentes de seguridad y en el caso del uso del torno donde se maquinará solo carbón de alta resistencia el uso de mascarillas con filtro (protección respiratoria).

Por último, tenemos los ejemplos para las señales de emergencia. (ver figura 28)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
ENTRADA DE EMERGENCIA	ENTRADA	BLANCO	VERDE	BLANCO	
DUCHA DE EMERGENCIA		BLANCO	VERDE	BLANCO	
ESCALERA DE EMERGENCIA SUBIENDO DERECHA		BLANCO	VERDE	BLANCO	
ESCALERA DE EMERGENCIA BAJANDO IZQ.		BLANCO	VERDE	BLANCO	
SALIDA DE EMERGENCIA		BLANCO	VERDE	BLANCO	

## **Figura 27. Ejemplo de señales de emergencia**

**Fuente:** Norma COVENIN Nro. 187:2003

### **Señales para utilizar**

Se usarán las señales de emergencia para pasillos y salidas de emergencia, de primeros auxilios y lavado o ducha de emergencia en caso de quemadura con ácido.

### **Pasillo, Corredores y salidas de emergencia**

Una vez concluida la parte de símbolos, colores y señales de seguridad a utilizar, se procede a continuar con las normativas para los pasillos de tránsito del personal operativo, es importante mencionar, que los pasillos, corredores y salidas de emergencia son una parte esencial de casi todos los ambientes de trabajo, estos, permiten al personal operativo moverse o desplazarse sin problemas, de un lugar, zona o área de trabajo a otra, estos actúan como escudos contra equipos y maquinaria peligrosa en algunos casos.

Entre los requisitos básicos, se debe llevar a cabo:

- Marcaje de pasillos y corredores, se pueden utilizar fácilmente varios colores o un solo color dependiente de la complejidad y duración del proceso, las líneas de guía para los pasillos y corredores deben tener un espesor de 5 a 15 cm, y pueden ser marcadas con una línea uniforme o una línea segmentada
- Deben mantenerse los pasillos y corredores libres de obstáculos, que no existan desechos, herramientas u objetos obstruyendo estas vías de tránsito para el personal.
- Los pasillos y corredores para el tránsito de personal deben tener un ancho de 90cm a 1m y si existe tráfico de alguna maquina transportadora como un montacargas o carretilla, se deben separar los pasillos, pasillos para vehículos de transporte y de tránsito para el personal, como no existen

vehículos de transporte participando en el proceso, los únicos pasillos existentes serán los del personal.

- Todos los pasillos, corredores, áreas de almacén y superficies de tránsito para el personal deben ser inspeccionados seguidamente y deben estar limpios, ordenado y secos. Deben estar libres de humedad o algún líquido que pueda causar la caída del personal.
- Las salidas de emergencia deben estar despejadas e identificadas, en este caso la salida de emergencia tiene un espesor de más de 3 metros, por lo que será de fácil acceso a la hora de una emergencia.

### **Consideraciones de seguridad para las maquinas**

1. Consideraciones de protección eléctrica: el sistema eléctrico de la maquinaria de dimensiones grandes, como los tornos, fresadoras, rectificadora de interiores y exteriores, prensa hidráulica y sierra de vaivén deben tener un protector hermético al agua, humedad y polvo según el código eléctrico nacional (FONDONORMA 200:2004)
2. Consideraciones de cableado eléctrico: las conexiones eléctricas deben ser accesibles solo para personal autorizado, se les debe instalar sistemas de seguridad como candados y pasadores, donde las llaves solo estén disponibles para el personal de mantenimiento o capacitado en conexiones eléctricas. Por otro lado, el cableado debe estar claramente detallado utilizando etiquetas y colores, además de copias anexadas de los circuitos de la maquina adheridos a las cubiertas exteriores.
3. Iluminación de las maquinas: Según el código eléctrico nacional (FONDONORMA 200:2004), a estos elementos se les denomina como *Outline Lighting*, son un conjunto de lámparas incandescentes que delimitan y dan luz al área de trabajo o a componentes de atención (por ejemplo, el sistema rotativo de los tornos) donde el personal debe tener precauciones durante el funcionamiento de la máquina.

4. Consideraciones generales para todas las maquinas: debido a las presentes fallas eléctricas a nivel nacional, es de considerar la instalación de un *Circuit Breaker*, que Según el código eléctrico nacional (FONDONORMA 200:2004), es un dispositivo que abre y cierra el circuito de las máquinas de manera automática cuando se produce una sobre corriente, de esta forma la maquinaria no sufre daños en el sistema eléctrico y aumenta la vida útil de todas las máquinas.
5. Consideraciones de espacio de trabajo: para efectos de este punto, se estableció la distancia de resguardo o de seguridad de las maquinas utilizando como referencia la “Protección de máquinas frente a peligros mecánicos” NTP 552 (2000), donde esta tabulado las distancias según tres datos importantes a considerar los cuales son:
  - Distancia del punto de peligro al suelo (A)
  - Altura del borde de resguardo (B)
  - Distancia horizontal desde el punto de peligro al borde de resguardo “distancia de seguridad” (C)

Además, se tomó como referencia la distancia de seguridad de la máquina de principal riesgo (torno), en la tabla 21 se puede apreciar los datos a considerar y en la figura 29 la tabulación de medidas de seguridad impuesta por esta norma. (ver tabla 21 y figura 29)

**Tabla 21. Distancia de resguardo para maquinas peligrosas**

Maquina	Datos por considerar (metros)		Distancia de resguardo (metros)
	A	B	
Torno	1.2	1.2	1

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

Ya que, la distancia del punto de peligro al suelo es de 1.2 metros =1.200 mm, y la distancia del punto de resguardo al suelo es la misma distancia que la anterior ya que

la maquina no posee un muro de seguridad, la distancia de seguridad es igual a un metro (1 metro = 1.000 mm), se podrá apreciar mejor esta distancia en la figura 29. (ver figura 29)

DISTANCIAS DE UN PUNTO DE PELIGRO DESDE EL SUELO a mm	ALTURA DEL BORDE DE LA BARRERA b mm							
	2400	2200	2000	1800	1600	1400	1200	1000
	DISTANCIA HORIZONTAL DESDE EL PUNTO DE PELIGRO c mm							
2400	100	100	100	100	100	100	100	100
2200	-	250	350	400	500	500	600	600
2000	-	-	350	500	600	700	900	1100
1800	-	-	-	600	900	900	1000	1100
1600	-	-	-	500	900	900	1000	1300
1400	-	-	-	100	800	900	1000	1300
1200	-	-	-	-	500	900	1000	1400
1000	-	-	-	-	300	900	1000	1400
800	-	-	-	-	-	600	900	1300
600	-	-	-	-	-	-	500	1200
400	-	-	-	-	-	-	300	1200
200	-	-	-	-	-	-	200	1100
0	-	-	-	-	-	-	200	1100

**Figura 28. Dimensionado de protección**

**Fuente:** la NTP 552 “Protección de máquinas frente a peligros mecánicos” (2000).

Se puede apreciar mejor que el cruce entre la columna del dato (A) y la columna del dato (B) da como resultado una distancia de seguridad o distancia desde el punto de peligro (C) de 1000 milímetros = 1 metros, por lo tanto, la distancia de seguridad de todas las maquinas será igual a un metro.

### **Consideraciones para el manejo de desechos del proceso**

Como se menciona anteriormente, el proceso de reparación de sellos mecánicos genera desperdicios que deben tener un apropiado manejo de los desperdicios, se tiene:

- El ácido utilizado para limpiar las partes del sello mecánico: este recipiente tiene una capacidad de (20 litros), y pueden utilizarse sin problemas durante (6 meses), una vez vencido este tiempo, el ácido se almacena en un tambor o barril de una capacidad de (250 litros) que una vez lleno se transporte a empresas encargadas del procesamiento de este tipo de desechos, por lo que no hay contacto o daño alguno con el medio ambiente.

- Polvo de carbón: este desecho se genera por el mecanizado de las barras de carbón en el torno encargado solo de mecanizar carbón de alta resistencia, anteriormente se menciona que este torno tiene una consideración de seguridad especial, el cual es la instalación de un extractor que viene un colector de polvo encargado de que este desecho no entre en contacto con el ambiente y perjudique al personal operativo. Se almacena en tambores de 250 litros de capacidad para luego ser vendido a empresas que fabrican filtros de carbón o carbón activado.
- Virutas de materiales: Para los demás materiales como el acero 304, la viruta es más pesada y grande, por lo que, luego del mecanizado en el torno y fresadora que es donde se genera esta viruta, se procede a limpiar y se recoge toda la viruta para ser almacenada en barriles, que luego se llevan a una empresa especializada en reciclaje de aceros.
- Partes dañadas del sello a reparar: Estas partes como resortes, juntas tóricas, tornillos prisioneros entre otros, son regresadas al entregar el sello mecánico reparado.

#### **4.5 Fase V: Evaluación de la factibilidad económica de la adquisición e instalación de máquinas nuevas en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.**

El desarrollo de la fase cinco plantea bajo demostración clara la factibilidad económica para la presente alternativa de inversión (adquisición de activos tangibles en maquinaria), evaluar que se trate de un proyecto viable y rentable, si la inversión a realizar está justificada a la utilidad producida por la prestación del servicio de reparación de sellos mecánicos. De igual manera se presenta la comparativa entre:

- Alternativa 1: Compra de maquinaria nueva.
- Alternativa 2: Seguir operaciones con maquinaria alquilada.

La estructura de esta fase comienza por determinar los flujos monetarios netos para cada alternativa, determinar flujos monetarios como inversión inicial, ingresos brutos, valor residual, etc. Y por último la evaluación de indicadores financieros como

el valor actual (VA), y la tasa interna de retorno (TIR), equivalente anual (EA) y estado de resultados, para ambas alternativas.

### **Factibilidad Económica**

Si se demuestra que la propuesta o alternativa 1 es factible económicamente, querrá decir en ese caso, que la compra de activos en maquinaria nueva por parte de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A., es justificada por la utilidad generada luego de su puesta en marcha y dentro del periodo de estudio. Para ello, es necesario en esta última fase, trabajar bajo un esquema contemplando los ingresos y egresos que el proyecto abarque.

#### **4.5.1 Periodo de Estudio**

Para la evaluación económica de las alternativas es necesario precisar o definir el periodo de estudio para realizar la estimación y establecer los parámetros correspondientes. Para efectos del presente proyecto, el periodo de estudio será un lapso de 5 años.

#### **4.5.2 Flujos Monetarios**

Una vez que finaliza el estudio del mercado, estudio técnico y estudio organizacional, el siguiente paso es determinar los ingresos y los egresos a lo largo del periodo de estudio para ambas alternativas, como consecuencia de su implementación y operaciones, visto desde otra perspectiva, los flujos monetarios son la estimación de los costos, ingresos y otros flujos, que ocurren durante el transcurso de estudio del proyecto. Entre los principales flujos monetarios, se encuentran los siguientes:

- La inversión inicial con sus componentes:
  1. El capital fijo
  2. El capital de trabajo
  3. Imprevistos
- Los costos operacionales
  1. Costos directos de fabricación
  2. Costos indirectos de fabricación

- Los ingresos brutos
- El valor residual
- El impuesto sobre la renta (ISRL)
- Las deudas u obligaciones tributarias conformadas por:
  1. Cuotas de amortización
  2. Impuestos (Municipales, LOCTI, INCES, FAOV, SSO, deporte etc.)

#### **4.5.2.1- Inversión Inicial alternativa 1**

Para la inversión inicial, se deben calcular primero sus componentes, las cuales son el capital fijo y el capital de trabajo, agregando los imprevistos, estos son necesarios para la adquisición de la maquinaria y puesta en marcha, serán indicado los asientos de interés solamente.

#### **Capital fijo**

El capital fijo comprende aquella porción de la inversión inicial destinada a la compra de los activos fijos tangibles y a la compensación de los activos fijos intangibles, para la definición anterior.

- **Capital fijo tangible (CFT)**
  1. Adquisición de maquinarias y equipos, herramientas, muebles y enseres diversos y equipos de seguridad.

#### **CAPITAL FIJO TANGIBLE**

#### **Adquisición de maquinarias, instrumentos y herramientas**

Para este reglón, en la tabla 22, se muestra el resumen de la inversión requerida en activos tangibles para la alternativa 1 (Ver tabla 22), el cual está detallado en forma específica para cada asiento, en el anexo D (Ver anexo D).

**Tabla 22. Resumen inversión activos tangibles, alternativa 1**

Inversión Activos tangibles	unidad monetaria \$	
Maquinarias y equipos	\$	89.801,43
Herramientas	\$	1.268,50
Muebles y enseres diversos	\$	3.189,01

Equipos de seguridad	\$	239,00
TOTAL	\$	94.497,95

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

### **Transporte y fletes de la maquinaria**

La maquinaria será importada y comprada en sitios web a nivel internacional, de los cuales el lector puede conseguir las cotizaciones y precios de los activos tangibles en los anexos (Ver anexo J), una vez que esta llega a territorio venezolano, es obligación y responsabilidad de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. costear su traslado desde el punto de entrada, hasta las instalaciones de la empresa, este monto se estima en una cifra de 1.460,30 \$, la base de este monto es por la cotización de la empresa FLETESGAG, la cual da cotizaciones en base a la cantidad de peso transportado teniendo como límite de viaje 3500 kg, como el peso de toda la maquinaria es de 7.438 kg, se llevaran a cabo 3 viajes de distinta carga y precio, el viaje uno tiene un peso total de 2.626,5 kg para un costo de 480,28 \$, el viaje dos tiene un peso total de 2.811,90 kg para un costo de 514,18 \$ y por último, el viaje tres tiene un peso total de 2000 kg para un costo de 332,47 \$, para efectos de distribución de costos, cada máquina dependiendo del viaje en el que se transporte se le hace un sobre cargo porcentual, por lo que el precio final de la maquinaria viene con transporte incluido, la distribución del costo de transporte detallado se ve en la siguiente tabla. (Ver tabla 23)

**Tabla 23. Costo de transporte**

	Peso total	porcentaje	precio
Maquina lapeadora	1035	0,39406054	\$ 189,26
Prensa hidraulica	75,5	0,02874548	\$ 13,81
Compresor de 60 lb	20	0,0076147	\$ 3,66
Sierra de corte vaiven	94	0,03578907	\$ 17,19
Rectificadora universal multiples propositos	1300	0,49495526	\$ 237,72
Lampara monocromatica	20	0,0076147	\$ 3,66
Medidor de presión para resortes	14	0,00533029	\$ 2,56
Prensa de banco	19	0,00723396	\$ 3,47
Colector de polvo	49	0,01865601	\$ 8,96
Total transporte 1	2626,5		\$ 480,28

	Peso total	porcentaje	precio
Torno Paralelo	2100	0,75	\$ 384,00
Esmeril de banco	35,5	0,01	\$ 6,49
Gabinete de herramientas	185	0,07	\$ 33,83
Pallets de plastico	24	0,01	\$ 4,39
Armario metalico	51,4	0,02	\$ 9,40
Lockers	72	0,03	\$ 13,17
Mesa de trabajo 2,1 x 0,75 x 0,8	160	0,06	\$ 29,26
Mesa de trabajo 1,5 x 0,75 x 0,8	80	0,03	\$ 14,63
Mesa plástica 1,6 x 0,9 x 0,74	10	0,00	\$ 1,83
Rack industrial 2x0,6x2	94	0,03	\$ 17,19
Total transporte 2	2811,9		\$ 514,18

	Peso total	porcentaje	precio
Fresadora Universal	2000	1	\$ 332,47
Total tranporte 3	2000		\$ 332,47

**Fuente:** Mendoza y Niño (2020)

## CAPITAL FIJO INTANGIBLE

### **Costos de investigación y organización (asesoría técnica, jurídica, etc.)**

Se trata de un monto destinado para el pago de asesoría técnica para formación del personal gerencial, logrando mejorar su desempeño organizacional, su monto corresponde a 200 \$.

### **Capacitación del personal**

Las capacitaciones van inclinadas hacia el cumplimiento de las normativas de seguridad que se deben respetar y cumplir antes, durante y después de cada reparación,

además del uso total e indiscutible de los EPP en todo momento a manera de reducir el riesgo a posibles accidentes durante la reparación de sellos mecánicos, y a su vez, el uso correcto y seguro de la maquinaria. este monto se estima en 100 \$

#### **Estudios previos del proyecto**

Este monto es de 150 \$ y se origina en todo proceso, estudio o investigación previa a la ejecución del presente proyecto, ejemplo: viabilidad comercial, estudios legales, financieros, etc.

La información que corresponde al activo fijo intangible se puede observar en la tabla 24.

**Tabla 24. Monto total de capital fijo intangible, alternativa 1**

INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES	MONT O
Costos de ensayo, pruebas y puesta en marcha	\$0,00
Capacitación y/o entrenamiento de personal	\$100,00
Estudios previos del proyecto(identificación-formulación-evaluación)	\$150,00
Constitución formal de la empresa	\$0,00
Costos de investigación y organización (asesoría técnica, jurídica, etc.)	\$200,00
Derechos de propiedad industrial (patentes, diseños industriales, marcas, etc.)	\$0,00
Derechos por conocimientos técnicos y licencias	\$0,00
Franquicias y regalías	\$0,00
Otros	\$80,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$530,00</b>

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

El capital fijo estará conformado por la suma del monto total del capital fijo tangible e intangible. En la tabla se muestra el capital fijo de la inversión inicial con su respectivo monto. (Ver tabla 25)

**Tabla 25. Capital fijo total alternativa 1**

Capital fijo	Monto (\$)
Capital fijo tangible	94.497,95
Capital fijo intangible	530,00
<b>TOTAL, EN ACTIVO FIJO</b>	<b>95.027,95</b>

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Posterior a los cálculos de capital fijo, se procede con la presentación del capital de trabajo.

### Capital de trabajo

El capital de trabajo representa la cantidad de recurso monetario necesario para cubrir el mínimo de activos circulantes. De manera que la empresa pueda iniciar sus operaciones con normalidad hasta que produzca ingresos.

Lo conforma el Inventario de materia prima, el efectivo en caja y el alquiler del galpón. Esta cantidad será igual tanto para la alternativa uno (maquinaria nueva). En la tabla 27, está el monto que conforma este componente. (ver tabla 26)

**Tabla 26. Inversión en capital de trabajo, alternativa 1**

Capital de trabajo	Unidad monetaria \$
	\$
Materia prima (Inventario de materia prima)	8.551,68
Promoción del producto (Capital de trabajo para la comercialización)	\$ 800,00
Sueldos (personal permanente y temporal)	\$ 6.572,94
Alquileres	\$ 1.600,00
Caja (Para pagos en efectivo: Gastos administrativos, servicios)	\$ 360,00
Otros costos (Materiales y repuestos, etc.)	\$ 186,00
TOTAL	\$ 18.070,62

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

El capital de trabajo se encuentra detallado en el anexo E (Ver anexo E)

Luego de determinar específicamente los montos que hacen referencia al capital fijo y capital de trabajo, se procedió a establecer los imprevistos de la inversión, este monto hace referencia a todos aquellos egresos que no pueden ser estimados o presupuestados ya que se presentan de manera inesperada en el desarrollo de un proyecto de inversión, para los imprevistos se tomó un 10% del capital de trabajo y un 10% del capital fijo, el monto total de imprevistos se puede observar en la siguiente tabla (Ver tabla 27).

**Tabla 27. Imprevistos del proyecto, alternativa 1**

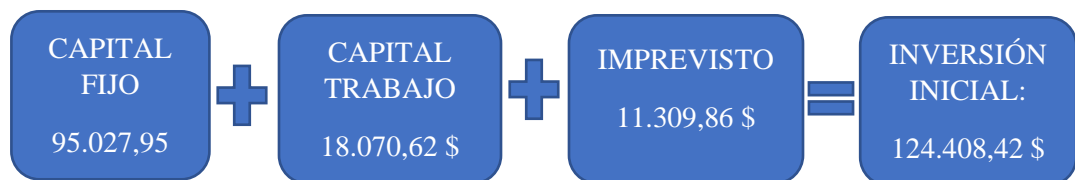
IMPREVISTOS	UNIDAD MONETARIA \$
ACTIVOS TANGIBLES 10%	\$ 9.449,79
ACTIVOS INTANGIBLES 10%	\$ 53,00
CAPITAL DE TRABAJO 10 %	\$ 1.807,06
TOTAL	\$ 11.309,86

Imprevisto	AT	AI	CT
10%	\$ 94.497,95	\$ 530,00	\$ 18.070,62

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

Una vez calculados los montos de las 3 componentes de la inversión inicial del proyecto se procede a totalizar y definir la inversión inicial. (Ver figura 30)

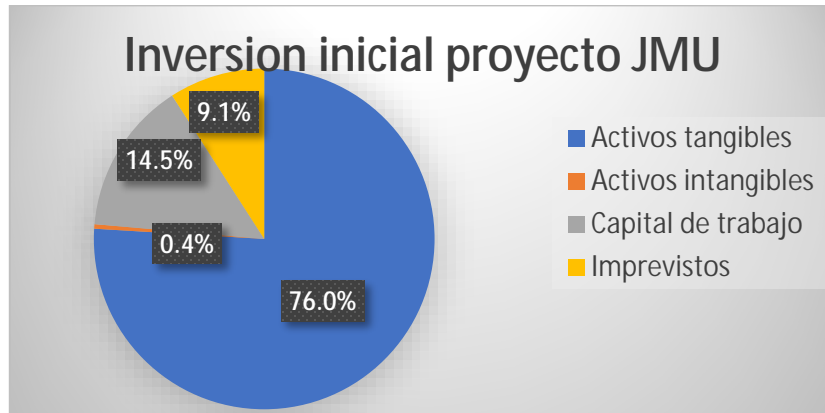
ALTERNATIVA 1



**Figura 29. Inversión inicial (alternativa 1)**

Elaborador por: Mendoza y Niño (2020)

Para visualizar claramente la inversión inicial, se procede a graficar la participación de cada componente para la alternativa uno (Ver gráfico 12)



**Gráfico 12. Inversión inicial para ambas alternativas**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### **4.5.2.2 Inversión inicial alternativa 2**

Para el caso de la alternativa 2 se siguen los mismos pasos, con la diferencia de que como la empresa ya se encuentra operativa y mantendrá en uso la maquinaria actual alquilada, no habrá necesidad de inversión en algunos aspectos.

#### **Capital fijo-alternativa 2**

En el caso del capital fijo para la alternativa 2, el mayor peso de la inversión en maquinaria no se realiza. Se evalúa el capital fijo tangible para herramientas y equipos de seguridad que cubran las proyecciones de demanda.

- **Capital fijo tangible (CFT) alternativa 2**

2. Herramientas, muebles y equipos de seguridad.

#### **CAPITAL FIJO TANGIBLE ALTERNATIVA 2**

##### **Adquisición de maquinarias, instrumentos y herramientas**

Para este renglón, en la siguiente tabla, se muestra el resumen de la inversión requerida en activos tangibles para la alternativa 2 (Ver tabla 28), su descripción detallada es la misma que la alternativa 1 excepto por la maquinaria y mobiliario. (Ver anexo D)

**Tabla 28. Resumen inversión activos tangibles, alternativa 2**

Inversión Activos tangibles	Unidad monetaria \$
Maquinarias y equipos	\$ -
Herramientas	\$ 1.268,50
Muebles y enseres diversos	\$ -
Equipos de seguridad	\$ 239,00
TOTAL	\$ 1.507,50

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

## CAPITAL FIJO INTANGIBLE ALTERNATIVA 2

De igual manera que en la alternativa 1, se invierte en la organización desde el aspecto de asesorías, para mejorar el desempeño organizacional acorde a la nueva demanda que se aspira atender.

### **Costos de investigación y organización (asesoría técnica, jurídica, etc.)**

Se trata de un monto destinado para el pago de asesoría técnica para formación del personal gerencial, logrando mejorar su desempeño organizacional, su monto corresponde a 200 \$.

### **Capacitación del personal**

Las capacitaciones van inclinadas hacia el cumplimiento de las normativas de seguridad que se deben respetar y cumplir antes, durante y después de cada reparación, además del uso total e indiscutible de los EPP en todo momento a manera de reducir el riesgo a posibles accidentes durante la reparación de sellos mecánicos, y a su vez, el uso correcto y seguro de la maquinaria. este monto se estima en 100 \$. Si bien la empresa cumple este aspecto, ahora que se apunta a un volumen de trabajo mayor, se desea reforzar este aspecto.

### **Estudios previos del proyecto**

Este monto es de 150 \$ y se origina en todo proceso, estudio o investigación previa a la ejecución del presente proyecto, ejemplo: viabilidad comercial, estudios legales, financieros, etc.

La información que corresponde al activo fijo intangible de la alternativa 2 se puede observar en la tabla 29.

**Tabla 29. Monto total de capital fijo intangible, alternativa 2**

<b>INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>MONT O</b>
Costos de ensayo, pruebas y puesta en marcha	\$0,00
Capacitación y/o entrenamiento de personal	\$100,00
Estudios previos del proyecto(identificación-formulación-evaluación)	\$150,00
Constitución formal de la empresa	\$0,00
Costos de investigación y organización (asesoría técnica, jurídica, etc.)	\$200,00
Derechos de propiedad industrial (patentes, diseños industriales, marcas, etc.)	\$0,00
Derechos por conocimientos técnicos y licencias	\$0,00
Franquicias y regalías	\$0,00
Otros	\$80,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$530,00</b>

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

El capital fijo estará conformado por la suma del monto total del capital fijo tangible e intangible. En la tabla se muestra el capital fijo de la inversión inicial con su respectivo monto. (Ver tabla 30)

**Tabla 30. Capital fijo total, alternativa 2**

Capital fijo	Monto (\$)
Capital fijo tangible	\$ 1.507,50
Capital fijo intangible	\$ 530,00
<b>Total en activos fijos</b>	<b>\$ 2.037,50</b>

**Fuente:** Mendoza y Niño (2020)

Posterior a los cálculos de capital fijo, se procede con la presentación del capital de trabajo.

### Capital de trabajo

El capital de trabajo representa la cantidad de recurso monetario necesario para cubrir el mínimo de activos circulantes. De manera que la empresa pueda iniciar sus operaciones con normalidad hasta que produzca ingresos, para la alternativa 2 es el mismo capital que para la alternativa 1. (Ver tabla 31)

**Tabla 31. Inversión en capital de trabajo, alternativa 2**

Capital de trabajo	unidad monetaria \$
	\$
Materia prima (Inventario de materia prima)	8.551,68
Promoción del producto (Capital de trabajo para la comercialización)	\$ 800,00
Sueldos (personal permanente y temporal)	\$ 6.572,94
Alquileres	\$ 1.600,00
Caja (Para pagos en efectivo: Gastos administrativos, servicios)	\$ 360,00
Otros costos (Materiales y repuestos, etc.)	\$ 186,00
TOTAL	\$ 18.070,62

**Elaborado por:** Mendoza y Niño (2020)

El capital de trabajo se encuentra detallado en el anexo E (Ver anexo E), siendo el mismo para ambas alternativas. Se mantiene una política para los imprevistos igual a la alternativa 1 se tomó un 10% del capital de trabajo y un 10% del capital fijo, el monto total de imprevistos se puede observar en la siguiente tabla (Ver tabla 32).

**Tabla 32. Imprevistos del proyecto, alternativa 2**

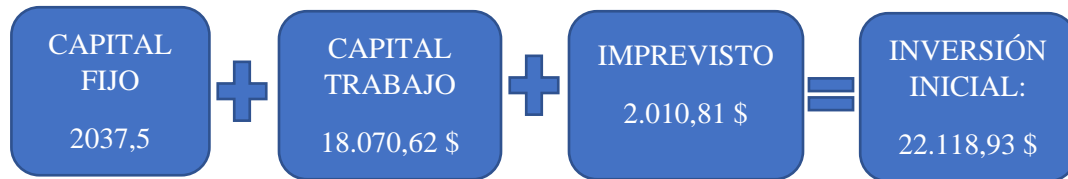
IMPREVISTOS	UNIDAD MONETARIA \$
ACTIVOS TANGIBLES 10%	\$ 150,75

ACTIVOS INTANGIBLES 10%		\$	53,00
CAPITAL DE TRABAJO 10 %		\$	1.807,06
TOTAL		\$	2.010,81
Imprevisto	AT	AI	CT
10%	\$ 1.507,50	\$ 530,00	\$ 18.070,62

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

Una vez calculados los montos de las 3 componentes de la inversión inicial de la alternativa 2 se procede a totalizar y definir la inversión inicial. (Ver figura 31)

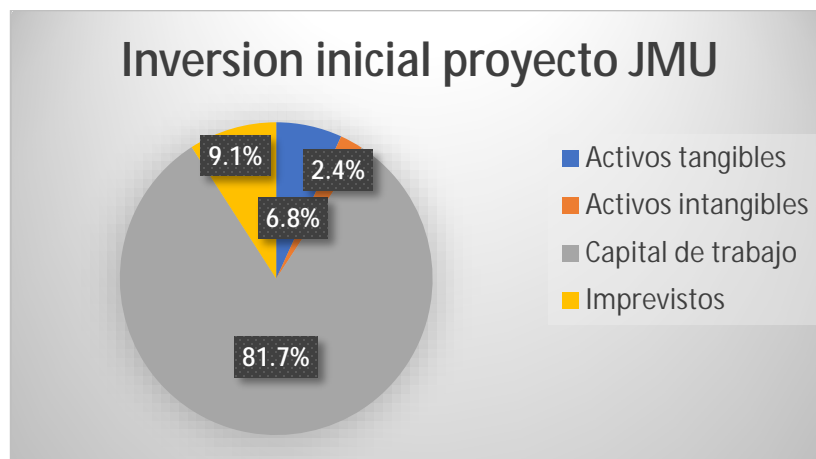
#### ALTERNATIVA 2



**Figura 30. Inversión inicial (alternativa 2)**

Elaborador por: Mendoza y Niño (2020)

Para visualizar claramente la inversión inicial, se procede a graficar la participación de cada componente para la alternativa 2 (Ver gráfico 13)



**Gráfico 13. Inversión inicial alternativa 2**

Elaborado por: Mendoza y Niño (2020)

#### **4.5.2.3 Costos Operacionales (COP)**

Es la cantidad de dinero que requiere la empresa para mantenerse operando normalmente, una vez el proyecto está en marcha para llevar a cabo el servicio de reparación de sellos mecánicos, todo lo que mantiene a la empresa operativa.

Por lo tanto, los costos operaciones serán para cada año como:

Para ambas alternativas, el costo operativo por concepto de materia prima en el primer año es de 14.524,68 \$, a continuación, en la tabla 34 se refleja la proyección de los costos de material directo para los requerimientos de la demanda. (ver tabla 34).

**Tabla 34. Proyección de los costos de materiales directos, alternativa 1 y 2**

PROYECCIÓN DE LOS COSTOS ANUALES MATERIALES DIRECTOS					
ÍTEMS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS ANUALES MATERIALES DIRECTOS EN \$	\$14.524,68	\$25.418,19	\$ 36.311,70	\$ 47.205,21	\$54.467,55

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Costos de mano de obra directa (MOD)

Esta cantidad representa a los sueldos y salarios del personal que está directamente relacionado con el proceso de reparación de sellos mecánicos, será el coste total relacionado con el número de operadores para la maquinaria requerida, para ambas alternativas (Ver tabla 35), adicionalmente puede observarse detalladamente el cálculo del costo de la mano de obra directa de manera integral, descrito los montos como sueldo bruto, vacaciones, utilidades, prestaciones sociales, bono de alimentación y los aportes patronales en el anexo F (Ver anexo F).

**Tabla 35. Costo de mano de obra directa**

SUELDOS Y SALARIOS MOD	
AÑO 1	\$ 6.147,5
AÑO 2	\$ 6.161,7
AÑO 3	\$ 6.175,8
AÑO 4	\$ 6.190,0
AÑO 5	\$ 6.204,2

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Para llevar un orden jerárquico de los costos, en lo que corresponde, la suma de los costos relacionados con la MOD y MP, serán llamados **costos directos de**

**fabricación.** En la tabla 36 se observan los costos directos para el periodo de estudio (Ver tabla 36).

**Tabla 36. Costos directos de fabricación para el periodo de estudio, alternativa 1 y 2**

Costos directos de fabricación	Costo (\$/año)				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MOD	\$ 6.147,5	\$ 6.161,7	\$ 6.175,8	\$ 6.190,0	\$ 6.204,2
Materiales directos de fabricación	\$ 14.524,68	\$ 25.418,19	\$ 36.311,70	\$ 47.205,21	\$ 54.467,55
<b>Total (\$/Año)</b>	<b>\$ 20.672,18</b>	<b>\$ 31.579,86</b>	<b>\$ 42.487,53</b>	<b>\$ 53.395,21</b>	<b>\$ 60.671,72</b>

**Fuente:** Mendoza y Niño (2020)

Culminado el cálculo de los costos directos de fabricación, pasamos al cálculo de los costos indirectos de fabricación, estos costos están conformados, por ejemplo, materiales indirectos necesarios para la producción, mano de obra indirecta, alquileres, impuestos, electricidad, entre otros.

#### **Costos indirectos de fabricación (CIF)**

Se plantea a continuación el resumen de los costos indirectos de fabricación anuales, el cual considera aspectos que, si bien son necesarios para la producción, como la energía eléctrica, no pueden ser percibidas en el producto final. (Ver tabla 37)

**Tabla 37. Costos indirectos de fabricación anuales, alternativa 1 y 2**

Proyección de los costos anuales indirectos de fabricación					
Ítems	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo anual indirectos de fabricación \$	\$9.771,68	\$11.738,38	\$13.662,38	\$15.613,86	\$16.882,32

**Fuente:** Mendoza y Niño (2020)

Puede observarse con detalle los componentes de los CIF en el anexo G (Ver anexo G).

#### **Gastos operativos**

Se trata de aquellos gastos que son necesarios para mantener el correcto funcionamiento de la empresa, todo lo referente para que el funcionamiento de la organización pueda ser logrado de forma positiva, la principal diferencia que se percibe entre ambas alternativas es el gasto de alquiler de maquinaria para la alternativa 2, se presenta el resumen a continuación (Ver tabla 38 y 39) el cual además se puede observar sus componentes en detalle en el anexo H (Ver Anexo H).

**Tabla 38. Gastos operativos alternativa 1**

Proyección de los gastos operativos					
Ítems	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos operativos \$	\$26.055,25	\$29.122,83	\$32.186,64	\$35.253,09	\$35.409,78

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Tabla 39. Gastos operativos alternativa 2**

Proyección de los gastos operativos					
Ítems	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos operativos \$	\$30.855,25	\$37.522,83	\$44.186,64	\$50.853,09	\$53.409,78

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### **Depreciación de activos tangibles, alternativa 1**

La depreciación se trata de la pérdida de valor que ocurre para un activo fijo por su uso y transcurrir del tiempo. A excepción de la tierra, todos los activos fijos al tener una naturaleza de ser adquiridos para su uso, como equipos de producción u oficina, estarán sometida a dicha pérdida de valor por factores como el deterioro, desgaste u obsolescencia. Se muestra a continuación la depreciación para los activos tangibles de la alternativa 1 (Ver tabla 40).

**Tabla 40. Depreciación de activos tangibles, alternativa 1**

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES							
ÍTEM	Valor \$	TASA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Maquinarias	\$ 89.801,43	10%	\$ 8.980,14	\$ 8.082,13	\$ 7.273,92	\$ 6.546,52	\$ 5.891,87

Mobiliario	\$ 3.189,01	10%	\$ 318,90	\$ 287,01	\$ 258,31	\$ 232,48	\$ 209,23
Equipos de seguridad	\$ 239,00	20%	\$ 47,80	\$ 38,24	\$ 30,59	\$ 24,47	\$ 19,58
Herramientas	\$ 1.268,50	20%	\$ 253,70	\$ 202,96	\$ 162,37	\$ 129,89	\$ 103,92
		TOTALS	\$ 9.600,54	\$ 8.610,34	\$ 7.725,19	\$ 6.933,37	\$ 6.224,60
						Totales en \$	\$ 39.094,04

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Adicional se indica el valor residual de dichos activos, el cual hace referencia al ingreso en teoría que puede esperar recibir la empresa por la venta de dichos activos al finalizar el periodo de estudio. (Ver figura 32).

### Valor residual alternativa 1

Figura 31. Valor residual, alternativa 1

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Maquinaria	\$ 80.821,29	\$ 72.739,16	\$ 65.465,24	\$ 58.918,72	\$ 53.026,85
Mobiliario	\$ 2.870,11	\$ 2.583,10	\$ 2.324,79	\$ 2.092,31	\$ 1.883,08
Equipos de seguridad	\$ 191,20	\$ 152,96	\$ 122,37	\$ 97,89	\$ 78,32
Herramientas	\$ 1.014,80	\$ 811,84	\$ 649,47	\$ 519,58	\$ 415,66
				VR	\$ 55.403,91

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Se indica de igual forma ambas consideraciones para la alternativa 2, como la depreciación de los activos tangibles (Ver tabla 41) y su valor residual (Ver figura 33).

### Depreciación activos tangibles, alternativa 2

Tabla 41. Depreciación activos tangibles

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES
-----------------------------------

ÍTEM	Valor \$	TASA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Maquinarias							
Mobiliario							
Equipos de seguridad	\$ 239,00	20%	\$ 47,80	\$ 38,24	\$ 30,59	\$ 24,47	\$ 19,58
Herramientas	\$ 1.268,50	20%	\$ 253,70	\$ 202,96	\$ 162,37	\$ 129,89	\$ 103,92
		TOTALS	\$ 301,50	\$ 241,20	\$ 192,96	\$ 154,37	\$ 123,49
						Totales en \$	\$ 1.013,52

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Valor residual alternativa 1

Figura 32. Valor residual alternativa 1

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Maquinaria	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Mobiliario	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Equipos de seguridad	\$ 191,20	\$ 152,96	\$ 122,37	\$ 97,89	\$ 78,32
Herramientas	\$ 1.014,80	\$ 811,84	\$ 649,47	\$ 519,58	\$ 415,66
				VR	\$ 493,98

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Costos operacionales

A continuación, se presenta el resumen de los costos operacionales para la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. para la alternativa 1 (Ver tabla 42).

Tabla 42. Costos operacionales alternativa 1

Costos operacionales	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EGRESOS						

	\$	\$	\$	\$	\$
1 MATERIAS PRIMA	14.524,68	25.418,19	36.311,70	47.205,21	54.467,55
2 MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 6.147,5	\$ 6.161,7	\$ 6.175,8	\$ 6.190,0	\$ 6.204,2
3 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	\$9.771,68	\$11.738,38	\$13.662,38	\$15.613,86	\$16.882,32
4 SUB TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN 1+2+3	\$30.443,86	\$43.318,24	\$56.149,91	\$69.009,07	\$77.554,04
5 GASTOS OPERATIVOS	\$26.055,25	\$29.122,83	\$32.186,64	\$35.253,09	\$35.409,78
TOTAL	\$56.499,11	\$72.441,07	\$88.336,55	\$104.262,16	\$112.963,82

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

De igual forma para ver los costos operacionales de la alternativa 2 (Ver tabla 43).

**Tabla 43. Costos operacionales alternativa 2**

Costos operacionales	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EGRESOS						
1 MATERIAS PRIMA	\$ 14.524,68	\$ 25.418,19	\$ 36.311,70	\$ 47.205,21	\$ 54.467,55	
2 MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 6.147,5	\$ 6.161,7	\$ 6.175,8	\$ 6.190,0	\$ 6.204,2	
3 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	\$9.771,68	\$11.738,38	\$13.662,38	\$15.613,86	\$16.882,32	
4 SUB TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN 1+2+3	\$30.443,86	\$43.318,24	\$56.149,91	\$69.009,07	\$77.554,04	
5 GASTOS OPERATIVOS	\$30.855,25	\$37.522,83	\$44.186,64	\$50.853,09	\$53.409,78	
TOTAL	\$61.299,11	\$80.841,07	\$100.336,55	\$119.862,16	\$130.963,82	

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Finalmente se presenta la relación de egresos para la alternativa 1, la cual considera adicionalmente la depreciación y amortización de intangibles, los cuales para motivos de ISLR, son señalados aparte (Ver tabla 44).

**Tabla 44. Flujo de egresos alternativa 1**

FLUJO DE EGRESOS PROYECTADO SEGÚN HORIZONTE DE INVERSIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EGRESOS						
1 MATERIAS PRIMA		\$ 14.524,68	\$ 25.418,19	\$ 36.311,70	\$ 47.205,21	\$ 54.467,55
2 MANO DE OBRA DIRECTA		\$ 6.147,5	\$ 6.161,7	\$ 6.175,8	\$ 6.190,0	\$ 6.204,2
3 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		\$9.771,68	\$11.738,38	\$13.662,38	\$15.613,86	\$16.882,32
4 SUB TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN 1+2+3		\$30.443,86	\$43.318,24	\$56.149,91	\$69.009,07	\$77.554,04
5 GASTOS OPERATIVOS		\$26.055,25	\$29.122,83	\$32.186,64	\$35.253,09	\$35.409,78
7 DEPRECIACIÓN		\$9.600,54	\$8.610,34	\$7.725,19	\$6.933,37	\$6.224,60
8 AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES		0	0	0	0	0
TOTAL DE EGRESOS 4+5+6+7+8		\$66.099,65	\$81.051,41	\$96.061,74	\$111.195,53	\$119.188,42

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Para la alternativa 2 se indica la relación de egresos dentro de la cual la principal diferencia con la alternativa anterior serán los gastos de operativos y la depreciación de activos fijos, siendo en este caso mucho menor. Nuevamente la depreciación y amortización de intangibles es indicada aparte para efectos del cálculo del ISLR (Ver tabla 45).

**Tabla 45. Flujo de egresos alternativa 2**

FLUJO DE EGRESOS PROYECTADO SEGÚN HORIZONTE DE INVERSIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EGRESOS						
1 MATERIAS PRIMA		\$ 14.524,68	\$ 25.418,19	\$ 36.311,70	\$ 47.205,21	\$ 54.467,55
2 MANO DE OBRA DIRECTA		\$ 6.147,5	\$ 6.161,7	\$ 6.175,8	\$ 6.190,0	\$ 6.204,2
3 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		\$9.771,68	\$11.738,38	\$13.662,38	\$15.613,86	\$16.882,32
4 SUB TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN 1+2+3		\$30.443,86	\$43.318,24	\$56.149,91	\$69.009,07	\$77.554,04
5 GASTOS OPERATIVOS		\$30.855,25	\$37.522,83	\$44.186,64	\$50.853,09	\$53.409,78
7 DEPRECIACIÓN		\$301,50	\$241,20	\$192,96	\$154,37	\$123,49
8 AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES		0	0	0	0	0
TOTAL DE EGRESOS 4+5+6+7+8		\$61.600,61	\$81.082,28	\$100.529,51	\$120.016,52	\$131.087,32

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

#### 4.5.2.4 Ingresos brutos (IB)

Para los ingresos brutos anuales (en base a la proyección de la demanda), aplican para ambas alternativas, pues se mantiene el crecimiento progresivo dentro de los dos escenarios, los ingresos brutos para el periodo de estudio se muestran en la siguiente tabla. (Ver tabla 46)

**Tabla 46. Ingresos brutos**

Proyección de los ingresos por ventas

ítems	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Cantidad (en unidades)	480	840	1.200	1.560	1.800
Precio (en \$)	\$100,00	\$100,00	\$100,00	\$100,00	\$100,00
Ingresos totales en \$	\$48.000,00	\$84.000,00	\$120.000,00	\$156.000,00	\$180.000,00

FLUJO DE INGRESOS PROYECTADO SEGÚN HORIZONTE DE INVERSIÓN						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS						
1 INGRESOS POR VENTAS	\$0,00	\$84.000,00	\$120.000,00	\$156.000,00	\$180.000,00	\$180.000,00
2 INGRESOS FINANCIEROS	0	-	0	0	0	0
3 OTROS INGRESOS	0	-	0	0	0	0
<b>TOTAL, INGRESOS 1 + 2 + 3</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$48.000,00</b>	<b>\$84.000,00</b>	<b>\$120.000,00</b>	<b>\$156.000,00</b>	<b>\$180.000,00</b>

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### 4.5.3 Financiamiento

**Tabla 47 Fuentes de financiamiento del proyecto alternativa 1**

FUENTES DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO			
INVERSIÓN TOTAL INICIAL (REQUERIMIENTO DE CAPITAL)			TOTAL \$ 124.408,418
FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	APORTE DE CAPITAL DE LOS SOCIOS	SOCIO 1 20%	\$ 24.881,684
		SOCIO 2 10%	\$ 12.440,842
	OTRAS FUENTES	PRÉSTAMO 70%	\$ 87.085,89
TOTAL, FINANCIAMIENTO			\$ 124.408,418
GARANTÍAS (EN CASO DE SOLICITAR PRÉSTAMO)	APARTAMENTO SOCIO 1		
	CASA SOCIO 2		

	VEHÍCULO PROPIO SOCIO 1	
	VEHÍCULO PROPIO SOCIO 2	

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Para la alternativa uno (adquirir activos tangibles en maquinaria) se tomará un crédito por parte del banco BANESCO Panamá, para el 70% de la inversión inicial, el sobrante (30%) será aportado por los dos socios dueños de la empresa, donde el socio uno aportará el 20% y el socio dos aportará el 10 % restante, el financiamiento mencionado será pagado en un lapso de 60 meses (10 semestres) con 2 semestres de gracia, a una tasa nominal anual del 22%, la información sobre el pago del financiamiento se observa en el cuadro 14 y tabla 48. (ver cuadro 14 y tabla 48)

**Cuadro 14. Plan de pagos del financiamiento**

Préstamo	\$ 87.085,89
Interés nominal anual (%)	22
Periodo de tiempo (Anual)	5
i (%/semestral)	$11 = 22 \% / 2 \text{ semestres} * \text{año}$

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Tabla 48. Pago del financiamiento**

Periodo	Cuota	Interés	Amortización	Préstamo
0	.	.	.	\$ 87.085,89
1	-	-	-	\$ 87.085,89
2	\$ 28.070,08	\$ 9.579,45	\$ 18.490,63	\$ 68.595,26
3	\$ 28.070,08	\$ 7.545,48	\$ 20.524,60	\$ 48.070,66
4	\$ 28.070,08	\$ 5.287,77	\$ 22.782,30	\$ 25.288,36

5	\$ 28.070,08	\$ 2.781,72	\$ 25.288,36	\$ 0,00
Total	\$ 112.280,31	\$ 25.194,42	\$ 87.085,89	

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Análisis

Para la alternativa dos el financiamiento es de capital propio de los socios, los ingresos actuales son los que cubren todos los costos y gastos asociados al proceso de reparación de sellos mecánicos. (Ver tabla 49)

**Tabla 49. Fuentes de financiamiento del proyecto alternativa 2**

FUENTES DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO			
INVERSIÓN TOTAL INICIAL (REQUERIMIENTO DE CAPITAL)		TOTAL	\$ 22.118,931
FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	APORTE DE CAPITAL DE LOS SOCIOS	SOCIO 1 50%	\$ 11.059,466
		SOCIO 2 50%	\$ 11.059,466
	OTRAS FUENTES	PRÉSTAMO	\$ -
TOTAL, FINANCIAMIENTO			\$ 22.118,931

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

#### 4.5.4 Impuesto sobre la renta (ISRL)

El ISRL es el ingreso que le corresponde al estado derivado de la obligación que tiene las personas tanto naturales como jurídicas de retribuirle un % de sus ganancias traducido en U.T (unidades tributarias) las cuales fueron llevadas a divisas según la tasa del banco central de Venezuela de la fecha 22/10/2020 donde 1\$ = 457.242,12 Bs.S, para determinar este monto, se debe conocer primero el ingreso neto grabable (ING), ingreso que resulta de sustraer todos los costos operacionales tanto directos como indirectos, depreciación de los activos fijos tangibles y amortización de intereses pagados de activos fijos intangibles a los ingresos brutos anuales. en las tablas 50 y 51

se muestra la depreciación de activos fijos tangibles, amortización de interés pagados de activos fijos intangibles en el periodo de estudio, en la tabla 52 las tarifas y en la tabla 53y 54 los flujos monetarios a considerar para calcular el ISRL.

**Tabla 50. Depreciación y Amortización alternativa 1**

Año	Depreciación	Amortización	TOTAL (D + AI)
Año 1	\$ 9.600,54	\$ -	\$ 9.600,54
Año 2	\$ 8.610,34	\$ -	\$ 8.610,34
Año 3	\$ 7.725,19	\$ -	\$ 7.725,19
Año 4	\$ 6.933,37	\$ -	\$ 6.933,37
Año 5	\$ 6.224,60	\$ -	\$ 6.224,60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Tabla 51. Depreciación y amortización alternativa 2**

Año	Depreciación	Amortización	TOTAL (D + AI)
Año 1	\$ 301,50	\$ -	\$ 301,50
Año 2	\$ 241,20	\$ -	\$ 241,20
Año 3	\$ 192,96	\$ -	\$ 192,96
Año 4	\$ 154,37	\$ -	\$ 154,37
Año 5	\$ 123,49	\$ -	\$ 123,49

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Nuevamente la amortización de los activos fijos tangibles se realizó mediante el método de la línea recta, periodo de estudio de cinco años.

**Tabla 52. Tarifa de impuesto sobre la renta**

Fracción de ING (en U.T)		Tarifa (%)	Sustraendo (U.T)
Hasta	2000	15%	0
De	2001 Hasta 3000	22%	140
De	3001 En adelante	34%	500

Fuente: Texto de Evaluación de Proyectos de Inversión Sexta Reimpresión, junio de 2009. (Universidad de Carabobo).

**Tabla 53. Cálculos para el ISRL alternativa 1**

Año	Ingresos brutos (\$)	Costos operacionales (\$)	(D + AI) (\$)	Intereses (\$)	Ingresos netos gravables (\$)	Ingreso neto gravable (U.T)	ISRL (U.T)	(ISRL) (\$)
Año 1	\$ 48.000,00	\$ 55.695,11	\$ 9.600,54	\$ -	\$- 17.295,65	0	0	\$ -
Año 2	\$ 84.000,00	\$ 71.637,07	\$ 8.610,34	\$ 9.579,45	\$ - 5.826,86	0	0	\$ -
Año 3	\$ 120.000,00	\$ 87.532,55	\$ 7.725,19	\$ 7.545,48	\$ 17.196,79	5.238.374,02	1.781.047,17	\$ 5.846,91
Año 4	\$ 156.000,00	\$ 103.458,16	\$ 6.933,37	\$ 5.287,77	\$ 40.320,70	12.282.231,65	4.175.958,76	\$ 13.709,04
Año 5	\$ 180.000,00	\$ 112.159,82	\$ 6.224,60	\$ 2.781,72	\$ 58.833,86	17.921.591,80	6.093.341,21	\$ 20.003,51

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Tabla 54. Cálculos para el ISRL alternativa 2**

Año	Ingresos brutos (\$)	Costos operacionales (\$)	(D + AI) (\$)	Intereses (\$)	Ingresos netos gravables (\$)	Ingreso neto gravable (U.T)	ISRL (U.T)	(ISRL) (\$)
Año 1	\$ 48.000,00	\$ 61.299,11	\$ 301,50	\$ -	\$- 13.600,61	0	0	0
Año 2	\$ 84.000,00	\$ 80.841,07	\$ 241,20	\$ -	\$ 2.917,72	888.778,58	302.184,72	\$ 992,03
Año 3	\$ 120.000,00	\$ 100.336,55	\$ 192,96	\$ -	\$ 19.470,49	5.930.975,24	2.016.531,58	\$ 6.619,97
Año 4	\$ 156.000,00	\$ 119.862,16	\$ 154,37	\$ -	\$ 35.983,48	10.961.054,47	3.726.758,52	\$ 12.234,38

Año	\$180.00	\$ 130.963,	\$	\$	\$ 48.912,	14.899.4	5.065.8	\$
o 5	0,00	82	123,49	-	68	66,61	18,65	16.630,31

**Fuente:** Mendoza y Niño (2020)

### **Flujos monetarios netos**

A continuación, se observa la relación de todos los costos e ingresos que se espera ocurran por la implantación y operación del proyecto en las siguientes tablas para ambas alternativas. (Ver tabla 55 y 56).

**Tabla 55. Flujos netos alternativa 1**

Año	CF	CT	COP	IB	VR	ISLR	P y R	Flujo neto
Año 0	\$ - 93.967,95	\$ - 18.070,62	\$ - -	\$ - -	\$ - -	\$ - -	\$ 87.085,89	\$ - 24.952,67
Año 1	\$ - -	\$ - -	\$ - 66.099,65	\$ 48.000,00	\$ - -	\$ - -	\$ - -	\$ - 18.099,65
Año 2			\$ - 81.051,41	\$ 84.000,00	\$ - -	\$ - -	\$- 28.070,08	\$ - 25.121,49
Año 3			\$ - 96.061,74	\$120.000,00	\$ - -	\$ - 5.846,91	\$- 28.070,08	\$ - -9.978,72
Año 4			\$- 111.195,53	\$156.000,00	\$ - -	\$- 13.709,04	\$- 28.070,08	\$ 3.025,36
Año 5		\$ 18.070,62	\$- 119.188,42	\$180.000,00	\$ 55.403,91	\$- 20.003,51	\$- 28.070,08	\$ 86.212,51

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Tabla 56. Flujos netos alternativa 2**

Año	CF	CT	COP	IB	VR	ISLR	P y R	Flujo neto
Año 0	\$ - 977,50	\$ - 18.070,62	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ - 19.048,12
Año 1	\$ -	\$ -	\$ - 61.600,61	\$ 48.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ - 13.600,61
Año 2			\$ - 81.082,28	\$ 84.000,00	\$ -	\$ - 992,03	\$ -	\$ 1.925,70
Año 3			\$- 100.529,51	\$120.000,00	\$ -	\$ - 6.619,97	\$ -	\$ 12.850,52
Año 4			\$- 120.016,52	\$156.000,00	\$ -	\$ - 12.234,38	\$ -	\$ 23.749,09
Año 5		\$ 18.070,62	\$- 131.087,32	\$180.000,00	\$ 493,98	\$ - 16.630,31	\$ -	\$ 50.846,97

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

#### **4.5.5 Análisis de Rentabilidad e Indicadores Financieros**

Todo tipo de proyecto que amerite una inversión monetaria se espera y supone un desembolso económico del cual se espera un rendimiento, una ganancia que pueda justificar la inversión y los costos que dicho proyecto requiera, para conocer la rentabilidad de un proyecto de inversión existen una serie de herramientas básicas que nos indicaran que tan rentable es el proyecto.

Para el análisis de rentabilidad, es necesario el uso de ciertos flujos monetarios, donde todo flujo monetario es todo ingreso o costo que ocurre como consecuencia del estudio económico del proyecto, así como su implantación y operación. En la tabla 53 se pueden observar todos los flujos monetarios, resultados del presente estudio y que serán utilizados para analizar la rentabilidad de adquirir activos en maquinaria por parte de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.

##### **4.5.5.1.- Tasa Mínima de Rendimiento (TMR)**

Este es un porcentaje que generalmente definen los socios o inversionistas de un proyecto, esta tasa, representa la ganancia mínima esperada a obtener como rendimiento del proyecto cuando este se pone en marcha, para efectos de ambas alternativas se evaluara la misma TMR, en consideración de la situación económica y política que atraviesa el país en la actualidad, donde el riesgo de inversión y la incertidumbre es muy alto, genera que cualquier dato en consideración no sea tomado a la ligera, por lo cual se hará uso de la siguiente expresión para el cálculo de la TMR:

$$TMR = Tasa\ de\ inflación\ (Ti) + riesgo\ de\ inversión\ (Ri)$$

*Fuente: Fundación Carlos Slim (2020)*

Donde:

**Ti** = Debido a que se está trabajando con referencia en una moneda considerada estable como el USD, dólar americano, será indicado una inflación del 1%

**Ri** = para escoger con certeza el correcto Ri, se debe considerar lo siguiente:

- Bajo riesgo: Si la demanda de tu producto o servicio es estable y NO existe competencia fuerte de otros productores, el porcentaje de riesgo puede ir de 3 a 6%. Por ejemplo, un zapatero tiene un riesgo bajo al no cambiar sus precios constantemente.
- Riesgo medio: Son proyectos que tienen una demanda variable y competencia considerable, se estima un porcentaje de 6 a 10%. Por ejemplo, una tienda de ropa, donde existe una gran competencia en modelos y precios.
- Riesgo alto: Son negocios en los que el precio del producto cambia mucho debido a la oferta y la demanda, se considera un porcentaje superior a 10%. Por ejemplo, negocios con nuevas ideas de emprendimiento, productos de moda, coleccionables.

Se escogerá un  $R_i = 18,5\%$  considerado según criterio de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. Cálculos de la TMR de tipo:

$$\text{TMR} = 1\% (T_i) + 17\% (R_i) = 19,5\%$$

Se puede observar que la TMR es en este caso por encima de los valores normales, este valor surge en consideración de un riesgo de inversión alto por la crisis económica y política nacional, lo cual requiere de porcentajes altos que justifiquen el riesgo de inversión que se debe considerar.

#### **4.5.5.2.- Valor Actual**

El valor actual (VA) representa el beneficio o pérdida equivalente en el punto cero del periodo de estudio, es conocido también como el modelo o herramienta para el análisis de rentabilidad que procesa todos los flujos monetarios para convertirlos en una sola cantidad de dinero haciendo uso de la tasa mínima de rendimiento (18%). En la tabla X se observan los datos correspondientes al cálculo del VA, y posteriormente los tipos de cálculos asociados. (ver tabla 57)

**Tabla 57. Valor actual (VA) del proyecto (alternativa 1)**

Año	Flujos monetarios netos
2020	- 24.952,67 \$
2021	- 18.099,65 \$
2022	- 25.121,49 \$
2023	- 9.978,72 \$
2024	3.025,36 \$
2025	86.212,51 \$
<b>VALOR ACTUAL (VA, i = 19,5%)</b>	<b>- 26.676,70 \$</b>

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Para el cálculo de él VA se hizo uso de la siguiente expresión matemática:

$$VA(i\%) = \sum_{t=0}^n Ft(1 + i)^{-t}$$

Fuente: *Texto de Evaluación de Proyectos de Inversión Sexta Reimpresión (2009). (Universidad de Carabobo).*

Donde:

**t** = periodo (1, 2, 3, ..., **n** años)

**i%** = tasa mínima de rendimiento = 19,5% = 0.195

**Ft** = flujo monetario neto del periodo correspondiente

**VA** = valor actual

Se procede a dar la interpretación del VA, en función de la creación de valor para la empresa:

- Si el VAN de un proyecto es positivo, el proyecto crea valor.
- Si el VAN de un proyecto es negativo, el proyecto destruye valor.

0)

- Si el VAN de un proyecto es cero, el proyecto no crea ni destruye valor.  
(VA = 0)

Cálculos de tipo para la alternativa 1:

$$VA (i = 19,5\%) = (-24.952,67) * (1 + 0.195)^{-0} + (-18.099,65) * (1 + 0.195)^{-1} + (-25.121,49) * (1 + 0.195)^{-2} + (-9.978,72) * (1 + 0.195)^{-3} + (3.025,36) * (1 + 0.195)^{-4} + (86.212,51) * (1 + 0.195)^{-5}$$

$$VA (i = 19.5\%) = - 26.676,70 \$$$

El valor anterior indica, que los egresos (costos) son mucho mayores a los ingresos durante el periodo de estudio, cabe destacar, que desde el año cuatro se perciben ganancias, sin embargo, no son lo suficientemente significativas como para contrarrestar la carga de egresos que se presentan para los primeros años de estudio. Todo lo anterior a una TMR del 19,5%, en resumen, los ingresos no son los suficientes para cubrir los costos del proyecto con una TMR estipulada.

A continuación, se procede a calcular el VA para la alternativa número dos, en la tabla 56 se pueden observar los flujos monetarios netos que corresponden a esta alternativa. (ver tabla 58)

**Tabla 58. Valor actual (VA) del proyecto (alternativa 2)**

Año	Flujos monetarios netos
Año 0	- 19.048,12 \$
Año 1	- 13.600,61 \$
Año 2	1.925,70 \$
Año 3	12.850,52 \$
Año 4	23.749,09 \$
Año 5	50.846,97 \$
<b>VALOR ACTUAL (VA, i = 19,5%)</b>	<b>10.960,80 \$</b>

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Cálculos de tipo para la alternativa 2:

$$VA (i = 19,5\%) = (- 19.048,12) *(1 + 0.195)^0 + (- 13.600,61) *(1 + 0.195)^{-1} + (1.925,70) *(1 + 0.195)^{-2} + (12.850,52) *(1 + 0.195)^{-3} + (23.749,09) *(1 + 0.195)^{-4} + (50.846,97) *(1 + 0.195)^{-5}$$

$$VA (i = 19,5\%) = 10.960,80 \$$$

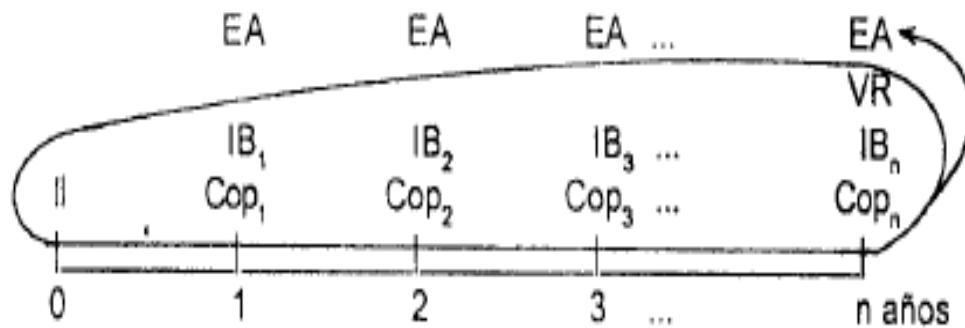
Se observa entonces que para el VA de la alternativa uno (adquirir activos tangibles en maquinaria), se tiene un VA = -26.676,70 \$

Y, para el VA de la alternativa dos (seguir con la maquinaria alquilada), se tiene un VA = 10.960,80 \$

En conclusión, para este indicador tenemos que, la alternativa uno no es rentable en términos del VA, ya que su valor es menor a cero, por lo que la alternativa uno no crea valor y los ingresos no son suficientes para cubrir los egresos. Por otro lado, la alternativa dos tiene mejores resultados, el VA da como resultado un valor mayor a cero por lo que esta alternativa crea valor durante casi todo el periodo de estudio y los ingresos son suficientes para cubrir los egresos tanto hasta el punto en que genera un excedente positivo. Todo lo anterior a una TMR del 19,5%

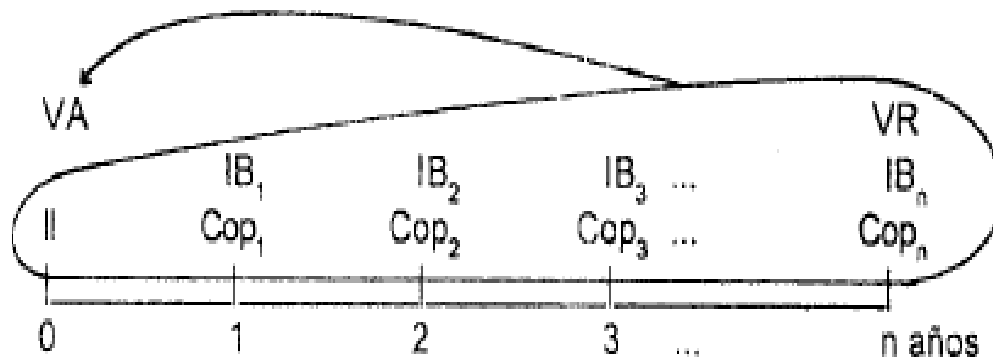
#### **4.5.5.3.- Equivalente Anual (EA)**

El EA, es muy parecido al VA, la diferencia es que, el equivalente anual procesa los flujos monetarios para representar la ganancia o pérdida equivalente en forma de una serie anual uniforme, mientras que el valor actual procesa los flujos monetarios para convertirlos en una sola cantidad de dinero en el presente, para una mejor comprensión de esta diferencia, en la figura 34 se observa el comportamiento del indicador EA, y, la figura 35 se observa el comportamiento del indicador VA. (ver figura 34 y figura 35)



**Figura 33 Comportamiento del indicador Equivalente Anual (EA)**

**Fuente:** Texto de Evaluación de Proyectos de Inversión Sexta Reimpresión (2009). (Universidad de Carabobo).



**Figura 34. Comportamiento del indicador Valor actual (VA)**

**Fuente:** Texto de Evaluación de Proyectos de Inversión Sexta Reimpresión (2009). (Universidad de Carabobo).

Una vez entendida la mecánica y funcionamiento del EA, los cálculos para la alternativa uno es de tipo:

Usando la expresión:

$$EA(i\%) = VA(i\%) \quad (R/Pi, n)$$

Donde:

$$R/Pi, n = \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} ; \text{ con } i = TMR$$

Como el VA, de la alternativa uno para un TMR del 19,5% da como resultado: -26.676,70 \$ el EA, es de:

$$EA (19,5\%) = -26.676,70 * \frac{0.195 (1+0.195)^5}{(1+0.195)^5 - 1} = -8.822,19 \$/anual$$

Lo que quiere decir que los egresos del proyecto superan a los ingresos incluido el porcentaje de la TMR, en una cantidad equivalente a -8.822,19 \$/anual durante todo el periodo de estudio, lo que quiere decir que la alternativa uno no es rentable en términos de este indicador. Se procede de la misma forma con la alternativa dos.

$$EA (19,5\%) = 10.960,80 * \frac{0.195 (1+0.195)^5}{(1+0.195)^5 - 1} = 3.624,82 \$/anual$$

Por otro lado, para la alternativa dos, los ingresos del proyecto superan a los egresos incluido el porcentaje de ganancia mínima requerida por los socios (TMR), en una cantidad equivalente a 3.624,82 \$/anual, durante todo el periodo de estudio, lo que quiere decir que la alternativa dos es rentables en términos del EA.

#### **4.5.5.4.- Tasa Interna de Retorno (TIR)**

La tasa interna de retorno (TIR) representa el beneficio neto anual que se obtiene en relación con la inversión pendiente por recuperar al comienzo de cada año. Es también conocida como el máximo valor a considerar como elongación de la TMR para que un proyecto de inversión arroje resultados de rentabilidad positiva. Esta relación se expresa en tanto por ciento (%), se calculó utilizando la herramienta Excel para ambas alternativas, dados como resultado:

$$\mathbf{TIR (alternativa 1) = 3.6228 \%}$$

$$\mathbf{TIR (alternativa 2) = 29.4089 \%}$$

Como análisis a estos dos resultados podemos decir, por un lado, la TIR de la alternativa uno (adquirir activos tangibles en maquinaria), tiene un valor de 3.35 %, por lo que, es claro que la inversión en maquinaria bajo la TMR estipulada no es rentable para la junta de socios. Se comprueba la TIR de la siguiente manera:

Para que la TIR sea el valor correcto, en teoría indicadores como el valor actual deben dar un valor igual a “0” si se usa el valor de la TIR como TMR. por lo que, si en vez de usar una TMR del 19,5% se utiliza una del 3.6228%, el VA tiene un valor de:

$$VA (3.6228 \%) = (-24.952,67) * (1 + 0,036228)^{-0} + (-18.099,65) * (1 + 0,036228)^{-1} + (-25.121,49) * (1 + 0,036228)^{-2} + (-9.978,72) * (1 + 0,036228)^{-3} + (3.025,36) * (1 + 0,036228)^{-4} + (86.212,51) * (1 + 0,036228)^{-5}$$

Por otro lado, la TIR de la alternativa dos (seguir con maquinaria alquilada), presenta un valor más alto para este indicador hasta el punto en pasar el porcentaje de la TMR, con un valor de 29,4089 %, es considerable y viable en términos de este indicador seguir con la maquinaria actual, ya que la diferencia porcentual entre la TMR es positiva (9,9089 %), por lo que existe un rendimiento futuro. Se procede a comprobar el valor de la TIR utilizando el VA.

$$VA (29,4089 \%) = (-19.048,12) * (1 + 0,294089)^{-0} + (-13.600,61) * (1 + 0,294089)^{-1} + (1.925,70) * (1 + 0,294089)^{-2} + (12.850,52) * (1 + 0,294089)^{-3} + (23.749,09) * (1 + 0,294089)^{-4} + (50.846,97) * (1 + 0,294089)^{-5} = 0 \$$$

#### **4.5.6 Tiempo de Recuperación de la Inversión (tiempo de pago TP)**

El tiempo de pago es un modelo que mide el tiempo requerido para que los flujos monetarios netos recuperen por completo la inversión inicial a una TMR = 0 %, en términos de este indicador, se hace énfasis en cuán rápido se recupera el capital invertido. Ahora bien, desde el punto de vista de este indicador (TP) un proyecto de inversión es aceptable si la inversión completa del capital se logra recuperar en un tiempo menor o igual al tope del periodo de estudio (en este caso será aceptable la alternativa uno si se recupera la inversión inicial antes de los cinco años de estudio).

Se usó la siguiente expresión para su cálculo:

$$TP = TPC$$

Fuente: Texto de Evaluación de Proyectos de Inversión Sexta Reimpresión (2009). (Universidad de Carabobo).

Donde:

**TP** = tiempo de pago o tiempo de recuperación de la inversión

**TPC** = tiempo de pago crítico o límite de recuperación aceptable

Cálculos de tipo, (Ver tabla 59):

**Tabla 59. Cálculo del tiempo de recuperación (alternativa 1)**

Año	Flujos netos (1)	T	Resto
2020	-24.952,67 (I.I)	X	x
2021	-18.099,65	(Año 1) = -24.952,67 + (-18.099,65) = -43.052,32	-43.052,32
2022	-25.121,49	(Año 2) = -43.052,32 + (-25.121,49) = -68.173,81	-68.173,81
2023	-9.978,72	(Año 3) = -68.173,81 + (-9.978,72) = -78.152,53	-78.152,53
2024	3.025,26	(Año 4) = -78.152,53 + 3.025,36 = -75.127,17	-75.127,17
2025	86.212,51	(Año 5) = -75.127,17 + 86.212,51 = 11.085,34	11.085,34

**Fuente:** Mendoza y Niño (2020)

TPC = 5 años

TP = 5 años

por lo tanto:

Para efectos de este indicador, se requieren de los 5 años de estudio aproximadamente, para que los ingresos netos del proyecto recuperen totalmente la inversión inicial, este indicador arroja un tiempo de recuperación lento, sin embargo, esta entre el intervalo de aceptación (1 a 5 años). Para la alternativa dos, se procede de la misma forma. (Ver tabla 60)

**Tabla 60. Cálculo del tiempo de recuperación (alternativa 2)**

Año	Flujos netos (1)	T	Resto
2020	-19.048,12 (I.I)	X	X
2021	-13.600,61	(Año 1) = -19.048,12 + (-13.600,61) = -32.648,73	-32.648,73
2022	1.925,70	(Año 2) = -32.648,73 + 1.925,70 = -30.723,03	-30.723,03
2023	12.850,52	(Año 3) = -30.723,03 + 12.850,52 = -17.872,51	-17.872,51
2024	23.749,09	(Año 4) = -17.872,51 + 23.749,09 = 5.876,59	5.876,59
2025	50.846,97	X	X

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

TP = 4 años

TPC = 5

Por otro lado, el tiempo de recuperación para la alternativa dos es menor, se necesita de 4 años para que los ingresos netos del proyecto recuperen completamente la inversión inicial, para esta alternativa el periodo de recuperación se considera promedio, dando como resultado una mejor rentabilidad que la alternativa uno en cuanto a este indicador.

#### **4.5.7 Estado de resultados**

Es también conocido como estado de pérdidas y ganancias, es un estado financiero que muestra ordenada y detalladamente la forma en la cual se obtuvo el resultado del ejercicio durante un periodo de tiempo determinado (en pocas palabras

como se obtiene la utilidad o perdida en la empresa), en este caso serie el periodo de estudio (cinco años).

El estado de resultados estuvo compuesto por:

- los ingresos, compuestos por:
  1. Ingresos por servicio.
  2. otros ingresos ajenos al servicio.
- Los egresos, compuestos por:
  1. Costos de producción (costos directos de fabricación: MP, insumos MOD, etc.).
  2. Costos ajenos a producción (costos indirectos de fabricación: MODI, insumos de oficina, alquiler, etc.).
  3. Gastos de depreciación y amortización de préstamos bancarios (D + IA).
  4. gastos de financiamiento (intereses).
- Utilidad neta antes de impuestos (ISRL): es la que se obtiene de restar los ingresos y egresos.
- Impuesto neto: en este caso será el ISRL.
- Utilidad neta: se obtiene al restar el impuesto neto, y la utilidad neta antes de impuestos.

En la tabla 61 y tabla 62, se observa paso a paso como se desarrolló el estado de resultados para ambas alternativas. (ver tabla 61 y tabla 62)

**Tabla 61. Estado de resultados para alternativa 1**

Estado de resultado	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS DE LA ALTERNATIVA 1</b>					
INGRESOS POR VENTAS	\$ 48.000,00	\$ 84.000,00	\$120.000,00	\$156.000,00	\$180.000,00
Otros ingresos	0	0	0	0	0

<b>TOTAL INGRESOS</b>	\$ 48.000,00	\$ 84.000,00	\$ 120.000,00	\$ 156.000,00	\$ 180.000,00
<b>EGRESOS DE LA ALTERNATIVA 1</b>					
Costos Directos de Fabricación	\$ 20.672,18	\$ 31.579,86	\$ 42.487,53	\$ 53.395,21	\$ 60.671,72
Costos Indirectos de Fabricación	\$ 9.771,68	\$ 11.738,38	\$ 13.662,38	\$ 15.613,86	\$ 16.882,32
Gastos Operativos	\$ 26.055,25	\$ 29.122,83	\$ 32.186,64	\$ 35.253,09	\$ 35.409,78
Gastos de depreciación y amortización	\$ 9.600,54	\$ 8.610,34	\$ 7.725,19	\$ 6.933,37	\$ 6.224,60
Gastos de financiamiento	\$ -	\$ 9.579,45	\$ 7.545,48	\$ 5.287,77	\$ 2.781,72
<b>TOTAL, EGRESOS</b>	<b>\$ 66.099,65</b>	<b>\$ 90.630,86</b>	<b>\$ 103.607,21</b>	<b>\$ 116.483,30</b>	<b>\$ 121.970,14</b>
Utilidad neta antes de impuestos	\$ -18.099,65	\$ -6.630,86	\$ 16.392,79	\$ 39.516,70	\$ 58.029,86
Impuesto neto (ISRL)	\$ -	\$ -	\$ 5.846,91	\$ 13.709,04	\$ 20.003,51
<b>UTILIDAD NETA DE LA ALTERNATIVA 1</b>					
Utilidad neta después de impuestos	\$ -18.099,65	\$ -6.630,86	\$ 10.545,88	\$ 25.807,66	\$ 38.026,35

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Tabla 62. Estado de resultados para alternativa 2**

Estado de resultado	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS DE LA ALTERNATIVA 2</b>					
INGRESOS POR VENTAS	\$ 48.000,00	\$ 84.000,00	\$ 120.000,00	\$ 156.000,00	\$ 180.000,00
Otros ingresos	0	0	0	0	0
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$ 48.000,00</b>	<b>\$ 84.000,00</b>	<b>\$ 120.000,00</b>	<b>\$ 156.000,00</b>	<b>\$ 180.000,00</b>
<b>EGRESOS DE LA ALTERNATIVA 2</b>					
Costos Directos de Fabricación	\$ 20.672,18	\$ 31.579,86	\$ 42.487,53	\$ 53.395,21	\$ 60.671,72

Costos Indirectos de Fabricación	\$ 9.771,68	\$ 11.738,38	\$ 13.662,38	\$ 15.613,86	\$ 16.882,32
Gastos Operativos	\$ 30.855,25	\$ 37.522,83	\$ 44.186,64	\$ 50.853,09	\$ 53.409,78
Gastos de depreciación y amortización	\$ 301,50	\$ 241,20	\$ 192,96	\$ 154,37	\$ 123,49
Gastos de financiamiento	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$ 61.600,61</b>	<b>\$ 81.082,28</b>	<b>\$100.529,51</b>	<b>\$120.016,52</b>	<b>\$131.087,32</b>
Utilidad neta antes de impuestos	\$-13.600,61	\$ 2.917,72	\$ 19.470,49	\$ 35.983,48	\$ 48.912,68
Impuesto neto (ISRL)	\$ -	\$ 992,03	\$ 6.619,97	\$ 12.234,38	\$ 16.630,31
<b>UTILIDAD NETA DE LA ALTERNATIVA 2</b>					
Utilidad neta después de impuestos	\$-13.600,61	\$ 1.925,70	\$ 12.850,52	\$ 23.749,09	\$ 32.282,37

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Cuadro resumen de los resultados

Se presenta a continuación en la tabla 63, una comparación entre resultados e indicadores de ambas alternativas, de forma que el lector pueda ubicar rápidamente, los valores más destacados de ambos escenarios. (Ver tabla 63).

**Tabla 63. Resumen comparativo entre alternativas**

AÑO 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
<b>FLUJO MONETARIO NETO ALTERNATIVA 1</b>					
\$ -	\$-	\$-	\$ -	\$	\$
24.952,67	18.099,65	25.121,49	9.978,72	3.025,36	86.212,51
<b>FLUJO MONETARIO NETO ALTERNATIVA 2</b>					
\$ -	\$-	\$	\$	\$	\$
19.048,12	13.600,61	1.925,70	12.850,52	23.749,09	50.846,97
<b>UTILIDAD NETA DE LA ALTERNATIVA 1</b>					

Utilidad neta después de impuestos	\$- 18.099,65	\$ - 6.630,86	\$ 10.545,88	\$ 25.807,66	\$ 38.026,35
<b>UTILIDAD NETA DE LA ALTERNATIVA 2</b>					
Utilidad neta después de impuestos	\$- 13.600,61	\$ 1.925,70	\$ 12.850,52	\$ 23.749,09	\$ 32.282,37

### Indicadores

VA Alternativa 1	-26.676,70 \$	TIR Alternativa 1	3,6228%
VA Alternativa 2	10.960,80 \$	TIR Alternativa 2	29,4089%

EA Alternativa 1	-8.822,19 \$/anual	TP Alternativa 1	5 años
EA Alternativa 2	3.624,82 \$/anual	TP Alternativa 2	4 años

**Fuente:** Mendoza y Niño (2020)

En primer lugar, para el caso de la alternativa 1, se observa que durante los 3 primeros años los flujos monetarios netos son negativos, para el cuarto año logra haber una utilidad y de considerar un valor residual una alta utilidad 86.212,51 \$ para final del periodo de estudio. En la práctica, estos 3 años de flujo negativo debido a la deuda del préstamo solicitado, aun teniendo un año de gracia, imposibilita el pago a la entidad bancaria, lo cual puede llevar a distintos problemas incluso el embargo de la empresa, además el año 5 presenta ese incremento de utilidad debido al valor residual del periodo de estudio, pero es probable que la empresa decida conservar la maquinaria. Esta alternativa presenta un valor actual de -26.676,70\$ para obtener un equivalente anual de -8.822,19, la tasa interna de retorno, donde se percibe un porcentaje del 3,6228% lo cual está muy por debajo de los parámetros necesarios a cubrir como el riesgo y finalmente se indica un tiempo de pago de 5 años, por lo que esta alternativa no es rentable, ya que, no es capaz de cubrir los costos asociados a su funcionamiento, principalmente por motivos de la deuda, no genera ganancias que justifiquen la inversión para dicho periodo de estudio.

La alternativa 1 falla principalmente por la gran deuda adquirida, la cual no va a la par del crecimiento progresivo en las ventas de la empresa, la empresa antes de lograr crecimiento, se encontrarán en los primeros 3 años con una situación financiera de deuda bancaría insostenible.

Ahora, si evaluamos la alternativa 2, la cual transcurre desde una orientación más conservadora, mantenerse con la maquinaria alquilada permite evitar adquirir una gran deuda en maquinaria, se maneja entonces una inversión inicial que asumen los socios de 22.118,93 \$ que no implica intereses, lo cual garantiza un crecimiento progresivo más saludable, para el segundo año considerando solamente los flujos netos, ya existe una ganancia, esta alternativa presenta un valor actual de 10.960,80\$ y un equivalente anual de 3.624,82 \$ y un valor atractivo de una tasa interna de retorno de 29,4089%.

La opción factible y rentable para la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. es la alternativa numero dos (mantener la situación actual de alquiler de maquinaria) pues permite un crecimiento progresivo de la empresa bajo las estrategias de mercadeo y ventas que se esperan aplicar, para consolidar el mercado y generar utilidades, sin la incidencia de una deuda. Si se toma en cuenta que la utilidad neta después de impuestos para esta alternativa a partir del año 2 es positiva, acumula para el año 5 un total de 47.058,59 \$, lo cual permite considerar la adquisición progresiva de maquinaria nueva cumpliendo las aspiraciones de la empresa.

El modelo de negocio considerando la TIR de 29,4089 % de la alternativa 2 ya que se estableció un requisito de una tasa mínima de rendimiento del 19,5% pues ofrece un margen de rentabilidad flexible.

## CONCLUSIONES

Finalizando con el presente proyecto, **“Estudio de factibilidad técnico-económica para compra de maquinaria en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS ubicada en San Joaquín-Edo. Carabobo”** tras haber alcanzado el objetivo general, a través de los pasos específicos se concluye:

Una vez se pudo acceder al personal a través de las entrevistas y con disposición de los registros históricos, pudo construirse el perfil de la empresa y el mercado tanto de su oferta como demanda, respaldado finalmente por la ejecución y resultados de las encuestas a 40 empresas como muestra del mercado objetivo, para finalmente realizar una proyección de la demanda para un periodo de estudio de 5 años, trazando una línea del crecimiento progresivo que debe tener la empresa respecto a su atención de clientes nuevos, para ser capaz de atender una porción del mercado del 30 %.

Dicha proyección indica que la empresa deberá fijar un objetivo de 75 empresas atendidas anualmente, a lo largo de un crecimiento progresivo de 20 empresas generando ventas de 48.000\$ en el año 1, 35 empresas para generar ventas de 84.000\$ en el año 2, 50 empresas que generan ventas de 120.000 \$ para el año 3, 65 empresas con ventas de 156.000 \$ al año 4 y por último 75 empresas que generaran 180.000 \$ para el año 5.

Uno de los aspectos más importantes y necesarios fue establecer los requerimientos técnicos de la maquinaria, pues sería la variable de mayor peso al momento de destinar fondos para la inversión inicial del periodo de estudio, por lo cual por medio de entrevistas no estructuradas se determinó, para que la empresa sea capaz de atender un mercado objetivo de 75 empresas de 1800 sellos al año, ofreciendo altos estándares de calidad del servicio, requerirá de 3 tornos, 5 esmeriles de banco, 2 fresadoras, 3 máquinas lapeadoras, 1 prensa hidráulica, 1 compresor de 60 lb, 1 sierra de vaivén, 1 rectificadora universal, 1 lámpara monocromática, 1 medidor de presión

de resortes, 1 prensa de banco y un colector de polvo, esto respecto a maquinaria y equipos, adicionalmente herramientas, mobiliario específico como gabinetes de herramientas y equipos de seguridad para el desarrollo del proceso de reparación de sellos mecánicos.

Una vez especificado las maquinas necesarias, se pudo proceder al análisis de cuál sería la distribución más adecuada considerando información aportada por el personal, utilizando el método guerchet y matriz de recorrido, diagrama de bloques entre otros, de esta forma se consideró desde aspectos como la superficie de trabajo, gravitatoria y evolutiva, para que área cuente con la superficie total necesaria. Se consideró adecuado establecer 12 áreas. Como oficina, tornos, lapeadoras, fresado y taladrado, mesón de trabajo 1, mesón de trabajo 2, preparación y pruebas, limpieza en acido, misceláneos, almacén, vestidor y baño y finalmente comedor.

Para cumplir con las necesidades operativas del proyecto, como resultado de la información recolecta con las entrevistas no estructuradas al personal y reuniones, se llegó a la conclusión de que la estructura organizativa más adecuada, será una del tipo funcional, donde se distingue el director general, un especialista de calidad, un cuerpo gerencial de RR.HH. producción, ventas, marketing, financiero, además estos disponen de personal, en el caso del área de taller, se plantea un supervisor de planta, dos operadores de torno y fresa, un lapeador, un ayudante y un empleado de limpieza.

Posterior a esto se evaluó en la fase final, la factibilidad económica de ambas alternativas, teniendo en cuenta el capital fijo, de trabajo, los ingresos y egresos de proyecto. Dando como resultado una inversión inicial para la alternativa uno (adquirir activos tangibles en maquinaria) de 124.408,42 \$, que equivalen a 56.884.768.829,66 Bs.S a una tasa de cambio del BCV (22/10/2020 = 457.242,12), por otro lado la alternativa dos (seguir con la maquinaria alquilada) da una inversión inicial mucho más baja, de 22.118,93 \$ que equivalen a 10.113.706.940,68 Bs.S, para la alternativa uno existirá un financiamiento externo de la entidad bancaria BANESCO PANAMÁ, por un porcentaje de la inversión inicial del 70%, mientras que el restante será aportado por los dos socios y dueños de la empresa.

Además, bajo el escenario actual sobre el cual de desarrollo el proyecto y de acuerdo a los resultados obtenidos por parte del análisis de rentabilidad y cálculo de indicadores económicos como el VA, EA y TIR, dan como resultado para la alternativa uno valores:  $VA(19,5\%) = -26.676,70$  \$ (equivale a  $-12.197.710.860,74$  Bs.S),  $EA(19,5\%) = -8.882,19$  \$ (equivale a  $-4.061.311.386,74$  Bs.S),  $TIR = 3,6228\%$  y tiempo de recuperación de cinco años, para la alternativa dos, los valores:  $VA(19,5\%) = 10.960,8$  \$ (equivale a  $5.011.739.429,28$  Bs.S),  $EA(19,5\%) = 3.624,82$  Bs.S (equivale a  $1.657.420.381,07$  Bs.S),  $TIR = 29,4089\%$  y tiempo de recuperación de 4 años, con concluyendo que, la alternativa uno (adquirir activos en maquinaria) no es factible económicamente bajo la situación actual, ya que todos los indicadores financieros determinados como el VA, EA y TIR resultan en el mismo análisis, los egresos superan a los ingresos y por ende, la inversión no justifica la ganancia que se generara al cabo de 5 años.

Mientras que la alternativa dos (seguir con la maquinaria alquilada), tiene un horizonte más aplicable y favorable para la empresa, presenta un valor actual de  $10.960,80$ \$ y un equivalente anual de  $3.624,82$  \$ y un valor atractivo de una tasa interna de retorno de  $29,4089\%$ . Es notable que la tasa interna de retorno se encuentra con holgura por arriba de la tasa mínima de rendimiento del  $19,5\%$  si bien las aspiraciones de la empresa es la de adquirir maquinaria propia, esto puede cumplirse de manera progresiva con la alternativa 2, asegurando primeo que la empresa se consolide en el mercado con unas 50 empresas.

## **RECOMENDACIONES**

El estudio de factibilidad realizado indica que para la empresa la alternativa viable es la numero dos, mantener sus operaciones con la maquinaria actual sobre la alternativa 1 de adquirir nueva maquinaria, por lo cual se recomienda no invertir en la alternativa 1.

Considerando que la formulación inicial del problema fue ¿De qué manera se puede garantizar la factibilidad para la compra de maquinaria por la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.? Se recomienda mantener sus operaciones a través de la alternativa número dos, de manera que permita consolidarse de manera progresiva en el mercado, a partir del tercer año donde su flujo neto presenta un incremento alrededor de 6 veces más que el año anterior, podrá ir adquiriendo de forma escalonada, la maquinaria nueva que lo consolide. Se recomienda la compra de maquinaria para finales del año 3 o una vez cubiertas 50 empresas.

Se recomienda analizar las estrategias de la matriz FODA realizada y actuar en coherencia a esta, de forma la empresa puede mejorar distintos aspectos organizacionales, antes de asumir cualquier inversión, lo cual permitirá asegurar un mejor desempeño ante el mercado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, A. (2018). **Estudio de factibilidad técnico-económico para la instalación de una planta procesadora de café artesanal.** (Trabajo de Grado), Universidad José Antonio Páez, ubicada en el estado Carabobo-Venezuela.
- Arias, F. (2012). **El proyecto de investigación.** Caracas: Editorial. Episteme.
- Arnoletto, E. (2007). **Administración de la producción como ventaja competitiva.** [Libro en línea] <https://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/299/indice.htm> [Consultado: 2020, Julio].
- Baca, G. (1995). **Evaluación de proyectos.** (6ta edición). Distrito Federal-México. Editorial: McGraw-Hill Interamericana de México S.A.
- Baena, E. (2010). **La competencia perfecta apartado A: características.** [Artículo en línea] <https://aprendeconomia.com/2010/01/21/1-la-competencia-perfecta-apartado-a-caracteristicas/> [consultado: 2020, Julio].
- Balestrini, M. (2002) **Como se elabora el Proyecto de la Investigación.** Sexta Edición. Caracas: Editorial Panapo.
- Barba, L. y Reyes, O. (2011). **Calculo y diseño de una prensa hidráulica tipo “C” con capacidad de 20 toneladas.** (Trabajo de Grado), Instituto politécnico Nacional, ubicada en Distrito Federal-México.
- Barragán, J. y Cucaita, C. (2010). **Localización y distribución de instalaciones industriales en industrias ajm ltda.** (Trabajo de Grado), Universidad libre de Colombia, ubicada en Bogotá-Colombia.

Bello, P. y Bozo, M. (2014). **Estudio de factibilidad técnico-económica para la instalación de una planta de procesamiento de alimento balanceado para animales en el municipio Jesús Enrique Lozada del estado Zulia.** (Trabajo de Grado) Universidad José Antonio Páez, ubicada en el estado Carabobo-Venezuela.

Blanco, Bueno, Duarte, Muñoz y Udiz. (2010). **Sistema de registro y control de citas e historias médicas para la clínica popular de Catia (estudio de factibilidad).** Universidad politécnica del oeste “Mariscal Sucre”, ubicada en Caracas-Distrito Capital.

BlogSpot (2013). **Lapeado o pulido.** [Artículo en línea] <http://lapeado.blogspot.com/2013/07/lapeado-o-pulido.html> [Consultado: 2020, agosto].

Bonta, P. y Farber, M. (1994). **199 preguntas sobre marketing y publicidad.** Edición Armando Bernal. Grupo editorial Normal. Bogotá.

Burgmann México (2004). **Sellos mecánicos principio de operación, tipos y aplicaciones.** [Manual en línea] [https://www.academia.edu/34185762/Sellos\\_Mec%C3%A1nicos\\_Sellos\\_Mec%C3%A1nicos\\_Principio\\_de\\_Operaci%C3%B3n\\_Tipos\\_Principio\\_de\\_Operaci%C3%B3n\\_Tipos\\_y\\_Aplicaciones\\_y\\_Aplicaciones](https://www.academia.edu/34185762/Sellos_Mec%C3%A1nicos_Sellos_Mec%C3%A1nicos_Principio_de_Operaci%C3%B3n_Tipos_Principio_de_Operaci%C3%B3n_Tipos_y_Aplicaciones_y_Aplicaciones) [Consultado: 2020, agosto].

Carranza, A. (2011). Metodo SLP y Diagrama de Recorrido. [Artículo en línea] <https://es.slideshare.net/albertojecha/metodo-slp-y-diagrama-de-recorrido>. [Consultado: 2020, Octubre].

Coca, A. (2011). **La Demanda. Una perspectiva de marketing: reflexiones conceptuales y aplicaciones.** [Artículo en línea]

<https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941257008.pdf> [Consultado: 2020, septiembre].

Colegio de Contadores, (1986). **Tratamiento Contable del Activo Fijo**. 14 de enero de 1986.

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), (1999). **Socorrismo En Las Empresas**. Nro. 3478:1999, publicado el 18/08/1999. Venezuela.

Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), (2003). **Colores, Símbolos y Dimensiones de Señales de Seguridad**. Nro. 187:2003, 2da. Revisión, publicado el 29/10/2003

DIN 24 960 (1996). **Types, dimensions, seal arrangements, designation and material code**. [Artículo en línea] <http://www.mb-estanqueidad.com/es/la-empresa/din-24960> [Consultado: 2020, septiembre].

Dubs, R. (2002). **El Proyecto Factible: una Modalidad de Investigación**. Vol. 3, núm. 2. Caracas, Venezuela. Editorial. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Echeverri, L. (2017). **Diseño de la investigación de mercados**. [Artículo en línea] <https://es.slideshare.net/cyberneticomonday/diseo-de-la-investigacin-de-mercados-83261849> [Consultado: 2020, agosto].

Enciclopedia económica (2018). **Competencia perfecta**. [Artículo en línea] <https://enciclopediaeconomica.com/competencia-perfecta/> [consultado: 2020, agosto].

Facultad de ingeniería industrial (2007). **Torno protocolo (curso de procesos de manufactura)**. Escuela Colombiana de ingeniería, ubicada en Cundinamarca-Colombia.

- Fondo para la Normalización y Certificación de Calidad (FONDONORMA), (2004). **Código Eléctrico Nacional**. Nro. 200:2004, 7ma. Revisión, publicado el 25/08/2004. Venezuela.
- Forero, J. y Ochoa, M. (2017). **Estudio de factibilidad para la compra de una máquina impresora de tecnología UV en intraplas s.a.s.** (Trabajo de Grado), Universidad distrital Francisco José De Caldas, ubicada en Bogotá-Colombia.
- Fundación Carlos Slim (2020). **Calculo de la TMAR**. [Artículo en línea] <https://cdn3.capacitateparaeempleo.org/assets/4eqz4uo.pdf> [Consultado: 2020, Octubre]
- García, O. (2019). **Fedecámaras: Quedan 3.500 empresas en el país**. [Artículo en línea] <https://www.analitica.com/economia/fedecamaras-3500-empresas-quedan-en-el-pais/> [Consultado: 2020, Septiembre].
- Giugni, Ettetdgui, González y Guerra (1997). **Evaluación de proyectos de inversión**. (2da edición). Valencia. Universidad de Carabobo.
- Gómez, Navas, Aponte y Betancourt (2014). **Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización**. [Artículo en línea] <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496/49630405022> [Consultado: 2020, Septiembre].
- Guerrero, L. (2018) **Estudio de factibilidad técnico económico para la instalación de una planta productora de tequeños**. (Trabajo de Grado), Universidad José Antonio Páez, ubicada en el estado Carabobo-Venezuela.

- Gutiérrez, N. (2017). **Fuentes de información de una investigación de mercados.**  
[Artículo en línea] <https://www.cachitosdemarketing.es/fuentes-de-informacion/>  
[Consultado: 2020, agosto].
- Hodson, W. (1996). **MAYNARD manual del ingeniero industrial.** (4ta edición).  
México. Editorial: McGraw-Hill Interamericana de México.
- Kendall, K. y Kendall, J. (2011). **Análisis y diseño de sistemas.** (8va edición). México.  
Editorial: Pearson Educación.
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2012). **Marketing.** (14va edición), México. Editorial:  
Pearson educación.
- Ley Orgánica de Aduanas. (1999). **Gaceta oficial de la república bolivariana de Venezuela Nro. 5.353**, 17 de junio de 1999.
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. (LOPCYMAT), (2005). **Gaceta oficial de la república bolivariana de Venezuela Nro. 38.236**, 26 de julio del 2005.
- Mejía, F. (2015). **Estudio de factibilidad técnica, económica y de mercado para la adquisición y montaje de una máquina de inyección de plásticos en tic pack s.a.s.** (Trabajo de Grado), Universidad EAFIT, ubicada en Medellín-Colombia.
- Mijares, H. y García, L. (2007). **Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajo de grado.** Universidad José Antonio Páez. Ubicada en el estado Carabobo-Venezuela.
- Muñoz, B. (2003). **Mantenimiento industrial** [Artículo en línea]. <http://163.117.136.247/ingenieria-mecanica/tecnologia-de-maquinas/material-de-clase-1/MANTENIMIENTO.pdf> [Consultado: 2020, Agosto].

- Palella, S. y Martins, F. (2010). **Metodología de la investigación cuantitativa**. (2da edición). Editorial. Fedupel. Caracas-Venezuela.
- Parkin, M. (2004). **economía**. (6ta edición). México. Editorial: Pearson Educación.
- Pérez, A (2016). **¿Qué es un oligopolio?** [Artículo en línea] <https://www.finanzas.com/oligopolios> [Consultado: 2020, Agosto].
- Reglamento de la Ley Orgánica de Aduanas (1991). **Gaceta oficial de la república bolivariana de Venezuela Nro. 4.273**, 16 de mayo de 1991.
- Rúas, O. (2016) **Metodología de la Investigación Científica Educativa**. Universidad de ciencias medica de La Habana. Ubicado en La Habana-Cuba.
- Sappag, N. y Sappag, R. (1989). **Preparación y evaluación de proyectos**. (2da edición). Naucalpan de Juárez. México. Editorial: McGraw-Hill Interamericana de México S.A.
- Servicio nacional de contratación pública (2016). **Resolución No. RE-2016-0000072**. [Artículo en línea] <https://guiaosc.org/requisitos-de-patrimonio-para-personas-juridicas-en-los-procesos-de-contratacion-publica/> [Consultado: 2020, Septiembre].
- Suica, O. (2015), “Método de Guerchet” [artículo en línea] <https://issuu.com/omarsuicapariona/docs/metodo-de-guerchet> [consultado: 2020, Octubre]-
- Valdés, P. (2003). **Guía 1 definición de mercado y tipos**. [Artículo en línea] [https://www.academia.edu/20035429/GUIA\\_1\\_DEFINICION\\_DE\\_MERCAD\\_O\\_Y\\_TIPOS](https://www.academia.edu/20035429/GUIA_1_DEFINICION_DE_MERCAD_O_Y_TIPOS) [Consultado: 2020, agosto].

Zikmund, W. y Babin, B. (2009). **Investigación de mercados**. (9na edición). México.  
Editorial: Cengage Learning.

## **ANEXOS**

**ANEXO A**  
**(CUESTIONARIO)**



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**CUESTIONARIO Nro.1**  
**APLICADO A INDUSTRIAS CON MAQUINARIA**  
**ROTATIVA**

Cuestionario dirigido a las empresas que utilicen equipos rotativos en sus procesos de producción, para conocer las preferencias en cuanto a acceder al servicio de reparación de sellos mecánicos o adquirir el sello mecánico nuevo. Se le agradece marcar con una X la opción de su preferencia.

**PREGUNTAS:**

**1. ¿Se encuentra actualmente operativa la empresa?**

R. A) Sí \_\_\_\_\_ B) No \_\_\_\_\_

**2. ¿Diría que su producción se encuentra dentro de cuál de los siguientes niveles?**

R. A) Baja (Menor al 20%) \_\_\_\_\_ B) Media (Menor que el 50% \_\_\_\_\_ C) Alta (Mayor que el 50%) \_\_\_\_\_

**3. ¿Utiliza usted equipos rotativos como bombas centrífugas, compresores, agitadores, juntas rotativas o mezcladores?**

R. A) Si \_\_\_\_\_ B) No \_\_\_\_\_

**4. ¿Con que frecuencia realiza mantenimiento a dichos equipos?**

R. A) Quincenal \_\_\_\_\_ B) Mensual \_\_\_\_\_  
C) Bimestral \_\_\_\_\_ D) Trimestral \_\_\_\_\_  
E) Semestral \_\_\_\_\_ F) Anual \_\_\_\_\_

**5. Del mantenimiento realizado: ¿Cuántas veces es por sello mecánico?**

R. A) Menos de 5 \_\_\_\_\_ B) entre 5 y 10 \_\_\_\_\_

C) De 10 a 20\_\_\_\_\_ D) Mas de 20\_\_\_\_\_

**6. ¿Estaría dispuesto a permitir que se repare el sello mecánico en lugar de comprar uno nuevo?**

R. A) Si\_\_\_\_\_ B) No\_\_\_\_\_

**7. Si la reparación del sello mecánico es más económica y la empresa da garantía del 100% de la calidad de un sello nuevo: ¿Estaría de acuerdo en repararlo?**

R. A) Si\_\_\_\_\_ B) No\_\_\_\_\_

**8. ¿Dispone de algún proveedor para cubrir sus necesidades de sellos mecánicos?**

R. A) Si\_\_\_\_\_ B) No\_\_\_\_\_

**9. ¿Qué tiempo de entrega manejan estos proveedores?**

R. A) Menor a 1 semana\_\_ B)1 – 3 semanas\_\_ C) Mayor a 3 semanas\_\_

**ANEXO B**  
**(VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO)**



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**Objetivo General:**

Desarrollar un estudio de factibilidad técnico-económica para la compra de maquinaria por la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.

**Objetivos Específicos:**

- Realizar un estudio sobre el comportamiento del mercado para el modelo de negocio de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.
- Establecer los requerimientos técnicos de la maquinaria para el desarrollo de los procesos de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.
- Determinar los requerimientos de distribución e instalación de la maquinaria seleccionada.
- Establecer los aspectos organizacionales y de seguridad para el proceso de reparación de sellos mecánicos en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.
- Evaluar la factibilidad económica de la adquisición e instalación de máquinas nuevas en la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.

**Estimado experto: Ing. Ana Avendaño**

Nos dirigimos a Ud., muy respetuosamente, para saludarlo(a) y solicitarle que revise y emita su juicio como experto, para así validar el instrumento a ser utilizado en la investigación que nos disponemos a realizar titulada: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA – ECONÓMICA PARA LA COMPRA DE MAQUINARIA EN LA EMPRESA JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. UBICADA EN SAN JOAQUÍN EDO. CARABOBO”**. El mismo trata de un cuestionario cerrado politómico conformado por 9 ítems. A tal efecto le estamos anexando:

- Título de la investigación
- Objetivos de la investigación
- Instrumento por utilizar para la recolección de datos
- Cuadro de operacionalización de variables
- Formato de evaluación para que Ud. Emita su juicio, luego de analizar cada aspecto

Agradecemos su opinión con respecto a los componentes que se someten a consideración, con la seguridad de que sus observaciones serán tomadas en consideración para mejorar el instrumento y por ende el trabajo de la investigación propiamente dicho. Quienes suscriben:

Br. Mendoza Jorge

Br. Niño William

## HOJA DE REGISTRO

### PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo con las siguientes apreciaciones:

- P: pertinente
- A: ambiguo
- C: claro
- D: debemos modificar o reforzar
- E: eliminar

En la columna de observaciones puede complementar su apreciación

	P	A	C	D	E	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO AL INSTRUMENTO

---

Nombre y Apellido: Ana Avendaño

Teléfono: 0424 4459583

Estudios realizados: Ingeniero Industrial-Especialización Gerencia

Firma del Validador:



**Estimado experto: Ing. Manuel Cuadrado**

Nos dirigimos a Ud., muy respetuosamente, para saludarlo(a) y solicitarle que revise y emita su juicio como experto, para así validar el instrumento a ser utilizado en la investigación que nos disponemos a realizar titulada: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA – ECONÓMICA PARA LA COMPRA DE MAQUINARIA EN LA EMPRESA JMU SELLOS MECÁNICOS C.A. UBICADA EN SAN JOAQUÍN EDO. CARABOBO”**. El mismo trata de un cuestionario cerrado politómico conformado por 9 ítems. A tal efecto le estamos anexando:

Título de la investigación

Objetivos de la investigación

Instrumento a utilizar para la recolección de datos

Formato de evaluación para que Ud. Emita su juicio, luego de analizar cada aspecto

Agradecemos su opinión con respecto a los componentes que se someten a consideración, con la seguridad de que sus observaciones serán tomadas en consideración para mejorar el instrumento y por ende el trabajo de la investigación propiamente dicho. Quienes suscriben:

Br. Mendoza Jorge

Br. Niño William

**HOJA DE REGISTRO  
PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Instrucciones: Marque con una X el recuadro que identifique su punto de vista respecto al ítem de acuerdo a las siguientes apreciaciones:

- P: pertinente
- A: ambiguo
- C: claro
- D: debemos modificar o reforzar
- E: eliminar

En la columna de observaciones puede complementar su apreciación

	P	A	C	D	E	Observaciones
1	x					
2	x					
3	x					
4	x					
5	x					
6	x					
7	x					
8	x					
9	x					

OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO AL INSTRUMENTO


---

Nombre y Apellido: Manuel Cuadrado García

Teléfono: 0414-3426505

Estudios realizados: Ingeniería Industrial y Maestría en Administración de Empresas

Firma del Validador:



**ANEXO C**  
**(CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES)**

### Operacionalización de variables

Objetivos Específicos	Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Fuente de información
Realizar un estudio sobre el comportamiento del mercado para el modelo de negocio de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A.	Demanda del servicio	Es la cantidad de bienes y servicios que son adquiridos por consumidores o usuarios a diferentes precios, en una unidad de tiempo específica (ejem: un día, un mes, un año, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mtto. De equipos</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Uso de equipos rotativos.</li> <li>2) Frecuencia del Mtto.</li> <li>3) Mtto causado por sellos mecánico.</li> </ol>	Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• operatividad de las empresas</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) nivel de producción</li> </ol>	
	Oferta del servicio o producto nuevo	representa la cantidad de bienes o servicios que individuos, empresas u organizaciones ponen a disposición de los consumidores en un mercado para satisfacer una necesidad o deseo en un periodo de tiempo determinado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proveedor</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tiempos de entrega</li> </ol>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• servicio de reparación de sellos mecánicos</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) Calidad del servicio</li> </ol>	

Autores: Mendoza, Niño (2020)

**ANEXO D**  
**(INVERSIÓN EN ACTIVOS TANGIBLES)**

## Inversión en activos tangibles detallada

### Maquinaria

DETALLE						
Maquinaria	FOB \$	unidades	Aduana + Comisión + envío	Transporte a empresa + instalación	Total	\$ 89.801,43
Torno Paralelo	\$ 3.115,00	3	165%	\$ 384,00	\$ 15.803,25	
Esmeril de banco	\$ 32,53	5	165%	\$ 6,49	\$ 274,86	
Fresadora Universal	\$ 3.700,00	2	165%	\$ 332,47	\$ 12.542,47	
Maquina lapeadora	\$ 7.980,00	3	165%	\$ 189,26	\$ 39.690,26	
Prensa hidraulica	\$ 171,43	1	165%	\$ 13,81	\$ 296,67	
Compresor de 60 lb	\$ 45,00	1	165%	\$ 3,66	\$ 77,91	
Sierra de corte vaiven	\$ 199,00	1	165%	\$ 17,19	\$ 345,54	
Rectificadora universal multiples propositos	\$ 10.370,00	1	165%	\$ 237,72	\$ 17.348,22	
Lampara monocromatica	\$ 953,00	1	165%	\$ 3,66	\$ 1.576,11	
Medidor de presión para resortes	\$ 876,84	1	165%	\$ 2,56	\$ 1.449,35	
Prensa de banco	\$ 34,95	1	165%	\$ 3,47	\$ 61,14	
Colector de polvo	\$ 198,00	1	165%	\$ 8,96	\$ 335,66	

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Nota: Maquinaria no incluida para la alternativa 2

### Mobiliario

Mobiliario	costo \$	unidades	Aduana + comisión + envío	Transporte a empresa + Instalación	total	\$ 3.189,01
Gabinete de herramientas	\$ 240,00	5	165%	\$ 33,83	\$ 2.013,83	
Pallets de plastico	\$ 18,80	1	165%	\$ 4,39	\$ 35,41	
Armario metalico	\$ 43,50	1	165%	\$ 9,40	\$ 81,17	
Lockers	\$ 75,00	1	165%	\$ 13,17	\$ 136,92	
Mesa de trabajo 2,1 x 0,75 x 0,8	\$ 191,00	2	165%	\$ 29,26	\$ 659,56	
Mesa de trabajo 1,5 x 0,75 x 0,8	\$ 150,00	1	165%	\$ 14,63	\$ 262,13	
Mesa plástica 1,6 x 0,9 x 0,74	\$ 40,00	1	165%	\$ 1,83	\$ 67,83	
Rack industrial 2x0,6x2	\$ 100,00	2	165%	\$ 17,19	\$ 347,19	

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Nota: Mobiliario no incluido para la alternativa 2

### Equipos de seguridad

Equipos de seguridad	costo \$	unidades	total		\$ 239,00
Extintor De 10 Libras Modelo Fireline Pqs	\$ 26,00	1	\$ 26,00		
Bota De Seguridad World Safety	\$ 11,00	10	\$ 110,00		
Casco De Seguridad Industrial Duroven	\$ 11,00	5	\$ 55,00		
Lentes De Seguridad Industrial	\$ 3,00	5	\$ 15,00		
Avisos Industriales Señalización	\$ 3,00	4	\$ 12,00		
Docenas Guantes de seguridad	\$ 7,00	3	\$ 21,00		

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

## Herramientas

Herramientas	FOB \$	Unidades set	Aduana + Comision + envio	Total	\$1.268,50
01 M5	\$ 7,90	1	165%	\$ 13,04	
03 M9	\$ 17,96	1	165%	\$ 29,63	
04 1/2" NF ROSCA FINA	\$ 28,00	1	165%	\$ 46,20	
06 M4	\$ 25,11	1	165%	\$ 41,43	
07 3/8" UNC (INCOMPLETO)	\$ 12,93	1	165%	\$ 21,33	
09 5/16" UNC	\$ 8,00	1	165%	\$ 13,20	
11 M6	\$ 5,73	1	165%	\$ 9,45	
12 M10 JUEGO COMPLETO	\$ 53,16	1	165%	\$ 87,71	
14 1/2" UNC	\$ 16,00	1	165%	\$ 26,40	
15 1/4 UNC	\$ 31,00	1	165%	\$ 51,15	
16 FRESA 2 CORTES DIAMETRO 10 MM	\$ 85,00	1	165%	\$ 140,25	
18 FRESA 3/16"	\$ 12,00	1	165%	\$ 19,80	
22 FRESA 5/16"	\$ 13,00	1	165%	\$ 21,45	
23 FRESA 7/16"	\$ 15,00	1	165%	\$ 24,75	
26 FRESA 3/8"	\$ 20,00	1	165%	\$ 33,00	
27 FRESA 4 MM	\$ 16,00	1	165%	\$ 26,40	
32 FRESA 1/2"	\$ 18,00	1	165%	\$ 29,70	
54 FRESA CONICA 10 MM	\$ 14,00	1	165%	\$ 23,10	
56 FRESA ESFERICA 9 MM	\$ 32,00	1	165%	\$ 52,80	
21 MECHA DE CONCRETO 8 MM	\$ 4,00	1	165%	\$ 6,60	
24 MECHA CONCRETO 5 MM	\$ 3,00	1	165%	\$ 4,95	
34 MECHAS 7 MM	\$ 3,50	1	165%	\$ 5,78	
35 MECHA DE CENTRO 8 MM	\$ 4,50	1	165%	\$ 7,43	
37 MECHA 11/16	\$ 6,00	1	165%	\$ 9,90	
40 ORIENTABLE VASTAGO 16	\$ 50,00	1	165%	\$ 82,50	
41 CILINDRAR C5-07	\$ 70,00	1	165%	\$ 115,50	
42 CILINDRAR C5-08	\$ 70,00	1	165%	\$ 115,50	
43 CILINDRAR C5-10	\$ 70,00	1	165%	\$ 115,50	
44 ACERO RAPIDO RANURAS INTERNAS B1-10	\$ 15,00	1	165%	\$ 24,75	
45 ACERO RAPIDO RANURAS INTERNAS B1-08	\$ 13,00	1	165%	\$ 21,45	
46 ACERO RAPIDO RANURADO INTERN B1-07	\$ 11,00	1	165%	\$ 18,15	
48 INSERTO DE WIDIA 4 MM	\$ 4,00	1	165%	\$ 6,60	
49 INSERTOS WIDIA CILINDRAR	\$ 3,00	1	165%	\$ 4,95	
57 BARRAS ACERO RAPIDO 1/4	\$ 3,00	1	165%	\$ 4,95	
59 INSERTOS DE TITANIUM TRIANGULAR	\$ 8,00	1	165%	\$ 13,20	

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**ANEXO E**  
**(INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO)**

### Inversión en capital de trabajo para alternativa 1 y 2

Capital de trabajo	DETALLE	U.M \$				Gasto total
Materia prima (Inventario de materia prima)		PRECIO FOB	ADUANA + COMISIÓN + ENVIO	Und x mes	CANTIDAD DE MESES	TOTAL
	Carbon de alta resistencia	\$ 12,50	180%	6,7	5	\$ 750,00
	Insertos de tungsteno	\$ 8,17	180%	15,0	5	\$ 1.102,95
	Barras de acero inoxidable	\$ 180,00	100%	1,0	6	\$ 1.080,00
	Pasta de diamante	\$ 18,00	180%	1,0	5	\$ 162,00
	Carburo de silicio en polvo	\$ 12,50	180%	1,0	12	\$ 270,00
	Pegamento intersticial Loctite	\$ 2,15	180%	20,8	12	\$ 965,25
	Barras de teflon	\$ 60,00	100%	0,5	4	\$ 120,00
	Barras de bronce	\$ 50,00	100%	0,1	4	\$ 16,67
	Cinta de grafoil	\$ 82,50	180%	0,2	6	\$ 148,50
	Barra de cerámica	\$ 82,50	180%	0,1	6	\$ 74,25
	Resortes	\$ 2,00	100%	40,0	3	\$ 240,00
	Prisioneros	\$ 1,10	100%	8,0	3	\$ 26,40
	Estacionario en silicio	\$ 15,39	180%	15,0	5	\$ 2.078,26
	Orings	\$ 2,00	100%	40,0	6	\$ 480,00
	Cajas	\$ 0,32	100%	40,0	12	\$ 153,60
	Papel burbuja	\$ 36,00	100%	0,2	12	\$ 72,00
	Etiquetas	\$ 0,24	100%	40,0	12	\$ 115,20
	Cinta adhesiva	\$ 1,00	100%	0,3	12	\$ 4,00
	Fuelles de goma	\$ 9,62	180%	10,0	4	\$ 692,60

Promoción del producto (Capital de trabajo para		GASTO AL MES	CANTIDAD DE MESES	TOTAL	\$ 800,00	
	Agencia de mercadeo	\$ 200,00		4	\$ 800,00	
Sueldos (personal permanente y temporal)			Cantidad	Meses	TOTAL	\$ 6.572,94
	Director general	\$ 225,69	1	3	\$ 677,06	
	Calidad	\$ 150,79	1	3	\$ 452,38	
	Gerente RR.HH.	\$ 105,85	1	3	\$ 317,56	
	Asistente RR.HH.	\$ 23,47	1	3	\$ 70,41	
	Gerente producción	\$ 120,83	1	3	\$ 362,50	
	Compras	\$ 150,79	1	3	\$ 452,38	
	Supervisor planta	\$ 120,83	1	3	\$ 362,50	
	Operadores torno y fresa	\$ 180,25	2	3	\$1.081,50	
	Lapeador 1	\$ 120,83	1	3	\$ 362,50	
	Ayudante taller	\$ 30,96	1	3	\$ 92,88	
	Limpieza taller y oficina	\$ 30,96	1	3	\$ 92,88	
	Gerente ventas	\$ 150,79	1	3	\$ 452,38	
	Vendedores equipo 1	\$ 30,29	3	3	\$ 272,63	
	Vendedores equipo 2	\$ 7,82	3	3	\$ 70,41	
	Gerente marketing	\$ 150,79	1	3	\$ 452,38	
	Asistente Marketing	\$ 75,90	1	3	\$ 227,69	
	Gerente financiero	\$ 105,85	1	3	\$ 317,56	
	Contabilidad	\$ 75,90	1	3	\$ 227,69	
	Administrativo	\$ 75,90	1	3	\$ 227,69	

Alquileres				CANTIDAD DE MESES	TOTAL	\$ 1.600,00
	Galpon	\$ 200,00		8	\$1.600,00	
Seguros				CANTIDAD DE MESES	TOTAL	\$ -
Caja (Para pagos en efectivo: Gastos)				CANTIDAD DE MESES	TOTAL	\$ 360,00
	Aqua	\$ 10,00		3	\$ 30,00	
	Seguridad	\$ 50,00		3	\$ 150,00	
	Internet	\$ 60,00		3	\$ 180,00	
Otros costos (Materiales y repuestos, etc.)				CANTIDAD DE MESES	TOTAL	\$ 186,00
	Lijas	\$ 20,00		1	\$ 20,00	
	Gasoil	\$ 4,00		1	\$ 4,00	
	Gas propano	\$ 2,00		1	\$ 2,00	
	Tornillos prisioneros	\$ 30,00		2	\$ 60,00	
	Resortes	\$ 50,00		2	\$ 100,00	

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**ANEXO F**  
**(CÁLCULO DEL COSTO DEL PERSONAL)**

**Calculo de los aportes patronales en mano de obra directa año 1**

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 1 total
Operador T y F	\$ 120,00	\$ 4,00	\$ 12,00	\$ 540,00	\$ 120,00	\$ 270,00	\$ 328,98	\$ 59,82	\$ 57,60	\$ 57,60	\$ 4.326,00
Lapeadora	\$ 80,00	\$ 2,67	\$ 12,00	\$ 180,00	\$ 40,00	\$ 90,00	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.450,00
Ayudante Taller	\$ 20,00	\$ 0,67	\$ 12,00	\$ 45,00	\$ 10,00	\$ 22,50	\$ 27,42	\$ 4,98	\$ 4,80	\$ 4,80	\$ 371,50
Nota: Son dos operadores de torno y fresadora.											\$ 6.147,50

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 1	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	16
Utilidades (días /año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Calculo de los aportes patronales en mano de obra directa año 2**

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 2 total
Operador T y F	\$ 120,00	\$ 4,00	\$ 12,00	\$ 541,33	\$ 128,00	\$ 270,67	\$ 328,98	\$ 59,82	\$ 57,60	\$ 57,60	\$ 4.336,00
Lapeadora	\$ 80,00	\$ 2,67	\$ 12,00	\$ 180,44	\$ 42,67	\$ 90,22	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.453,33
Ayudante Taller	\$ 20,00	\$ 0,67	\$ 12,00	\$ 45,11	\$ 10,67	\$ 22,56	\$ 27,42	\$ 4,98	\$ 4,80	\$ 4,80	\$ 372,33
Nota: Son dos operadores de torno y fresadora.											\$ 6.161,67

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 2	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	17
Utilidades (días /año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Calculo de los aportes patronales en mano de obra directa año 3**

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 3 total
Operador T y F	\$ 120,00	\$ 4,00	\$ 12,00	\$ 542,67	\$ 136,00	\$ 271,33	\$ 328,98	\$ 59,82	\$ 57,60	\$ 57,60	\$ 4.346,00
Lapeadora	\$ 80,00	\$ 2,67	\$ 12,00	\$ 180,89	\$ 45,33	\$ 90,44	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.456,67
Ayudante Taller	\$ 20,00	\$ 0,67	\$ 12,00	\$ 45,22	\$ 11,33	\$ 22,61	\$ 27,42	\$ 4,98	\$ 4,80	\$ 4,80	\$ 373,17
Nota: Son dos operadores de torno y fresadora.											\$ 6.175,83

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 3	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	18
Utilidades (días/año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Calculo de los aportes patronales en mano de obra directa año 4**

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 4 total
Operador T y F	\$ 120,00	\$ 4,00	\$ 12,00	\$ 544,00	\$ 144,00	\$ 272,00	\$ 328,98	\$ 59,82	\$ 57,60	\$ 57,60	\$ 4.356,00
Lapeadora	\$ 80,00	\$ 2,67	\$ 12,00	\$ 181,33	\$ 48,00	\$ 90,67	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.460,00
Ayudante Taller	\$ 20,00	\$ 0,67	\$ 12,00	\$ 45,33	\$ 12,00	\$ 22,67	\$ 27,42	\$ 4,98	\$ 4,80	\$ 4,80	\$ 374,00
Nota: Son dos operadores de torno y fresadora.											\$ 6.190,00

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 4	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	19
Utilidades (días/año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Calculo de los aportes patronales en mano de obra directa año 5**

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 5 total
Operador T y F	\$ 120,00	\$ 4,00	\$ 12,00	\$ 545,33	\$ 152,00	\$ 272,67	\$ 328,98	\$ 59,82	\$ 57,60	\$ 57,60	\$ 4.366,00
Lapeadora	\$ 80,00	\$ 2,67	\$ 12,00	\$ 181,78	\$ 50,67	\$ 90,89	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.463,33
Ayudante Taller	\$ 20,00	\$ 0,67	\$ 12,00	\$ 45,44	\$ 12,67	\$ 22,72	\$ 27,42	\$ 4,98	\$ 4,80	\$ 4,80	\$ 374,83
Nota: Son dos operadores de torno y fresadora.											\$ 6.204,17

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 5	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	19
Utilidades (días/año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Calculo de los aportes patronales en mano de obra indirecta año 1**

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 1 total
Calidad	\$ 100,00	3,3	12	225,0	50,0	112,5	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.809,50
Gerente Producción	\$ 80,00	2,7	12	180,0	40,0	90	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.450,00
Supervisor Planta	\$ 80,00	2,7	12	180,0	40,0	90	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.450,00
Limpieza	\$ 20,00	0,7	12	45,0	10,0	22,5	\$ 27,42	\$ 4,98	\$ 4,80	\$ 4,80	\$ 371,50
											\$ 5.081,00

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 1	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	16
Utilidades (días/año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Calculo de los aportes patronales en mano de obra indirecta año 2**

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 2 total
Calidad	\$ 100,00	3,3	12	225,6	53,3	113,06	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.813,94
Gerente Producción	\$ 80,00	2,7	12	180,4	42,7	90,44	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.453,56
Supervisor Planta	\$ 80,00	2,7	12	180,4	42,7	90,44	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.453,56
Limpieza	\$ 20,00	0,7	12	45,1	10,7	22,61	\$ 27,42	\$ 4,98	\$ 4,80	\$ 4,80	\$ 372,39
											\$ 5.093,44

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 2	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	17
Utilidades (días /año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Calculo de los aportes patronales en mano de obra indirecta año 3**

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 3 total
Calidad	\$ 100,00	3,3	12	226,1	56,7	113,06	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.817,83
Gerente Producción	\$ 80,00	2,7	12	180,9	45,3	90,44	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.456,67
Supervisor Planta	\$ 80,00	2,7	12	180,9	45,3	90,44	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.456,67
Limpieza	\$ 20,00	0,7	12	45,2	11,3	22,61	\$ 27,42	\$ 4,98	\$ 4,80	\$ 4,80	\$ 373,17
											\$ 5.104,33

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 3	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	18
Utilidades (días /año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Calculo de los aportes patronales en mano de obra indirecta año 4**

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 4 total
Calidad	\$ 100,00	3,3	12	226,7	60,0	113,33	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.822,00
Gerente Producción	\$ 80,00	2,7	12	181,3	48,0	90,67	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.460,00
Supervisor Planta	\$ 80,00	2,7	12	181,3	48,0	90,67	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.460,00
Limpieza	\$ 20,00	0,7	12	45,3	12,0	22,67	\$ 27,42	\$ 4,98	\$ 4,80	\$ 4,80	\$ 374,00
											\$ 5.116,00

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 4	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	19
Utilidades (días /año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**Calculo de los aportes patronales en mano de obra indirecta año 5**

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 5 total
Calidad	\$ 100,00	3,3	12	227,2	63,3	113,61	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.826,17
Gerente Producción	\$ 80,00	2,7	12	181,8	50,7	90,89	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.463,33
Supervisor Planta	\$ 80,00	2,7	12	181,8	50,7	90,89	\$ 109,66	\$ 19,94	\$ 19,20	\$ 19,20	\$ 1.463,33
Limpieza	\$ 20,00	0,7	12	45,4	12,7	22,72	\$ 27,42	\$ 4,98	\$ 4,80	\$ 4,80	\$ 374,83
											\$ 5.127,67

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 5	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	19
Utilidades (días /año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Calculo de los aportes patronales en personal operativo año 1

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 1 total
Director General	\$ 150,00	5,0	12	337,5	75,0	168,75	\$ 205,62	\$ 37,38	\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 2.708,25
Gerente RR.HH.	\$ 70,00	2,3	12	157,5	35,0	78,75	\$ 95,95	\$ 17,45	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 1.270,25
Asistente RR.HH.	\$ 15,00	0,5	12	33,8	7,5	16,875	\$ 20,56	\$ 3,74	\$ 3,60	\$ 3,60	\$ 281,63
Compras	\$ 100,00	3,3	12	225,0	50,0	112,5	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.809,50
Gerente de ventas	\$ 100,00	3,3	12	225,0	50,0	112,5	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.809,50
Equipo de ventas 1	\$ 20,00	0,7	12	135,0	30,0	67,5	\$ 82,25	\$ 14,95	\$ 14,40	\$ 14,40	\$ 1.090,50
Equipo de ventas 2	\$ 5,00	0,2	12	33,8	7,5	16,875	\$ 20,56	\$ 3,74	\$ 3,60	\$ 3,60	\$ 281,63
Gerente de marketing	\$ 100,00	3,3	12	225,0	50,0	112,5	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.809,50
Asistente Marketing	\$ 50,00	1,7	12	112,5	25,0	56,25	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 910,75
Gerente financiero	\$ 70,00	2,3	12	157,5	35,0	78,75	\$ 95,95	\$ 17,45	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 1.270,25
Contabilidad	\$ 50,00	1,7	12	112,5	25,0	56,25	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 910,75
Administrativo	\$ 50,00	1,7	12	112,5	25,0	56,25	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 910,75
											\$ 15.063,25

Aportes Patronales		Beneficios contractuales Año 1	
IVSS - Riesgo Máximo	11%	Bono de alimentación	1
Paro Forzoso	2%	Bono Vacacional (días/año)	16
Ley de política habitacional	2%	Utilidades (días /año)	30
INCES	2%	Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Calculo de los aportes patronales en personal operativo año 2

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 2 total
Director General	\$ 150,00	5,0	12	338,3	80,0	169,17	\$ 205,62	\$ 37,38	\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 2.714,50
Gerente RR.HH.	\$ 70,00	2,3	12	157,9	37,3	78,94	\$ 95,95	\$ 17,45	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 1.273,17
Asistente RR.HH.	\$ 15,00	0,5	12	33,8	8,0	16,92	\$ 20,56	\$ 3,74	\$ 3,60	\$ 3,60	\$ 282,25
Compras	\$ 100,00	3,3	12	225,6	53,3	112,78	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.813,67
Gerente de ventas	\$ 100,00	3,3	12	225,6	53,3	112,78	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.813,67
Equipo de ventas 1	\$ 20,00	0,7	12	135,3	32,0	67,67	\$ 82,25	\$ 14,95	\$ 14,40	\$ 14,40	\$ 1.093,00
Equipo de ventas 2	\$ 5,00	0,2	12	33,8	8,0	16,92	\$ 20,56	\$ 3,74	\$ 3,60	\$ 3,60	\$ 282,25
Gerente de marketing	\$ 100,00	3,3	12	225,6	53,3	112,78	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.813,67
Asistente Marketing	\$ 50,00	1,7	12	112,8	26,7	56,39	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 912,83
Gerente financiero	\$ 70,00	2,3	12	157,9	37,3	78,94	\$ 95,95	\$ 17,45	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 1.273,17
Contabilidad	\$ 50,00	1,7	12	112,8	26,7	56,39	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 912,83
Administrativo	\$ 50,00	1,7	12	112,8	26,7	56,39	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 912,83
											\$ 15.097,83
<b>Aportes Patronales</b>						<b>Beneficios contractuales Año 2</b>					
IVSS - Riesgo Máximo				11%		Bono de alimentación				1	
Paro Forzoso				2%		Bono Vacacional (días/año)				17	
Ley de política habitacional				2%		Utilidades (días /año)				30	
INCES				2%		Prestaciones sociales (días/años)				60	

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Calculo de los aportes patronales en personal operativo año 3

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 3 total
Director General	\$ 150,00	5,0	12	339,17	85,0	169,58	\$ 205,62	\$ 37,38	\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 2.720,75
Gerente RR.HH.	\$ 70,00	2,3	12	158,28	39,7	79,14	\$ 95,95	\$ 17,45	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 1.276,08
Asistente RR.HH.	\$ 15,00	0,5	12	33,92	8,5	16,96	\$ 20,56	\$ 3,74	\$ 3,60	\$ 3,60	\$ 282,88
Compras	\$ 100,00	3,3	12	226,11	56,7	113,06	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.817,83
Gerente de ventas	\$ 100,00	3,3	12	226,11	56,7	113,06	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.817,83
Equipo de ventas 1	\$ 20,00	0,7	12	135,67	34,0	67,83	\$ 82,25	\$ 14,95	\$ 14,40	\$ 14,40	\$ 1.095,50
Equipo de ventas 2	\$ 5,00	0,2	12	33,92	8,5	16,96	\$ 20,56	\$ 3,74	\$ 3,60	\$ 3,60	\$ 282,88
Gerente de marketing	\$ 100,00	3,3	12	226,11	56,7	113,06	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.817,83
Asistente Marketing	\$ 50,00	1,7	12	113,06	28,3	56,53	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 914,92
Gerente financiero	\$ 70,00	2,3	12	158,28	39,7	79,14	\$ 95,95	\$ 17,45	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 1.276,08
Contabilidad	\$ 50,00	1,7	12	113,06	28,3	56,53	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 914,92
Administrativo	\$ 50,00	1,7	12	113,06	28,3	56,53	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 914,92
											\$ 15.132,42
<b>Aportes Patronales</b>						<b>Beneficios contractuales Año 3</b>					
IVSS - Riesgo Máximo				11%		Bono de alimentación				1	
Paro Forzoso				2%		Bono Vacacional (días/año)				18	
Ley de política habitacional				2%		Utilidades (días /año)				30	
INCES				2%		Prestaciones sociales (días/años)				60	

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Calculo de los aportes patronales en personal operativo año 4

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 4 total
Director General	\$ 150,00	5,0	12	340,00	90,0	170,00	\$ 205,62	\$ 37,38	\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 2.727,00
Gerente RR.HH.	\$ 70,00	2,3	12	158,67	42,0	79,33	\$ 95,95	\$ 17,45	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 1.279,00
Asistente RR.HH.	\$ 15,00	0,5	12	34,00	9,0	17,00	\$ 20,56	\$ 3,74	\$ 3,60	\$ 3,60	\$ 283,50
Compras	\$ 100,00	3,3	12	226,67	60,0	113,33	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.822,00
Gerente de ventas	\$ 100,00	3,3	12	226,67	60,0	113,33	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.822,00
Equipo de ventas 1	\$ 20,00	0,7	12	136,00	36,0	68,00	\$ 82,25	\$ 14,95	\$ 14,40	\$ 14,40	\$ 1.098,00
Equipo de ventas 2	\$ 5,00	0,2	12	34,00	9,0	17,00	\$ 20,56	\$ 3,74	\$ 3,60	\$ 3,60	\$ 283,50
Gerente de marketing	\$ 100,00	3,3	12	226,67	60,0	113,33	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.822,00
Asistente Marketing	\$ 50,00	1,7	12	113,33	30,0	56,67	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 917,00
Gerente financiero	\$ 70,00	2,3	12	158,67	42,0	79,33	\$ 95,95	\$ 17,45	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 1.279,00
Contabilidad	\$ 50,00	1,7	12	113,33	30,0	56,67	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 917,00
Administrativo	\$ 50,00	1,7	12	113,33	30,0	56,67	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 917,00
											\$ 15.167,00

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 4	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	19
Utilidades (días /año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

### Calculo de los aportes patronales en personal operativo año 5

Cargo	Salario básico	Salario diario	Bono de alimentación	Prestaciones sociales	Bono vacacional	Utilidades	IVSS	PF	FAOV	INCES	Salario año 5 total
Director General	\$ 150,00	5,0	12	340,83	95,0	170,42	\$ 205,62	\$ 37,38	\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 2.733,25
Gerente RR.HH.	\$ 70,00	2,3	12	159,06	44,3	79,53	\$ 95,95	\$ 17,45	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 1.281,92
Asistente RR.HH.	\$ 15,00	0,5	12	34,08	9,5	17,04	\$ 20,56	\$ 3,74	\$ 3,60	\$ 3,60	\$ 284,13
Compras	\$ 100,00	3,3	12	227,22	63,3	113,61	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.826,17
Gerente de ventas	\$ 100,00	3,3	12	227,22	63,3	113,61	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.826,17
Equipo de ventas 1	\$ 20,00	0,7	12	136,33	38,0	68,17	\$ 82,25	\$ 14,95	\$ 14,40	\$ 14,40	\$ 1.100,50
Equipo de ventas 2	\$ 5,00	0,2	12	34,08	9,5	17,04	\$ 20,56	\$ 3,74	\$ 3,60	\$ 3,60	\$ 284,13
Gerente de marketing	\$ 100,00	3,3	12	227,22	63,3	113,61	\$ 137,08	\$ 24,92	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 1.826,17
Asistente Marketing	\$ 50,00	1,7	12	113,61	31,7	56,81	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 919,08
Gerente financiero	\$ 70,00	2,3	12	159,06	44,3	79,53	\$ 95,95	\$ 17,45	\$ 16,80	\$ 16,80	\$ 1.281,92
Contabilidad	\$ 50,00	1,7	12	113,61	31,7	56,81	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 919,08
Administrativo	\$ 50,00	1,7	12	113,61	31,7	56,81	\$ 68,54	\$ 12,46	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 919,08
											\$ 15.201,58

Aportes Patronales	
IVSS - Riesgo Máximo	11%
Paro Forzoso	2%
Ley de política habitacional	2%
INCES	2%

Beneficios contractuales Año 5	
Bono de alimentación	1
Bono Vacacional (días/año)	19
Utilidades (días/año)	30
Prestaciones sociales (días/años)	60

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**ANEXO G**  
**(COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN DETALLADOS)**

## Costos indirectos de fabricación para alternativa 1 y 2

Costos indirectos de fabricación						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Calidad	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.809,50	\$ 1.809,50
Gerente Producción	Personal	1	\$ 120,83	\$ 120,83	\$ 1.450,00	\$ 1.450,00
Supervisor Planta	Personal	1	\$ 120,83	\$ 120,83	\$ 1.450,00	\$ 1.450,00
Limpieza	Personal	1	\$ 30,96	\$ 30,96	\$ 371,50	\$ 371,50
THINER	Lt	4	\$ 10,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
PASTA DE DIAMANTE	Tarros	0,4	\$ 70,00	\$ 28,00	\$ 336,00	\$ 336,00
LIJAS	Paquetes	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
LUBRICANTE PARA MAQUINAS	Lt	1	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 144,00	\$ 144,00
BOMBILLOS	Piezas	2	\$ 4,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
ENERGÍA ELECTRICA	Kw	800	\$ 0,09	\$ 72,00	\$ 864,00	\$ 864,00
REPARACIONES FABRICA	Varios	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
POLVO DE SILICIO	Kg	0,4	\$ 41,00	\$ 16,40	\$ 196,80	\$ 196,80
AGUA DE LIMPIAR	Lt	400	\$ 0,01	\$ 5,00	\$ 60,00	\$ 60,00
AGUA DE BEBER	Botellon	30	\$ 1,00	\$ 30,00	\$ 360,00	\$ 360,00
MANTENIMIENTO MAQUINAS	Varios	1	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 300,00	\$ 300,00
GASOIL	Lt	1	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 6,00	\$ 6,00
GAS PROPANO	Bombona	0,08	\$ 3,00	\$ 0,24	\$ 2,88	\$ 2,88
SERVILLETAS	Paquete	8	\$ 2,00	\$ 16,00	\$ 192,00	\$ 192,00
SUMINISTROS DE FABRICA	Varios	1	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 144,00	\$ 144,00
HERRAMIENTAS	PZA	3	\$ 35,00	\$ 106,00	\$ 1.269,00	\$ 1.269,00
<b>Total de costos indirectos de fabricación año 1</b>						<b>\$9.771,68</b>

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Costos indirectos de fabricación						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Calidad	Personal	1	\$ 151,16	\$ 151,16	\$ 1.813,94	\$ 1.813,94
Gerente Producción	Personal	1	\$ 121,13	\$ 121,13	\$ 1.453,56	\$ 1.453,56
Supervisor Planta	Personal	1	\$ 121,13	\$ 121,13	\$ 1.453,56	\$ 1.453,56
Limpieza	Personal	1	\$ 31,03	\$ 31,03	\$ 372,39	\$ 372,39
THINER	Lt	7	\$ 10,00	\$ 70,00	\$ 840,00	\$ 840,00
PASTA DE DIAMANTE	Tarros	0,7	\$ 70,00	\$ 49,00	\$ 588,00	\$ 588,00
LIJAS	Paquetes	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
LUBRICANTE PARA MAQUINAS	Lt	1	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 144,00	\$ 144,00
BOMBILLOS	Piezas	2	\$ 4,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
ENERGÍA ELECTRICA	Kw	800	\$ 0,09	\$ 72,00	\$ 864,00	\$ 864,00
REPARACIONES FABRICA	Varios	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
POLVO DE SILICIO	Kg	0,7	\$ 41,00	\$ 28,70	\$ 344,40	\$ 344,40
AGUA DE LIMPIAR	Lt	400	\$ 0,01	\$ 5,00	\$ 60,00	\$ 60,00
AGUA DE BEBER	Botellon	30	\$ 1,00	\$ 30,00	\$ 360,00	\$ 360,00
MANTENIMIENTO MAQUINAS	Varios	1	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 300,00	\$ 300,00
GASOIL	Lt	1,75	\$ 0,50	\$ 0,88	\$ 10,50	\$ 10,50
GAS PROPANO	Bombona	0,14	\$ 3,00	\$ 0,42	\$ 5,04	\$ 5,04
SERVILLETAS	Paquete	14	\$ 2,00	\$ 28,00	\$ 336,00	\$ 336,00
SUMINISTROS DE FABRICA	Varios	1,75	\$ 12,00	\$ 21,00	\$ 252,00	\$ 252,00
HERRAMIENTAS	PZA	5,25	\$ 35,00	\$ 183,75	\$ 2.205,00	\$ 2.205,00
<b>Total de costos indirectos de fabricación año 2</b>						<b>\$11.738,38</b>

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Costos indirectos de fabricación						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Calidad	Personal	1	\$ 151,16	\$ 151,16	\$ 1.813,94	\$ 1.813,94
Gerente Producción	Personal	1	\$ 121,13	\$ 121,13	\$ 1.453,56	\$ 1.453,56
Supervisor Planta	Personal	1	\$ 121,13	\$ 121,13	\$ 1.453,56	\$ 1.453,56
Limpieza	Personal	1	\$ 31,03	\$ 31,03	\$ 372,39	\$ 372,39
THINER	Lt	9,94	\$ 10,00	\$ 99,40	\$ 1.192,80	\$ 1.192,80
PASTA DE DIAMANTE	Tarros	0,994	\$ 70,00	\$ 69,58	\$ 834,96	\$ 834,96
LIJAS	Paquetes	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
LUBRICANTE PARA MAQUINAS	Lt	1	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 144,00	\$ 144,00
BOMBILLOS	Piezas	2	\$ 4,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
ENERGÍA ELECTRICA	Kw	800	\$ 0,09	\$ 72,00	\$ 864,00	\$ 864,00
REPARACIONES FABRICA	Varios	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
POLVO DE SILICIO	Kg	0,994	\$ 41,00	\$ 40,75	\$ 489,05	\$ 489,05
AGUA DE LIMPIAR	Lt	400	\$ 0,01	\$ 5,00	\$ 60,00	\$ 60,00
AGUA DE BEBER	Botellon	30	\$ 1,00	\$ 30,00	\$ 360,00	\$ 360,00
MANTENIMIENTO MAQUINAS	Varios	1	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 300,00	\$ 300,00
GASOIL	Lt	2,485	\$ 0,50	\$ 1,24	\$ 14,91	\$ 14,91
GAS PROPANO	Bombona	0,1988	\$ 3,00	\$ 0,60	\$ 7,16	\$ 7,16
SERVILLETAS	Paquete	19,88	\$ 2,00	\$ 39,76	\$ 477,12	\$ 477,12
SUMINISTROS DE FABRICA	Varios	2,485	\$ 12,00	\$ 29,82	\$ 357,84	\$ 357,84
HERRAMIENTAS	PZA	7,455	\$ 35,00	\$ 260,93	\$ 3.131,10	\$ 3.131,10
Total de costos indirectos de fabricación año 3						\$13.662,38

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Costos indirectos de fabricación						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Calidad	Personal	1	\$ 151,16	\$ 151,16	\$ 1.813,94	\$ 1.813,94
Gerente Producción	Personal	1	\$ 121,13	\$ 121,13	\$ 1.453,56	\$ 1.453,56
Supervisor Planta	Personal	1	\$ 121,13	\$ 121,13	\$ 1.453,56	\$ 1.453,56
Limpieza	Personal	1	\$ 31,03	\$ 31,03	\$ 372,39	\$ 372,39
THINER	Lt	12,922	\$ 10,00	\$ 129,22	\$ 1.550,64	\$ 1.550,64
PASTA DE DIAMANTE	Tarros	1,2922	\$ 70,00	\$ 90,45	\$ 1.085,45	\$ 1.085,45
LIJAS	Paquetes	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
LUBRICANTE PARA MAQUINAS	Lt	1	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 144,00	\$ 144,00
BOMBILLOS	Piezas	2	\$ 4,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
ENERGÍA ELECTRICA	Kw	800	\$ 0,09	\$ 72,00	\$ 864,00	\$ 864,00
REPARACIONES FABRICA	Varios	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
POLVO DE SILICIO	Kg	1,2922	\$ 41,00	\$ 52,98	\$ 635,76	\$ 635,76
AGUA DE LIMPIAR	Lt	400	\$ 0,01	\$ 5,00	\$ 60,00	\$ 60,00
AGUA DE BEBER	Botellon	30	\$ 1,00	\$ 30,00	\$ 360,00	\$ 360,00
MANTENIMIENTO MAQUINAS	Varios	1	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 300,00	\$ 300,00
GASOIL	Lt	3,2305	\$ 0,50	\$ 1,62	\$ 19,38	\$ 19,38
GAS PROPANO	Bombona	0,25844	\$ 3,00	\$ 0,78	\$ 9,30	\$ 9,30
SERVILLETAS	Paquete	25,844	\$ 2,00	\$ 51,69	\$ 620,26	\$ 620,26
SUMINISTROS DE FABRICA	Varios	3,2305	\$ 12,00	\$ 38,77	\$ 465,19	\$ 465,19
HERRAMIENTAS	PZA	9,6915	\$ 35,00	\$ 339,20	\$ 4.070,43	\$ 4.070,43
Total de costos indirectos de fabricación año 4						\$15.613,86

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

Costos indirectos de fabricación						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Calidad	Personal	1	\$ 151,16	\$ 151,16	\$ 1.813,94	\$ 1.813,94
Gerente Producción	Personal	1	\$ 121,13	\$ 121,13	\$ 1.453,56	\$ 1.453,56
Supervisor Planta	Personal	1	\$ 121,13	\$ 121,13	\$ 1.453,56	\$ 1.453,56
Limpieza	Personal	1	\$ 31,03	\$ 31,03	\$ 372,39	\$ 372,39
THINER	Lt	14,8603	\$ 10,00	\$ 148,60	\$ 1.783,24	\$ 1.783,24
PASTA DE DIAMANTE	Tarros	1,48603	\$ 70,00	\$ 104,02	\$ 1.248,27	\$ 1.248,27
LIJAS	Paquetes	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
LUBRICANTE PARA MAQUINAS	Lt	1	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 144,00	\$ 144,00
BOMBILLOS	Piezas	2	\$ 4,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
ENERGÍA ELECTRICA	Kw	800	\$ 0,09	\$ 72,00	\$ 864,00	\$ 864,00
REPARACIONES FABRICA	Varios	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
POLVO DE SILICIO	Kg	1,48603	\$ 41,00	\$ 60,93	\$ 731,13	\$ 731,13
AGUA DE LIMPIAR	Lt	400	\$ 0,01	\$ 5,00	\$ 60,00	\$ 60,00
AGUA DE BEBER	Botellon	30	\$ 1,00	\$ 30,00	\$ 360,00	\$ 360,00
MANTENIMIENTO MAQUINAS	Varios	1	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 300,00	\$ 300,00
GASOIL	Lt	3,715075	\$ 0,50	\$ 1,86	\$ 22,29	\$ 22,29
GAS PROPANO	Bombona	0,297206	\$ 3,00	\$ 0,89	\$ 10,70	\$ 10,70
SERVILLETAS	Paquete	29,7206	\$ 2,00	\$ 59,44	\$ 713,29	\$ 713,29
SUMINISTROS DE FABRICA	Varios	3,715075	\$ 12,00	\$ 44,58	\$ 534,97	\$ 534,97
HERRAMIENTAS	PZA	11,145225	\$ 35,00	\$ 390,08	\$ 4.680,99	\$ 4.680,99
<b>Total de costos indirectos de fabricación año 5</b>						<b>\$16.882,32</b>

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**ANEXO H**  
**(GASTOS OPERATIVOS ALTERNATIVA 1)**

## Gastos operativos para la alternativa 1

Gastos operativos						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Director General	Personal	1	\$ 225,69	\$ 225,69	\$ 2.708,25	\$ 2.708,25
Gerente RR.HH.	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.270,25	\$ 1.270,25
Asistente RR.HH.	Personal	1	\$ 23,47	\$ 23,47	\$ 281,63	\$ 281,63
Compras	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.809,50	\$ 1.809,50
Gerente de ventas	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.809,50	\$ 1.809,50
Equipo de ventas 1	Personal	3	\$ 30,29	\$ 90,88	\$ 1.090,50	\$ 1.090,50
Equipo de ventas 2	Personal	3	\$ 7,82	\$ 23,47	\$ 281,63	\$ 281,63
Gerente de marketing	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.809,50	\$ 1.809,50
Asistente Marketing	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 910,75	\$ 910,75
Gerente financiero	Personal	1	\$ 105,05	\$ 105,05	\$ 1.270,25	\$ 1.270,25
Contabilidad	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 910,75	\$ 910,75
Administrativo	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 910,75	\$ 910,75
Publicidad	Cuotas	1	\$ 67,00	\$ 67,00	\$ 804,00	\$ 804,00
Internet	MB	2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
AGUA DE BEBER	Botellon	4	\$ 1,00	\$ 4,00	\$ 48,00	\$ 48,00
Hojas de papel	Resmas	2	\$ 3,00	\$ 6,00	\$ 72,00	\$ 72,00
Marcadores	Caja	1	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
Mantenimiento areas verdes	Varios	1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 240,00	\$ 240,00
Toner	Pieza	0,5	\$ 10,00	\$ 5,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Varios oficina	Varios	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
Alquiler galpon	Renta	1	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Gastos vehiculos ventas	Varios	6	\$ 40,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00
Comisión equipo de ventas 1	Porcentaje	7%	-	-	\$ 2.352,00	\$ 2.352,00
Comisión equipo de ventas 2	Porcentaje	5%	-	-	\$ 720,00	\$ 720,00
Municipal	Porcentaje	1%	-	-	\$ 480,00	\$ 480,00
Fonacyt	Porcentaje	0,5%	-	-	\$ 240,00	\$ 240,00
<b>Total de costos indirectos de fabricación año 1</b>						<b>\$26.055,23</b>

Gastos operativos						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Director General	Personal	1	\$ 225,69	\$ 225,69	\$ 2.714,50	\$ 2.714,50
Gerente RR.HH.	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.273,17	\$ 1.273,17
Asistente RR.HH.	Personal	1	\$ 23,47	\$ 23,47	\$ 282,25	\$ 282,25
Compras	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.813,67	\$ 1.813,67
Gerente de ventas	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.813,67	\$ 1.813,67
Equipo de ventas 1	Personal	3	\$ 30,29	\$ 90,88	\$ 1.093,00	\$ 1.093,00
Equipo de ventas 2	Personal	3	\$ 7,82	\$ 23,47	\$ 282,25	\$ 282,25
Gerente de marketing	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.813,67	\$ 1.813,67
Asistente Marketing	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 912,83	\$ 912,83
Gerente financiero	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.273,17	\$ 1.273,17
Contabilidad	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 912,83	\$ 912,83
Administrativo	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 912,83	\$ 912,83
Publicidad	Cuotas	1	\$ 67,00	\$ 67,00	\$ 804,00	\$ 804,00
Internet	MB	2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
AGUA DE BEBER	Botellon	4	\$ 1,00	\$ 4,00	\$ 48,00	\$ 48,00
Hojas de papel	Resmas	3,5	\$ 3,00	\$ 10,50	\$ 126,00	\$ 126,00
Marcadores	Caja	1	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
Mantenimiento areas verdes	Varios	1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 240,00	\$ 240,00
Toner	Pieza	0,875	\$ 10,00	\$ 8,75	\$ 105,00	\$ 105,00
Varios oficina	Varios	1,75	\$ 10,00	\$ 17,50	\$ 210,00	\$ 210,00
Alquiler galpon	Renta	1	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Gastos vehiculos ventas	Varios	6	\$ 40,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00
Comisión equipo de ventas 1	Porcentaje	7%	-	-	\$ 4.116,00	\$ 4.116,00
Comisión equipo de ventas 2	Porcentaje	5%	-	-	\$ 1.260,00	\$ 1.260,00
Municipal	Porcentaje	1%	-	-	\$ 840,00	\$ 840,00
Fonacyt	Porcentaje	0,5%	-	-	\$ 420,00	\$ 420,00
<b>Total de costos indirectos de fabricación año 2</b>						<b>\$29.122,83</b>

Gastos operativos						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Director General	Personal	1	\$ 225,69	\$ 225,69	\$ 2.720,75	\$ 2.720,75
Gerente RR.HH.	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.276,08	\$ 1.276,08
Asistente RR.HH.	Personal	1	\$ 23,47	\$ 23,47	\$ 282,88	\$ 282,88
Compras	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.817,83	\$ 1.817,83
Gerente de ventas	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.817,83	\$ 1.817,83
Equipo de ventas 1	Personal	3	\$ 30,29	\$ 90,88	\$ 1.095,50	\$ 1.095,50
Equipo de ventas 2	Personal	3	\$ 7,82	\$ 23,47	\$ 282,88	\$ 282,88
Gerente de marketing	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.817,83	\$ 1.817,83
Asistente Marketing	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 914,92	\$ 914,92
Gerente financiero	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.276,08	\$ 1.276,08
Contabilidad	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 914,92	\$ 914,92
Administrativo	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 914,92	\$ 914,92
Publicidad	Cuotas	1	\$ 67,00	\$ 67,00	\$ 804,00	\$ 804,00
Internet	MB	2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
AGUA DE BEBER	Botellon	4	\$ 1,00	\$ 4,00	\$ 48,00	\$ 48,00
Hojas de papel	Resmas	4,97	\$ 3,00	\$ 14,91	\$ 178,92	\$ 178,92
Marcadores	Caja	1	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
Mantenimiento areas verdes	Varios	1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 240,00	\$ 240,00
Toner	Pieza	1,2425	\$ 10,00	\$ 12,43	\$ 149,10	\$ 149,10
Varios oficina	Varios	2,485	\$ 10,00	\$ 24,85	\$ 298,20	\$ 298,20
Alquiler galpon	Renta	1	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Gastos vehiculos ventas	Varios	6	\$ 40,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00
Comisión equipo de ventas 1	Porcentaje	7%	-	-	\$ 5.880,00	\$ 5.880,00
Comisión equipo de ventas 2	Porcentaje	5%	-	-	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00
Municipal	Porcentaje	1%			\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
Fonacyt	Porcentaje	0,5%			\$ 600,00	\$ 600,00
Total de costos indirectos de fabricación año 3						\$32.186,64

Gastos operativos						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Director General	Personal	1	\$ 225,69	\$ 225,69	\$ 2.727,00	\$ 2.727,00
Gerente RR.HH.	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.279,00	\$ 1.279,00
Asistente RR.HH.	Personal	1	\$ 23,47	\$ 23,47	\$ 283,50	\$ 283,50
Compras	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.822,00	\$ 1.822,00
Gerente de ventas	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.822,00	\$ 1.822,00
Equipo de ventas 1	Personal	3	\$ 30,29	\$ 90,88	\$ 1.098,00	\$ 1.098,00
Equipo de ventas 2	Personal	3	\$ 7,82	\$ 23,47	\$ 283,50	\$ 283,50
Gerente de marketing	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.822,00	\$ 1.822,00
Asistente Marketing	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 917,00	\$ 917,00
Gerente financiero	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.279,00	\$ 1.279,00
Contabilidad	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 917,00	\$ 917,00
Administrativo	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 917,00	\$ 917,00
Publicidad	Cuotas	1	\$ 67,00	\$ 67,00	\$ 804,00	\$ 804,00
Internet	MB	2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
AGUA DE BEBER	Botellon	4	\$ 1,00	\$ 4,00	\$ 48,00	\$ 48,00
Hojas de papel	Resmas	6,461	\$ 3,00	\$ 19,38	\$ 232,60	\$ 232,60
Marcadores	Caja	1	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
Mantenimiento areas verdes	Varios	1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 240,00	\$ 240,00
Toner	Pieza	1,61525	\$ 10,00	\$ 16,15	\$ 193,83	\$ 193,83
Varios oficina	Varios	3,2305	\$ 10,00	\$ 32,31	\$ 387,66	\$ 387,66
Alquiler galpon	Renta	1	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Gastos vehiculos ventas	Varios	6	\$ 40,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00
Comisión equipo de ventas 1	Porcentaje	7%	-	-	\$ 7.644,00	\$ 7.644,00
Comisión equipo de ventas 2	Porcentaje	5%	-	-	\$ 2.340,00	\$ 2.340,00
Municipal	Porcentaje	1%			\$ 1.560,00	\$ 1.560,00
Fonacyt	Porcentaje	0,5%			\$ 780,00	\$ 780,00
Total de costos indirectos de fabricación año 4						\$35.253,09

Gastos operativos						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Director General	Personal	1	\$ 225,69	\$ 225,69	\$ 2.733,25	\$ 2.733,25
Gerente RR.HH.	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.281,92	\$ 1.281,92
Asistente RR.HH.	Personal	1	\$ 23,47	\$ 23,47	\$ 284,13	\$ 284,13
Compras	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.826,17	\$ 1.826,17
Gerente de ventas	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.826,17	\$ 1.826,17
Equipo de ventas 1	Personal	3	\$ 30,29	\$ 90,88	\$ 1.100,50	\$ 1.100,50
Equipo de ventas 2	Personal	3	\$ 7,82	\$ 23,47	\$ 284,13	\$ 284,13
Gerente de marketing	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.826,17	\$ 1.826,17
Asistente Marketing	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 919,08	\$ 919,08
Gerente financiero	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.281,92	\$ 1.281,92
Contabilidad	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 919,08	\$ 919,08
Administrativo	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 919,08	\$ 919,08
Publicidad	Cuotas	1	\$ 67,00	\$ 67,00	\$ 804,00	\$ 804,00
Internet	MB	2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
AGUA DE BEBER	Botellon	4	\$ 1,00	\$ 4,00	\$ 48,00	\$ 48,00
Hojas de papel	Resmas	7,43015	\$ 3,00	\$ 22,29	\$ 267,49	\$ 267,49
Marcadores	Caja	1	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
Mantenimiento areas verdes	Varios	1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 240,00	\$ 240,00
Toner	Pieza	1,8575375	\$ 10,00	\$ 18,58	\$ 222,90	\$ 222,90
Varios oficina	Varios	3,715075	\$ 10,00	\$ 37,15	\$ 445,81	\$ 445,81
Alquiler galpon	Renta	1	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Gastos vehiculos ventas	Varios	6	\$ 40,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00
Comisión equipo de ventas 1	Porcentaje	7%	-	-	\$ 7.644,00	\$ 7.644,00
Comisión equipo de ventas 2	Porcentaje	5%	-	-	\$ 2.340,00	\$ 2.340,00
Municipal	Porcentaje	1%			\$ 1.560,00	\$ 1.560,00
Fonacyt	Porcentaje	0,5%			\$ 780,00	\$ 780,00
Total de costos indirectos de fabricación año 5						\$35.409,78

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**ANEXO I**  
**(GASTOS OPERATIVOS ALTERNATIVA 2)**

## Gastos operativos alternativa 2

Gastos operativos						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Director General	Personal	1	\$ 225,69	\$ 225,69	\$ 2.700,25	\$ 2.700,25
Gerente RR.HH.	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.270,25	\$ 1.270,25
Asistente RR.HH.	Personal	1	\$ 23,47	\$ 23,47	\$ 281,63	\$ 281,63
Compras	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.809,50	\$ 1.809,50
Gerente de ventas	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.809,50	\$ 1.809,50
Equipo de ventas 1	Personal	3	\$ 30,29	\$ 90,88	\$ 1.090,50	\$ 1.090,50
Equipo de ventas 2	Personal	3	\$ 7,82	\$ 23,47	\$ 281,63	\$ 281,63
Gerente de marketing	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.809,50	\$ 1.809,50
Asistente Marketing	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 910,75	\$ 910,75
Gerente financiero	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.270,25	\$ 1.270,25
Contabilidad	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 910,75	\$ 910,75
Administrativo	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 910,75	\$ 910,75
Publicidad	Cuotas	1	\$ 67,00	\$ 67,00	\$ 804,00	\$ 804,00
Internet	MB	2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
AGUA DE BEBER	Botellon	4	\$ 1,00	\$ 4,00	\$ 48,00	\$ 48,00
Hojas de papel	Resmas	2	\$ 3,00	\$ 6,00	\$ 72,00	\$ 72,00
Marcadores	Caja	1	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
Mantenimiento areas verdes	Varios	1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 240,00	\$ 240,00
Toner	Pieza	0,5	\$ 10,00	\$ 5,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Varios oficina	Varios	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	\$ 120,00
Alquiler galpon	Renta	1	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Alquiler maquinas	Renta	10%	-	-	\$ 4.800,00	\$ 4.800,00
Gastos vehiculos ventas	Varios	6	\$ 40,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00
Comisión equipo de ventas 1	Porcentaje	7%	-	-	\$ 2.352,00	\$ 2.352,00
Comisión equipo de ventas 2	Porcentaje	5%	-	-	\$ 720,00	\$ 720,00
Municipal	Porcentaje	1%	-	-	\$ 480,00	\$ 480,00
Fonacyt	Porcentaje	0,5%	-	-	\$ 240,00	\$ 240,00
<b>Total de costos indirectos de fabricación año 1 alternativa 2</b>						<b>\$30.855,25</b>

Gastos operativos						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Director General	Personal	1	\$ 225,69	\$ 225,69	\$ 2.714,50	\$ 2.714,50
Gerente RR.HH.	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.273,17	\$ 1.273,17
Asistente RR.HH.	Personal	1	\$ 23,47	\$ 23,47	\$ 282,25	\$ 282,25
Compras	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.813,67	\$ 1.813,67
Gerente de ventas	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.813,67	\$ 1.813,67
Equipo de ventas 1	Personal	3	\$ 30,29	\$ 90,88	\$ 1.093,00	\$ 1.093,00
Equipo de ventas 2	Personal	3	\$ 7,82	\$ 23,47	\$ 282,25	\$ 282,25
Gerente de marketing	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.813,67	\$ 1.813,67
Asistente Marketing	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 912,83	\$ 912,83
Gerente financiero	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.273,17	\$ 1.273,17
Contabilidad	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 912,83	\$ 912,83
Administrativo	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 912,83	\$ 912,83
Publicidad	Cuotas	1	\$ 67,00	\$ 67,00	\$ 804,00	\$ 804,00
Internet	MB	2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
AGUA DE BEBER	Botellon	4	\$ 1,00	\$ 4,00	\$ 48,00	\$ 48,00
Hojas de papel	Resmas	3,5	\$ 3,00	\$ 10,50	\$ 126,00	\$ 126,00
Marcadores	Caja	1	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
Mantenimiento areas verdes	Varios	1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 240,00	\$ 240,00
Toner	Pieza	0,875	\$ 10,00	\$ 8,75	\$ 105,00	\$ 105,00
Varios oficina	Varios	1,75	\$ 10,00	\$ 17,50	\$ 210,00	\$ 210,00
Alquiler galpon	Renta	1	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Alquiler maquinas	Renta	10%	-	-	\$ 8.400,00	\$ 8.400,00
Gastos vehiculos ventas	Varios	6	\$ 40,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00
Comisión equipo de ventas 1	Porcentaje	7%	-	-	\$ 4.116,00	\$ 4.116,00
Comisión equipo de ventas 2	Porcentaje	5%	-	-	\$ 1.260,00	\$ 1.260,00
Municipal	Porcentaje	1%	-	-	\$ 840,00	\$ 840,00
Fonacyt	Porcentaje	0,5%	-	-	\$ 420,00	\$ 420,00
<b>Total de costos indirectos de fabricación año 2 alternativa 2</b>						<b>\$37.522,83</b>

Gastos operativos						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Director General	Personal	1	\$ 225,69	\$ 225,69	\$ 2.720,75	\$ 2.720,75
Gerente RR.HH.	Personal	1	\$ 105,05	\$ 105,05	\$ 1.276,00	\$ 1.276,00
Asistente RR.HH.	Personal	1	\$ 23,47	\$ 23,47	\$ 282,88	\$ 282,88
Compras	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.817,83	\$ 1.817,83
Gerente de ventas	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.817,83	\$ 1.817,83
Equipo de ventas 1	Personal	3	\$ 30,29	\$ 90,88	\$ 1.095,50	\$ 1.095,50
Equipo de ventas 2	Personal	3	\$ 7,82	\$ 23,47	\$ 282,88	\$ 282,88
Gerente de marketing	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.817,83	\$ 1.817,83
Asistente Marketing	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 914,92	\$ 914,92
Gerente financiero	Personal	1	\$ 105,05	\$ 105,05	\$ 1.276,00	\$ 1.276,00
Contabilidad	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 914,92	\$ 914,92
Administrativo	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 914,92	\$ 914,92
Publicidad	Cuotas	1	\$ 67,00	\$ 67,00	\$ 804,00	\$ 804,00
Internet	MB	2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
AGUA DE BEBER	Botellon	4	\$ 1,00	\$ 4,00	\$ 48,00	\$ 48,00
Hojas de papel	Resmas	4,97	\$ 3,00	\$ 14,91	\$ 178,92	\$ 178,92
Marcadores	Caja	1	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 96,00	\$ 96,00
Mantenimiento areas verdes	Varios	1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 240,00	\$ 240,00
Toner	Pieza	1,2425	\$ 10,00	\$ 12,43	\$ 149,10	\$ 149,10
Varios oficina	Varios	2,485	\$ 10,00	\$ 24,85	\$ 298,20	\$ 298,20
Alquiler galpon	Renta	1	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Alquiler maquinas	Renta	10%	-	-	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00
Gastos vehiculos ventas	Varios	6	\$ 40,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00
Comisión equipo de ventas 1	Porcentaje	7%	-	-	\$ 5.880,00	\$ 5.880,00
Comisión equipo de ventas 2	Porcentaje	5%	-	-	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00
Municipal	Porcentaje	1%	-	-	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
Fonacyt	Porcentaje	0,5%	-	-	\$ 600,00	\$ 600,00
<b>Total de costos indirectos de fabricación año 3 alternativa 2</b>						<b>\$44.186,64</b>

Gastos operativos						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Director General	Personal	1	\$ 225,69	\$ 225,69	\$ 2.727,00	\$ 2.727,00
Gerente RR.HH.	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.279,00	\$ 1.279,00
Asistente RR.HH.	Personal	1	\$ 23,47	\$ 23,47	\$ 283,50	\$ 283,50
Compras	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.822,00	\$ 1.822,00
Gerente de ventas	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.822,00	\$ 1.822,00
Equipo de ventas 1	Personal	3	\$ 30,29	\$ 90,88	\$ 1.098,00	\$ 1.098,00
Equipo de ventas 2	Personal	3	\$ 7,82	\$ 23,47	\$ 283,50	\$ 283,50
Gerente de marketing	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.822,00	\$ 1.822,00
Asistente Marketing	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 917,00	\$ 917,00
Gerente financiero	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.279,00	\$ 1.279,00
Contabilidad	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 917,00	\$ 917,00
Administrativo	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 917,00	\$ 917,00
Publicidad	Cuotas	1	\$ 67,00	\$ 67,00	\$ 804,00	\$ 804,00
Internet	MB	2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
AGUA DE BEBER	Botellon	4	\$ 1,00	\$ 4,00	\$ 48,00	\$ 48,00
Hojas de papel	Resmas	6,461	\$ 3,00	\$ 19,38	\$ 232,60	\$ 232,60
Marcadores	Caja	1	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
Mantenimiento areas verdes	Varios	1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 240,00	\$ 240,00
Toner	Pieza	1,61525	\$ 10,00	\$ 16,15	\$ 193,83	\$ 193,83
Varios oficina	Varios	3,2305	\$ 10,00	\$ 32,31	\$ 387,66	\$ 387,66
Alquiler galpon	Renta	1	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Alquiler maquinas	Renta	10%	-	-	\$ 15.600,00	\$ 15.600,00
Gastos vehiculos ventas	Varios	6	\$ 40,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00
Comisión equipo de ventas 1	Porcentaje	7%	-	-	\$ 7.644,00	\$ 7.644,00
Comisión equipo de ventas 2	Porcentaje	5%	-	-	\$ 2.340,00	\$ 2.340,00
Municipal	Porcentaje	1%	-	-	\$ 1.560,00	\$ 1.560,00
Fonacyt	Porcentaje	0,5%	-	-	\$ 780,00	\$ 780,00
<b>Total de costos indirectos de fabricación año 4 alternativa 2</b>						<b>\$50.853,09</b>

Gastos operativos						
Items	Unidad	Cantidad al mes	Precio Unitario	Precio total	Precio anual	Costo total
Director General	Personal	1	\$ 225,69	\$ 225,69	\$ 2.733,25	\$ 2.733,25
Gerente RR.HH.	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.281,92	\$ 1.281,92
Asistente RR.HH.	Personal	1	\$ 23,47	\$ 23,47	\$ 284,13	\$ 284,13
Compras	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.826,17	\$ 1.826,17
Gerente de ventas	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.826,17	\$ 1.826,17
Equipo de ventas 1	Personal	3	\$ 30,29	\$ 90,88	\$ 1.100,50	\$ 1.100,50
Equipo de ventas 2	Personal	3	\$ 7,82	\$ 23,47	\$ 284,13	\$ 284,13
Gerente de marketing	Personal	1	\$ 150,79	\$ 150,79	\$ 1.826,17	\$ 1.826,17
Asistente Marketing	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 919,08	\$ 919,08
Gerente financiero	Personal	1	\$ 105,85	\$ 105,85	\$ 1.281,92	\$ 1.281,92
Contabilidad	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 919,08	\$ 919,08
Administrativo	Personal	1	\$ 75,90	\$ 75,90	\$ 919,08	\$ 919,08
Publicidad	Cuotas	1	\$ 67,00	\$ 67,00	\$ 804,00	\$ 804,00
Internet	MB	2	\$ 20,00	\$ 40,00	\$ 480,00	\$ 480,00
AGUA DE BEBER	Botellon	4	\$ 1,00	\$ 4,00	\$ 48,00	\$ 48,00
Hojas de papel	Resmas	7,43015	\$ 3,00	\$ 22,29	\$ 267,49	\$ 267,49
Marcadores	Caja	1	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 96,00	\$ 96,00
Mantenimiento areas verdes	Varios	1	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 240,00	\$ 240,00
Toner	Pieza	1,8575375	\$ 10,00	\$ 18,58	\$ 222,90	\$ 222,90
Varios oficina	Varios	3,715075	\$ 10,00	\$ 37,15	\$ 445,81	\$ 445,81
Alquiler galpon	Renta	1	\$ 200,00	\$ 200,00	\$ 2.400,00	\$ 2.400,00
Alquiler maquinas	Renta	10%	-	-	\$ 18.000,00	\$ 18.000,00
Gastos vehiculos ventas	Varios	6	\$ 40,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00	\$ 2.880,00
Comisión equipo de ventas 1	Porcentaje	7%	-	-	\$ 7.644,00	\$ 7.644,00
Comisión equipo de ventas 2	Porcentaje	5%	-	-	\$ 2.340,00	\$ 2.340,00
Municipal	Porcentaje	1%	-	-	\$ 1.560,00	\$ 1.560,00
Fonacyt	Porcentaje	0,5%	-	-	\$ 780,00	\$ 780,00
Total de costos indirectos de fabricación año 5 alternativa 2						\$53.409,78

Fuente: Mendoza y Niño (2020)

**ANEXO J**  
**(ACTIVOS TANGIBLES COTIZACIONES)**

## 1) Cotización de los tornos

### WMT CNC INDUSTRIAL CO., LTD

Add. No.2209-2210, Building Z2, Tonghui Square, Changjiang Road, Chizhou city, 247000,  
Anhui Province, P.R China TEL:0086 566 2091958 FAX:0086 566 2091968  
Email:info@wellmachtool.com Cell: 0086 1895669 9115

#### Quote sheet for Bench lathe C0636BX1000 (3 pages in total)

##### 1. Unit price (FOB Shanghai)

Model	Unit price	Standard accessories
C0636BX1000mm (Spindle bore Dia. 51mm)	\$2,550	3-jaw chuck 4-jaw chuck face plate steady rest follow rest footbrake
Shipping cost to Puerto Cabello	\$400	work lamp cooling system change gears tool box with tools

##### 2. Optional accessories

2-axis DRO	\$255.00
9pcs indexable lathe tools	\$90.00
Live enter MT4	\$30.00
Standard is 380V/50HZ/single phase, if need 220V/50HZ/single phase, add extra cost.	\$30.00
American type QCTP(1 turret+4 tool holders)	\$160.00

##### 3. Specification

Specification	C0636A/C0636B×1000mm
Max. swing over bed	Φ360mm
Max. swing over cross slide	Φ212mm
Max. swing over gap	Φ491mm
Distance between centers	1000mm
Bed width	187mm
Spindle bore and nose	A: Φ38mm / D1-4 camlock B: Φ52mm / D1-5 camlock
Spindle taper	MT5
Speeds number	8 or 16(pole changeable motor optional)
Speeds range	70-2000rpm or 35-2000 rpm(2 speed motor)
Leadscrew thread	8 TPI or 3mm pitch
Max. section of tool	18×18mm
Threads imperial pitches	36 Nos. 8-112TPI or (34 Nos. 4-56TPI)
Thread metric pitches	28 Nos. 0.2-5mm pitch or (26 Nos. 0.4-7mm)
Longitudinal feeds imperial	36Nos. 0.0019-0.0273"/Rev or (32 Nos. 0.002-0.548"/Rev)
Longitudinal feeds metric	36Nos. 0.050-0.696"/Rev or (32 Nos. 0.052-0.392"/Rev)
Cross feeds imperial	36Nos.0.0006-0.0094"/Rev or (32 Nos. 0.007-0.0187"/Rev)
Cross feeds metric	36Nos.0.013-0.188"/Rev or (32 Nos. 0.014-0.380"/Rev)
Tallstock quill taper and travel	MT3 /100mm
Main motor	1.5kw/3PH or 2.2kw 1PH
Cross slide travel	118mm
Compound rest travel	68mm
N.W/G.W	650/700kg
Packing size	1890/1940x750x1510mm

Fuente: WMT CNC INDUSTRIAL CO., LTD (Chizhou City – China)

## 2) Cotización de las fresadoras

**ANHUI WHITE EAGLE GROUP**  
**ANHUI CHIZHOU HOUSEHOLD MACHINE TOOL CO., LTD-**  
 Add: 66, Tonggang Road, Chizhou, Anhui, P. R. China  
[www.czjyc.com](http://www.czjyc.com) <http://czjyc.en-made-in-china.com/>  
 Tel: 86-5662315053 Fax: 86-566-2315050  
[Email:export07@czjyc.com](mailto:export07@czjyc.com)

**ZX7550CW: USD3700/Set CFR PUERTO CABELLO** with all standard accessories :X  
 axis autot feeding ,3 axis DRO cooling system ,working light ,oil tray, Drill chuck, Milling chuck,  
 Reduction sleeve, Machine vice, Wrench, Inner hexagonal spanner, Cam lock, Wedge shifter,  
 Spindle arbor(only MT4), Horizontal drilling bolt  
**Payment terms :30%T/T in advance ,the rest should be paid before shipping**  
**Warranty terms :13 months from the date of B/L**  
**Delivery time :35-40 working days**

Specification	Unit	ZX7550CW
Max.drilling dia	mm	Φ50
Max.horizontal milling dia.	mm	Φ100
Max.vertical milling dia.	mm	Φ25
Max.boring dia.	mm	Φ120
Max.tapping dia		M16
Spindle taper		ISO40
Spindle speeds range(V/H)	r.p.m	V:115- 1750(8) H:60-1350(8)
Spindle travel	mm	120
Table size	mm	800X240
Table travel	mm	600X230X350
Main motor power (V/H)	Kw	V:0.85/1.5 H:2.2
Packing size	mm	1140X1120X2220
N.W/G.W	Kgs	850/1000

*Fuente: ANHUI CHIZHOU HOUSEHOLD MACHINE TOOL, CO., LTD (Chizhou – China)*

### 3) Cotización de las lapedoras




精密研磨抛光专家  
EXPERT OF PRECISION LAPPING AND POLISHING

Dongguan KIZI Precision Lapping Machinery Manufacturing Co., Ltd  
No 7, Daugkeng road, the 3rd industrial zone of shangzhan, Liaobu town, Dongguan,Guangdong Prov.China  
Email:kzi03@zmpmc.com MOB:00 86 13667732409

QUOTATION

DATE: 20120-10-20 Quote No. KZ:020102001Q


CUSTOMER: Jorge Mendoza

Picture	Machine name	Description	QTY	sampling	Unit price (USD)		Remark
					EXW		
	15" single surface lapping and polishing machine	Brand Name:KIZI Mold: KD15BX Lapping Plate OD:380mm Max. workpiece Grinding Diameter:145mm Work station:3 Standard RPM:0-110 Condition:New After-sales Service Provided:Engineers available to service machinery overseas Type:Surface Grinding Machine Voltage:380V Certification:ISO9001 Power(W):1.0kw Dimension(L*W*H):790*1300*790mm Weight:345kg	3pcs	we can make free machine testing if provide us samples	USD7,980.00		wooden box included
Total						USD23940.00	

Payment Terms: 100% T/T(50%deposit,balance before shipment)  
Valid until: 20-Oct-21

Fuente: Dongguan KIZI precisión Lapping Machinery Manufacturing CO., LDT (Guangdong – China)

4) Cotización de los esmeriles de banco



Rohix Model 3503 150mm Bench Grinder

1-99 Pieces	100-299 Pieces	>=300 Pieces
\$32.53	\$31.26	\$29.65

Quantity:  Pieces

Customization: Customized logo (Min. Order: 100 Pieces)  
Customized packaging (Min. Order: 100 Pieces) More v

Samples: \$33.00 /Piece, 1 Piece (Min. Order): Buy Samples

Trade Assurance protects your Alibaba.com orders

Payments: VISA T/T Online Transfer Pay WesternUnionWU

Alibaba.com Logistics Inspection Solutions Production View One-Stop Service  
Payment Terms: Net-60

Fuente: Portal web Alibaba.com

5) Cotización de la prensa hidráulica

Product name 30T Hydrualic shop press

- Item No.:97304
- Working Range:0-960mm
- Stroke:150mm Packing:1pc/2ctns
- Packing size:1#83\*26\*20cm 2#170\*78\*21cm
- Qty for 20'ft:130pcs
- G.W/N.W :132KG/128KG
- Price FOB Shanghai \$171.43
- Picture:  
Tammy  
Mob/Whatsapp/Wechat/Skype: +86 18175448669  
No.8 Datong Road, Yuxin Town,  
Jiaxing, Zhejiang, China 314009  
www.datongtools.com  
*Fuente: Datongtools (Zhejiang – China)*



## 6) Cotización del compresor móvil



[View larger image](#)



High quality portable mini direct driven 25L air compressor machine prices

1 - 499 Pieces	500 - 999 Pieces	>=1000 Pieces
\$45.00	\$43.00	\$40.00

Model Number:

Warranty: **1 Year** for machinery warranty

Shipping: Support Sea freight

Lead Time:	Quantity(Pieces)	1 - 1000	>1000
	Est. Time(days)	45	Negotiable

Trade Assurance protects your Alibaba.com orders

[Alibaba.com Freight](#) | [Compare Rates](#) | [Learn more](#)

Payments: Online Transfer

[Alibaba.com Logistics](#) > [Inspection Solutions](#) > [Production View](#)

*Fuente: Portal web Alibaba.com*

## 7) Cotización de la sierra de vaivén



metal band saw / band saw 5' /metal band sah

1 - 4 Sets      >=5 Sets  
**\$199.00**      **\$99.00**

Model Number:

Warranty: **1 Year** for machinery warranty

Shipping: Support Sea freight

Lead Time:	Quantity(Sets)	1 - 100	>100
	Est. Time(days)	45	Negotiable

Trade Assurance protects your Alibaba.com orders

Alibaba.com Freight | [Compare Rates](#) | [Learn more](#)

Payments: Online Transfer

Alibaba.com Logistics = Inspection Solutions

Fuente: Portal web Alibaba.com

## 8) Cotización de la rectificadora

TO: JORGE MENDOZA  
 ATTN MR

DATE: AUG.06,2020

### Quotation Form

NO.	Product Name	Product Model	Quantity	Unit Price (USD)
1	GRINDING MACHINE	2M9120A	1	10370.00

1. Quotation Method: **FOB SHANGHAI**
2. Quotation Based on Customer's Drawing.
3. Quotation Valid :20days
4. Payment Terms:T/T (30% for deposit and 70% before the shipment)  
 L/C at sight(30% for deposit and 70% after receiving all documents)  
 One of the above options, of which selected option will be confirmed by mutual agreement.
5. HS Code:
6. Delivery Time: within **60** working days after receiving the deposit.
7. Packaging: Inner: Stretch Film Outer: PLY WOOD CASE
8. Touch Screen Language: English or Customized
9. Color: Customized
10. Guarantee: 12 months

**Note: The price doesn't include installing, commissioning and training charge.**

Technical Parameter and Configuration for

**MULTI-PURPOSE GRINDER**

Model: 2M9120A

Fuente: Tengzhou Uni – Tech CO., LDT (China)

## 9) Cotización de la lampara monocromática



trisun019@trisunltd.com <trisun019@trisunltd.com>  
para mí ▾

lun, 12 oct 2:31 (hace 8 días) ☆ ↶ ⋮

🌐 Inglés ▾ > español ▾ Traducir mensaje

Desactivar para: inglés x

Hi Jorge,

If you want to measure the light band of max OD 150mm rings, the light band tester is 549USD/set;  
If you want to measure the light band of max OD 200mm rings, the light band tester is 953USD/set.

### Lucy Liu

Sales Manager

Rm. 3006, sino-tile tower, NO. 707 Zhangyang Rd.  
Pudong, Shanghai, 200120, China

**Shanghai Trisun Parts Manufacture Co.,  
Ltd.**

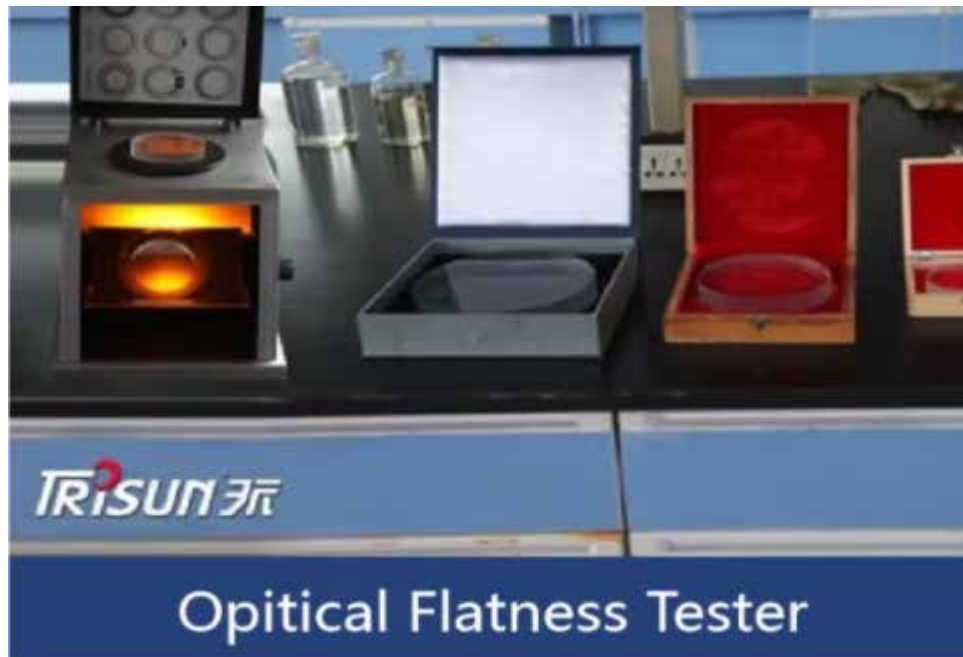
Website: [www.trisunltd.com](http://www.trisunltd.com)

Mobile : +86 15000338632

Office : +86 21 58355541


Extension : 218

Email : [trisun019@trisunltd.com](mailto:trisun019@trisunltd.com)



*Fuente: Shanghai Trisun Parts Manufacture CO., LDT (Shanghai – China)*

## 10) Cotización del medidor de carga de resortes



Big load Spring compress and pulling tester(50N-1000N) 1000N with printer

**US \$876.84**

US \$1.91 New User Coupon [Get Coupon](#)

Quantity: 1 [199 items available](#)

Estimated Delivery: 7-15 days

[Buy Now](#) [Add to Cart](#)

30-Day Buyer Protection  
Money back guarantee

Fuente: ALIYIQI (China)

### 11) Cotización de la prensa de banco




Qingdao guanglai jiayue international trading co. LTD

Quotation contact email: [admin@gualajy.com](mailto:admin@gualajy.com)

Whatsapp: +86 15806563570

#### Quotation

Product Name	Picture	Price (Excluding freight)	Other instructions			
5 inches Movable table vice		5.5kg: \$12.88	<b>Maximum opening</b> 5.5kg: 100mm 6kg: 130mm 7.5kg: 115mm 10.5kg: 150mm 13kg: 150mm 19kg: 170mm			
		6kg: \$13.88				
		7.5kg: \$16.55				
		10.5kg: \$21.55				
		13kg: \$24.85				
		19kg: \$34.95				
Specifications	Maximum opening	Jaw height	Length	Height	Installation hole spacing	Anvil size
Kg	mm	mm				
5.5	100	50	240	125	130*90	60*60
6	130	52	280	138	130.5*90.5	70*70
7.5	115	55	280	150	140*100	65*65
10.5	150	65	340	175	165*120	90*70
13	150	70	340	175	165*120	85*85
19	170	80	400	190	200*140	100*100

Fuente: Qingdao guanglai jiayue international trading CO., LTD (China)

### 12) Cotización del colector de polvo



[View larger image](#)



[Add to Compare](#) [Share](#)



Model FM230E/FM250 dust collector for industrial machinery

1 - 4 Pieces	5 - 9 Pieces	>=10 Pieces
<b>\$198.00</b>	<b>\$188.00</b>	<b>\$178.00</b>

Type:

Efficiency:

Model Number:

Warranty: **One Year** for machinery warranty

Lead Time:	Quantity(Pieces)	1 - 10	>10
	Est. Time(days)	45	Negotiable

Customization: Customized logo (Min. Order: 50 Pieces)  
Customized packaging (Min. Order: 50 Pieces) [More](#)

Samples: \$235.00 /Piece 1 Piece (Min. Order) [Buy Samples](#)

Trade Assurance protects your Alibaba.com orders

Alibaba.com Freight | [Compare Rates](#) | [Learn more](#)

Payments: Online Transfer

*Fuente: Portal web Alibaba.com*

### 13) Cotización de los gabinetes de herramientas



[View larger image](#)



[Add to Compare](#) [Share](#)

Large volume heavy duty tool cabinet

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)

**\$90.00 - \$240.00** / Set | 5 Set/Sets (Min. Order)

**\$100.00 OFF** Order more than \$10,000.00 [Get Coupon](#)

Material:

Size:

Lead Time:	Quantity(Sets)	1 - 500	>500
	Est. Time(days)	15	Negotiable

Customization: Customized logo (Min. Order: 20 Sets)  
Customized packaging (Min. Order: 20 Sets) [More](#)

Trade Assurance protects your Alibaba.com orders

Alibaba.com Freight | [Compare Rates](#) | [Learn more](#)

Payments: Online Transfer

Alibaba.com Logistics | [Inspection Solutions](#)

*Fuente: Portal web Alibaba.com*

### 14) Cotización de los pallets plásticos



Warehouse 1200\*1000\*140 mm Euro hdpe Custom Mesh Pallet Mold Plastic pallet

>=1 Pieces

**\$18.80**

Color:

Lead Time:	Quantity(Pieces)	1 - 500	>500
	Est. Time(days)	7	Negotiable

Customization: Customized logo (Min. Order: 500 Pieces)  
 Customized packaging (Min. Order: 500 Pieces) More ▾

Samples: \$45.00 /Piece 1 Piece (Min. Order) [Buy Samples](#)

**Trade Assurance** protects your Alibaba.com orders

**Alibaba.com Freight** [Compare Rates](#) [Learn more](#)

Payments: **VISA** **T/T** Online Transfer **Pay** WesternUnion/WU

Alibaba.com Logistics - Inspection Solutions - Production View - One-Stop Service

Fuente: Portal web Alibaba.com

### 15) Cotización del armario metálico



adjustable metal cabinet Factory direct sale double 2 doors file storage cabinet steel cupboard

1-10 Pieces

**\$43.50**

Size:

Color:  \$43.50 - 1 +

Customization: Customized logo (Min. Order: 200 Pieces)  
 Customized packaging (Min. Order: 200 Pieces) More ▾

Samples: \$43.50 /Piece, 1 Piece (Min. Order) [Buy Samples](#)

**Trade Assurance** protects your Alibaba.com orders

Payments: **VISA** **T/T** Online Transfer **Pay** WesternUnion/WU

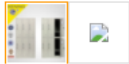
Alibaba.com Logistics - Inspection Solutions - Production View - One-Stop Service

Fuente: Portal web Alibaba.com

### 16) Cotización de los lockers



[View larger image](#)



China supplier worker cloakroom 6 door steel locker

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)

**\$10.00 - \$75.00** / Piece | 1 Piece/Pieces (Min. Order)

Shipping: Support Sea freight

**Trade Assurance** protects your Alibaba.com orders

**Alibaba.com Freight** | [Compare Rates](#) | [Learn more](#)

Payments: **VISA** **T/T** Online Transfer **Apple Pay** **WesternUnion/WU**

Alibaba.com Logistics - Inspection Solutions

*Fuente: Portal web Alibaba.com*

## 17) Cotización de las mesas de trabajo 1 y 2



Load 1000 kg Steel heavy duty workbench with drawers working bench worktable

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)

**\$100.00 - \$300.00** / Set | 1 Set/Sets (Min. Order)



[View larger image](#)



Add to Compare [Share](#)

Model Number:

Warranty: **1 Year** for machinery warranty

Lead Time:	Quantity(Sets)	1 - 100	>100
	Est. Time(days)	10	Negotiable

Customization: [Customized logo](#) (Min. Order: 50 Sets)  
[Customized packaging](#) (Min. Order: 50 Sets) [More](#)

Samples: \$100.00 /Set | 1 Set (Min. Order) [Buy Samples](#)

**Trade Assurance** protects your Alibaba.com orders

**Alibaba.com Freight** | [Compare Rates](#) | [Learn more](#)

Payments: **VISA** **T/T** Online Transfer **Apple Pay** **WesternUnion/WU**


Alibaba.com Logistics - Inspection Solutions - Production View

*Fuente: Portal web Alibaba.com*

## 18) Cotización de los racks industriales

Ready to Ship In Stock Fast Dispatch

300kg/layer Warehouse heavy duty cheap&durable boltless storage medium racks shelves



[View larger image](#)

[Share](#)

**\$87.00 - \$100.00** / Set | 2 Sets (Min. Order)

Specifications:			
main frame	\$100.00	-	0 +
sub frame	\$87.00	-	0 +

Customization: [Customized logo](#) (Min. Order: 20 Sets)  
[Customized packaging](#) (Min. Order: 20 Sets)

Samples: \$100.00 /Set, 1 Set (Min. Order); [Buy Samples](#)

Trade Assurance protects your Alibaba.com orders

Payments: Online Transfer

[Alibaba.com Logistics](#) - [Inspection Solutions](#) - [Production View](#) - [One-Stop Service](#)

*Fuente: Portal web Alibaba.com*

**ANEXO K**  
**(GUIÓN DE ENTREVISTA FASE 2)**



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**GUIÓN ENTREVISTA RESPECTO A  
MAQUINARIA, HERRAMIENTAS,  
INSTRUMENTOS Y MATERIA PRIMA**

Entrevista dirigida al personal de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A

Tema: Maquinaria, herramientas, instrumentos y materia prima en el proceso de reparación de sellos mecánicos.

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Entrevistados: \_\_\_\_\_

Cargos: \_\_\_\_\_

Objetivo: definir los requerimientos de maquinaria, herramientas, instrumentos y materia prima necesarios para llevar a cabo correctamente el proceso de reparación de sellos mecánicos.

Preguntas Parte 1, Características del producto y materia prima

1.1.- ¿Cuáles son las características de las partes fabricadas en el proceso?

(Marcar con X)

A	Pequeñas		B	Grandes		C	Curvadas	
D	Pesadas		E	Livianas		F	Sencillas	
G	Complejas		H	Frágiles		I	Alta dureza	

1.2.- ¿Qué materiales se necesitan para desarrollar el producto? (describa libremente)

---

---

1.3.- ¿Qué insumos o materiales indirectos son necesarios?

---

---

1.4.- ¿El producto requiere de un envase para protegerse de agentes externos? (de ser necesario, recomiende el tipo de material del envase)

---

---

Parte 2, Maquinaria

2.1.- ¿Qué máquinas y cantidad se necesitan para satisfacer la demanda del mercado objetivo?

---

---

2.2.- ¿Cuáles son las especificaciones técnicas deseadas para dicha maquinaria? (Ser lo más detallado posible).

---

---

Parte 3, Herramientas e instrumentos

3.1.- ¿Qué herramientas son utilizadas durante el proceso y sus especificaciones técnicas? (separar por proceso)

---

---

3.2.- ¿Qué tipo de instrumentos de medición requieren y sus especificaciones técnicas?

---

---

**ANEXO L**  
**(GUION ENTREVISTA FASE 4)**



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**GUION ENTREVISTA RESPECTO A ASPECTOS ORGANIZACIONALES Y DE SEGURIDAD**

Entrevista dirigida al personal de la empresa JMU SELLOS MECÁNICOS C.A

Tema: Aspectos organizacionales y aspectos de seguridad.

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Entrevistados: \_\_\_\_\_

Cargos: \_\_\_\_\_

Objetivo:

- Determinar estructura organizacional adecuada al proyecto.
- Determinar requisitos de seguridad.
- Establecer costos operacionales para la estructura organizacional propuesta.

**Parte 1, Estructura organizacional**

1.1.- Preguntar respecto a fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades, para la realización de una matriz FODA.

1.2.- ¿Qué cargos hacen falta para aprovechar o mantener las fortalezas y disminuir o cubrir las debilidades?

1.3.- ¿Qué tipo de jerarquía desea que se mantenga en la empresa?

1.4.- ¿Cómo espera se distribuyan las especialidades?

1.5.- ¿Aproximadamente que salarios pagarían para dichos cargos?

1.6.- ¿Qué cargos considera deben tener autoridad sobre otros cargos?

**Parte 2, Requisitos de seguridad.**

2.1.- ¿Que instituciones regulan a la empresa en materia de seguridad?

2.2.- ¿Qué equipos de protección personal son entregados a los trabajadores?

2.3.- ¿Que riesgos poseen los puestos de trabajo?

2.4.- ¿Se encuentran informados los trabajadores de dichos riesgos?

2.5.- ¿Reciben los trabajadores charlas de seguridad?

2.6.- ¿Qué tipo de desechos genera la empresa?

2.7.- ¿Alguno de estos es nocivo para el ambiente?