

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

ESCUELA DE ECONOMIA

CARRERA ECONOMIA

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE
ECONOMISTA**

TEMA:

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA
DE LÁMINAS METÁLICAS POR INMERSIÓN DE LA MECÁNICA
DON BOSCO DE QUITO”**

AUTORES:

**LUIS JONATHAN AGUIRRE VALVERDE
CAROLINA ELIZABETH BARROS TAMAMI**

DIRECTOR:

ECON. GUIDO DUQUE

QUITO - ECUADOR

2014

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo en primer lugar a Dios que me ha dado la sabiduría, fuerza para finalizar este proyecto.

En segundo lugar a mis padres y hermana, en especial a mi madre por su esfuerzo incondicional diario que me ayudado a cumplir mis metas.

Por último a todas aquellas personas de Banco ProCredit y amigos que han sabido apoyarme en este momento, con sus consejos e intelecto.

Carolina Barros

DEDICATORIA

El presente trabajo, realizado con la más alta dedicación y compromiso se la dedico íntegramente a mi familia, quien me ha apoyado desde el principio y siempre creyó en mí.

A mis padres, quienes me dejan el legado más importante, el conocimiento, que acompañado de los valores morales conforman la fórmula perfecta del éxito.

Luis Aguirre

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por todas las bendiciones que me ha dado que me han permitido alcanzar esta meta en mi vida.

A mi familia Josefa, Fanny, Azu, Katy, Vicente, Javier por sus consejos y su apoyo incondicional que me brindaron en todo momento.

A mis compañeros y amigos de trabajo que estuvieron presentes ayudándome intelectualmente y con sus consejos.

A mi director de tesis Economista Guido Duque por brindarme su apoyo incondicional, predisposición y comprensión al compartir sus conocimientos que me llevan a cumplir este sueño tan anhelado.

A mi compañero de tesis y amigo Luis por su comprensión y entrega en todo momento.

Carolina Barros

AGRADECIMIENTO

Un escalón más hacia la consecución de la meta final, que es el desarrollo pleno como ser humano, alcanzar la felicidad, compuesta por el éxito personal y profesional. En este contexto, aprovecho para agradecer a cada una de las personas que fueron parte de este ciclo, el camino fue arduo pero lleno de satisfacciones.

Agradezco a mis profesores, quienes lograron transmitir el conocimiento en cada minuto de sus cátedras.

A mis compañeros y amigos que entre risas y disgustos llenaron de gozo mi vida universitaria.

Lo más importante, mi familia, el regalo más grande que la vida me ha dado. Mis padres que con sacrificio me embarcaron en este viaje exitoso, mis hermanas que estuvieron presentes en cada instante, alentándome para llegar a cumplir los objetivos trazados.

Y en general, le agradezco a la vida por permitirme disfrutar de cada momento, de cada día. Por haberme permitido conocer a cada persona que he conocido y haber compartido con ellos cada historia que se quedaron por siempre guardados en el álbum “recuerdos” de mi memoria.

Luis Aguirre

AUTORIZACIONES DE AUTORIA INTELECTUAL

AUTORIZACION DE LA AUTORIA INTELECTUAL

Yo, Luis Jonathan Aguirre Valverde en calidad de autora de la tesis realizada sobre sobre "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE LÁMINAS METÁLICAS POR INMERSIÓN DE LA MECÁNICA DON BOSCO DE QUITO", por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, a 25 de octubre de 2013



.....
FIRMA

LUIS JONATHAN AGUIRRE VALVERDE

C.I.: 2200031371

Ljonathan_aguirre@hotmail.com

AUTORIZACION DE LA AUTORIA INTELECTUAL

Yo, Carolina Elizabeth Barros Tamamien calidad de autor de la tesis realizada sobre "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE LÁMINAS METÁLICAS POR INMERSIÓN DE LA MECÁNICA DON BOSCO DE QUITO", por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, a 25 de octubre de 2013



FIRMA

CAROLINA ELIZABETH BARROS TAMAMI

C.I: 1719245308

carolacli5@hotmail.com

INFORME DE FINALIZACIÓN DE TESIS

INFORME DE FINALIZACIÓN DE TESIS

Quito, 21 de Octubre del 2013

Señor Economista

Enrique Lasprilla

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

DE LA U.C.

Presente.-

*Donde
nombrado
14 de Mayo 2013*

De mi consideración

Se me designa director de la tesis intitulada: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE LÁMINAS METÁLICAS POR INMERSIÓN DE LA MECÁNICA DON BOSCO DE QUITO" presentado por los egresados Luis Aguirre Valverde y Carolina Barros Tamami, previo a la obtención del título de Economista, y sobre el cual me permito manifestar su aprobación total en base a las siguientes consideraciones:

1. Se ha cumplido con los objetivos generales y específicos planteados. Evaluando la factibilidad del proyecto.
2. Las hipótesis han sido comprobadas y/o rechazadas cumpliendo con los pasos de investigación pertinentes, debidamente sustentados en los distintos capítulos.
3. Se ha logrado cumplir con el plan analítico desarrollando los capítulos y subtemas correspondientes.
4. Por los antecedentes expuestos ratifico la aprobación del plan de tesis.

Particular que comunico para los fines consiguientes;

Atentamente;



Econ. Guido Doque
CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD
DIRECTOR DE TESIS

*H. Baco
25/10/2013
[Signature]*

NOTAS EMITIDAS POR EL TRIBUNAL CALIFICADOR



g o k

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Tel. 523211 -529129 -521641 Apartado 1088 Quito Ecuador

DEPARTAMENTO DE TESIS

CALIFICACIÓN DE GRADO

TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE LÁMINAS METÁLICAS POR INMERSIÓN DE LA MECÁNICA DON BOSCO DE QUITO"

EGRESADOS: LUIS AGUIRRE VALVERDE y CAROLINA BARROS TAMAMI

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS:

El objetivo general se cumplió, se elaboró un estudio de factibilidad para el nuevo proceso que se quiere introducir en la empresa Metalmecánica Don Bosco de Quito.

Por otra parte los objetivos específicos también se cumplieron.

DEMOSTRACIÓN DE HIPÓTESIS:

No se pudo rechazar las hipótesis planteadas, por lo tanto se las acepta. Esto en base del desarrollo del trabajo de investigación.

METODOLOGÍA Y VARIABLES UTILIZADAS:

La metodología para la realización de la investigación fue la adecuada, dado que se empleó las técnicas de diseño y evaluación de proyectos para la implementación del nuevo proceso de desarrollo.

Las variables empleadas son consistentes con la metodología, el plan de tesis y la propuesta de contenidos.

CONCORDANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CON EL RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN:

Tanto las conclusiones como las recomendaciones planteadas en el capítulo final están en correspondencia con los resultados descritos en la investigación.

NOTA: 9 nueve.

RECOMIENDA LA PUBLICACIÓN DE LA TESIS **SI** **NO**

RAZÓN DE LA PUBLICACIÓN

DEPARTAMENTO DE TESIS: APRUEBA LA PUBLICACIÓN **SI** **NO**

PROFESOR: Guido Vinicio Duque Suárez

FIRMA



FECHA: 29 de enero del 2014



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Teléfonos: 523-211 - 529-129 - 521-641 - Apartado 1088
Quito - Ecuador

C

DEPARTAMENTO DE TESIS

CALIFICACIÓN DE TESIS DE GRADO

TÍTULO DE LA TESIS:

"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE LAMINAS METÁLICAS POR INMERSIÓN DE LA MECÁNICA DON BOSCO DE QUITO"

**EGRESADOS: Carolina Elizabeth Barros Tamami
Luis Jonathan Aguirre Valverde**

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS:

De acuerdo a lo revisado, y al no existir consistencia en el cumplimiento de los objetivos, se procedió a sugerir a los autores a rectificar el trabajo investigativo tanto de forma como de fondo, de ahí que, acogidas las sugerencias por parte de los egresados, debo puntualizar que se cumplen con efectividad lo planteado en la investigación, tanto el objetivo general, así como también los específicos. Afirmación que la hago en razón de lo revisado en el desarrollo del tema. Aclarando que, será de exclusiva responsabilidad la exigibilidad de quien pertenezca, la incorporación de todas y cada una de las correcciones realizadas al presente trabajo, antes de su entrega a los diferentes estamentos que conciernan.

DEMOSTRACIÓN DE HIPÓTESIS:

Las Hipótesis tanto general así como las específicas establecidas en el plan de tesis respectivamente han sido demostradas satisfactoriamente. La comprobación de las hipótesis se las demuestra en forma específica en el desarrollo de los diferentes capítulos y en forma general en las conclusiones y recomendaciones.

RECIBIDO: _____
FECHA: _____
HORA: 12 FEB 2014
DEPARTAMENTO DE TESIS

METODOLOGÍA Y VARIABLES UTILIZADAS:

En el desarrollo de la investigación: Los métodos, variables, indicadores, técnicas e instrumentos utilizados son los que responden y obedecen al tema, aplicándose de forma precisa al caso en particular.

CONCORDANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CON EL RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN:

Las conclusiones a las que han llegado los autores, responden al resultado de la investigación, además las recomendaciones guardan concordancia con las conclusiones, pudiendo ser estas acogidas por quienes están inmersos, o lo van a ser en esta temática de trascendental importancia, como instrumento de apoyo y análisis para tomar de manera acertada sus decisiones.

NOTA: 9 (nueve)

RECOMIENDA LA PUBLICACIÓN DE ESTA TESIS: SI NO

RAZÓN DE LA PUBLICACIÓN:

DEPARTAMENTO DE TESIS: APRUEBA PUBLICACIÓN SI NO

PROFESOR: *Econ. Lenin Javier Tobar Cazares, MSc.*

FIRMA: _____

FECHA: Quito, 3 de enero del 2014

ECON. ANTONIO RICARDO REA T.; "M.Sc."
PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO Y ECONOMÍA
AMBIENTAL; "MBA" EN ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS.

gok

Quito D. M.; 27 de enero del 2014.

FAC. CIENCIAS ECONÓMICAS UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.

Estimado: Economista Enrique Lasprilla R. – DECANO DE LA FACULTAD.

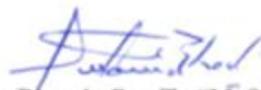
ASUNTO: Informe y Calificación de la Tesis titulada "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE LÁMINAS METÁLICAS POR INMERCIÓN DE LA MECÁNICA DON BOSCO DE QUITO", presentada por LUIS AGUIRRE VALVERDE y CAROLINA BARROS TAMAMI, previo a la obtención del Título de Economista.

Señor Decano; en cumplimiento con el Oficio N°.2757-2013 - D. T. de noviembre 26 de 2013, se presenta el informe de la referida tesis; los egresados presentan su investigación en un documento de seis capítulos y bibliografía.

La investigación se fundamenta en base a:

- Cumplimiento de Objetivos; están vinculados explícitamente al requerimiento de lo planteado, la investigación de campo utiliza herramientas de investigación de campo.
- Demostración de Hipótesis; su carácter es de trabajo por tanto son alternativas, dando paso a la investigación para ser demostradas en teoría y su posible aplicación.
- El contenido; Cap. I, Plan de investigación; Cap. II, Estudio de mercado: Descripción del producto, antecedentes, tasa de interés, inflación, riesgo País, exportaciones – importaciones, demanda, competencia, comercialización y distribución, análisis FODA; Cap. III, Estudio Técnico: localización, tamaño del proyecto, ingeniería, proceso de producción, flujo gramas de producción manual y automatizado de limpieza, mano de obra; Cap. IV, Estudio Financiero: presupuesto de ingresos, costos y gastos; gastos de fabricación, inversión, depreciación, coeficientes financieros; Cap. V, Evaluación del proyecto: análisis financiero, VAN, TIR, A-C-B, análisis de sensibilidad, Escenarios 1 Y 2; Cap. VI, Conclusiones y Recomendaciones.
- La Nota; es de 09/10 (nueve sobre diez).
- Recomienda la publicación de la tesis; SI (X)
- Razón de la Publicación; apoyo a la industria metálica y su valor agregado; se aprueba la investigación para proceder con la defensa pública y fines reglamentarios.

Atentamente,



Econ. Antonio Ricardo Rea T.; "M. Sc." & "M. B. A."

RECIBIDO: _____
FECHA: _____
HORA: 27 ENE 2014
DEPARTAMENTO DE TESIS

CALLE MEJIA(1674-1684)N7-16 Y BAHAMONDE • QUITO-ECUADOR
TELÉFONO:2/582535/096941319/E-mail: antonio_ricardo_rea@yahoo.com

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iv
.....	vii
INFORME DE FINALIZACIÓN DE TESIS.....	viii
NOTAS EMITIDAS POR EL TRIBUNAL CALIFICADOR	ix
ÍNDICE DE CONTENIDO	xiv
INDICE DE ANEXOS	xviii
INDICE DE TABLAS.....	xix
INDICE DE GRAFICOS.....	xxi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xxiii
ABSTRACT.....	xxiv
CAPITULO I.....	1
1. PLAN DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. TEMA.....	1
1.2. ANTECEDENTES	1
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.....	3
1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.5. DELIMITACION ESPACIAL Y TEMPORAL.....	5
1.6. OBJETIVOS	5
1.6.1. OBJETIVO GENERAL:.....	5
1.6.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS:.....	5
1.7. HIPÓTESIS	5
1.7.1. HIPÓTESIS GENERAL	5
1.7.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	6
1.8. MARCO DE REFERENCIA.....	6
1.8.1. MARCO TEÓRICO.....	6
1.8.2. MARCO CONCEPTUAL.....	6
1.9. METODOLOGIA	14
1.9.1. MÉTODOS.....	14
1.9.2. TÉCNICAS	14
1.10. VARIABLES E INDICADORES	16

1.11.	PLAN ANALÍTICO	17
1.12.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	20
1.13.	BIBLIOGRAFIA PRELIMINAR	21
CAPITULO II		23
2.	ESTUDIO DE MERCADO	23
2.1.	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	24
2.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS PROCESADOS	25
2.1.2.	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS PROCESADOS.....	26
2.2.	RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES.....	31
2.2.1.	INFLACIÓN.....	31
2.2.2.	TASA DE INTERÉS ACTIVA	32
2.2.3.	RIESGO PAÍS	32
2.1.1.1.	PRODUCCIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS METÁLICOS ESTRUCTURALES Y SUS PARTES.	33
2.1.1.2.	EXPORTACIONES	34
2.1.1.3.	IMPORTACIONES INDUSTRIA SIDERÚRGICA Y METALMECÁNICA.....	38
2.3.	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	40
2.3.1.	ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE NUESTRAS MATERIAS PRIMAS 42	
2.1.1.4.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA INSATISFECHA	43
2.4.	ESTIMACIÓN DE LA OFERTA DE LA EMPRESA	44
2.5.	RELACIÓN OFERTA POTENCIAL DE LA EMPRESA – DEMANDA POTENCIAL.....	47
2.6.	ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	48
2.6.1.	COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN.	51
2.7.	ANÁLISIS FODA.....	51
3.	ESTUDIO TÉCNICO	55
3.1.	ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DEL PROYECTO.....	55
3.2.	ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO.....	57
3.2.1.	MANO DE OBRA DIRECTA	57
3.2.2.	EL PRODUCTO.....	57
3.2.3.	DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	60
3.3.	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	63
3.3.1.	ELECCIÓN DEL PROCESO ÓPTIMO DE LIMPIEZA.....	64
3.3.2.	ANÁLISIS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS A DESARROLLAR.....	65

3.3.2.1.	PROCESO DE PRODUCCIÓN	65
3.3.2.1.1.	DESENGRASE	67
3.3.2.1.1.1.	DESENGRASANTE ALCALINO.....	68
3.3.2.1.2.	FOSFATADO.....	68
3.3.2.1.2.1.	FOSFATO DE HIERRO	69
3.3.2.1.3.	ENJUAGUE	70
3.3.2.2.	FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN PROCESO MANUAL DE LIMPIEZA.....	71
3.3.2.3.	FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN PROCESO AUTOMATIZADO DE LIMPIEZA.....	72
	72
3.3.3.	ANÁLISIS DE INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA	73
3.3.3.1.	ELEMENTOS REQUERIDOS PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA	73
3.3.3.1.1.	CANASTA DE CARGA	73
3.3.3.1.2.	TINAS DE INMERSIÓN	74
3.3.3.1.3.	SISTEMA DE TRANSPORTACIÓN	75
3.3.3.1.4.	HORNO DE POLIMERIZADO Y SECADO.....	77
3.3.4.	OBRA CIVIL	78
3.3.5.	REQUERIMIENTO DE PERSONAL	79
3.3.5.1.	MANO DE OBRA DIRECTA	79
4.	ESTUDIO FINANCIERO	80
4.1.	PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS	80
4.1.1.	PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS.....	80
4.1.1.1.	COSTOS DE MATERIA PRIMA	80
4.1.1.2.	COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA.....	81
4.1.1.3.	GASTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN	82
4.1.1.4.	COSTOS DE ETAPAS EN LA LIMPIEZA	83
4.1.2.	PRESUPUESTOS DE INGRESOS	85
4.1.3.	PRESUPUESTO CONSOLIDADO DE INGRESOS COSTOS Y GASTOS	91
4.1.4.	ANÁLISIS DEL PUNTO DE NIVELACIÓN	91
4.2.	INVERSIÓN	91
4.2.1.	ACTIVO FIJO	92
4.2.1.1.	MAQUINARIA Y EQUIPO.....	92
4.2.2.	DEPRECIACIÓN.....	92
4.2.3.	VALOR RESIDUAL	93
4.2.4.	CAPITAL DE TRABAJO.....	94

4.3.	FINANCIAMIENTO	95
4.3.1.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	95
4.3.2.	PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS DE RESULTADOS	96
4.3.3.	CUADRO DE FUENTES Y USOS.....	97
4.3.4.	COEFICIENTES FINANCIEROS	99
5.	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	103
5.1.	ANÁLISIS FINANCIERO.....	103
5.1.1.	VALOR ACTUAL NETO.....	104
5.1.2.	RELACIÓN BENEFICIO – COSTO.....	107
5.1.3.	TASA INTERNA DE RETORNO.....	109
5.1.4.	SÍNTESIS DE LA EVALUACIÓN	113
5.1.5.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	114
5.1.3	ESCENARIO UNO	114
5.1.3	ESCENARIO DOS	116
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	118
6.1.	CONCLUSIONES.....	118
6.2.	RECOMENDACIONES	120
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	122

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS 1.....	121
---------------	-----

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 VARIABLES E INDICADORES	16
TABLA N° 2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	20
TABLA N° 3 CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DEL SECTOR METALMÉCANICO	24
TABLA N° 4 TASA DE INTERES ACTIVA.....	32
TABLA N° 5 RIESGO PAÍS	33
TABLA N° 6 EXPORTACIONES-IMPORTACIONES DEL ECUADOR MILES DE TONELADAS.....	41
TABLA N° 7 EXPORTACIONES-IMPORTACIONES DEL ECUADOR MILES DE DÓLARES	41
TABLA N° 8 OFERTA HISTÓRICA MILES DE DÓLARES	44
TABLA N° 9 PROYECCIÓN PRODUCCIÓN 2013.....	45
TABLA N° 10 ESTIMACIÓN PRODUCCIÓN 2013.....	46
TABLA N° 11 OFERTA – DEMANDA (MILES DE DÓLARES).....	47
TABLA N° 12 MATRIZ FODA	53
TABLA N° 13 MATRIZ DE IMPACTO FODA.....	54
TABLA N° 14 TIEMPO DE LIMPIEZA DE CADA ESTANTERÍA.....	58
TABLA N° 15 TIEMPO DE LIMPIEZA DE CADA GÓNDOLA DE PARED	58
TABLA N° 16 RESUMEN TIEMPO DE LIMPIEZA POR PRODUCTO	59
TABLA N° 17 VALORACIÓN DE LOS PROCESOS.....	65
TABLA N° 18 PROCESO DE TRATAMIENTO POR INMERSIÓN	67
TABLA N° 19 SELECCIÓN DE DESENGRASE	68
TABLA N° 20 TABLA DE SUELDOS Y SALARIOS	81
TABLA N° 21 COSTO MANO DE OBRA DIRECTA	82
TABLA N° 22 DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS.	82
TABLA N° 23 COSTOS DE ETAPAS EN LA LIMPIEZA	83
TABLA N° 24 COSTO ETAPA DE FOSFATADO.....	84
TABLA N° 25 COSTO ETAPA DE ENJUAGUE	84
TABLA N° 26 COSTO TOTAL.....	85
TABLA N° 27 COSTOS PROCESO MANUAL.....	86
TABLA N° 28 COSTO MANO DE OBRA PROCESO MANUAL.....	86
TABLA N° 29 PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO	87
TABLA N° 30 INCREMENTO NETO POR NUEVO PROCESO	89

TABLA N° 31 RESUMEN TOTAL DE INGRESOS	89
TABLA N° 32 PROYECCIÓN EN UNIDADES.....	90
TABLA N° 33 PRESUPUESTOS DE INGRESOS.....	90
TABLA N° 34 PRESUPUESTO DE INGRESOS COSTOS Y GASTOS	91
TABLA N° 35 ACTIVOS FIJOS	92
TABLA N° 36 DEPRECIACIÓN.....	93
TABLA N° 37 VALOR RESIDUAL.....	94
TABLA N° 38 CAPITAL DE TRABAJO	94
TABLA N° 39 FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	96
TABLA N° 40 PROYECCIÓN ESTADO DE RESULTADOS	96
TABLA N° 41 CUADRO DE FUENTES Y USOS	98
TABLA N° 42 CÁLCULO VALOR ACTUAL NETO	106
TABLA N° 43 VALORES ACTUALES DE LOS FLUJOS DE INGRESOS	108
TABLA N° 44 VALORES ACTUALES DE LOS FLUJOS DE GASTOS	109
TABLA N° 45 FLUJO OPERATIVO NETO.....	110
TABLA N° 46 VALORES ACTUALES CON DIFERENTES TASAS DE DESCUENTO...111	
TABLA N° 47 RESUMEN EVALUACIÓN	113
TABLA N° 48 ESTADO DE RESULTADOS ESCENARIO 1.....	114
TABLA N° 49 ANÁLISIS SENSIBILIDAD.....	115
TABLA N° 50 PRESUPUESTOS DE INGRESOS COSTOS Y GASTOS ESCENARIO 2.116	
TABLA N° 51 ANÁLISIS SENSIBILIDAD ESCENARIO DOS	117

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO NO. 1 LÁMINAS PARA ELABORACIÓN DE ESTANTERÍAS.....	27
GRÁFICO NO. 2 PARANTES PARA ELABORACIÓN DE ESTANTERÍAS	27
GRÁFICO NO. 3 ESTANTERÍAS METÁLICA CARGA LIVIANA	28
GRÁFICO NO. 4 ESTANTERÍAS METÁLICAS PARA CARGA PESADA	29
GRÁFICO NO. 5 GÓNDOLAS TIPO UNO	30
GRÁFICO NO. 6 GÓNDOLAS TIPO DOS.....	30
GRÁFICO NO. 7 INFLACIÓN	31
GRÁFICO NO. 8 PRODUCCIÓN PRODUCTOS METÁLICOS Y SUS PARTES.....	33
GRÁFICO NO. 9 NIVELES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	34
GRÁFICO NO. 10 EXPORTACIONES POR PRODUCTO PRINCIPAL	35
GRÁFICO NO. 11 EXPORTACIONES POR PRODUCTO INDUSTRIALIZADOS	35
GRÁFICO NO. 12 EVOLUCIÓN DE EXPORTACIONES DEL SECTOR METALMECÁNICA	36
GRÁFICO NO. 13 EXPORTACIONES INDUSTRIA SIDERÚRGICA Y METALMECÁNICA	37
GRÁFICO NO. 14 PRINCIPALES DESTINOS DE LAS EXPORTACIONES DEL SECTOR METALMECÁNICO.....	38
GRÁFICO NO. 15 IMPORTACIONES ANUALES DEL ECUADOR PRECIO CIF	39
GRÁFICO NO. 16 IMPORTACIONES ANUALES DEL ECUADOR EN TONELADAS ...	39
GRÁFICO NO. 17 IMPORTACIONES INDUSTRIA SIDERÚRGICA Y METALMECÁNICA	39
GRÁFICO NO. 18 CRECIMIENTO DE LA DEMANDA.....	42
GRÁFICO NO. 19 VENTAS HISTORICAS	42
GRÁFICO NO. 20 CRECIMIENTO OFERTA.....	47
GRÁFICO NO. 21 MICROLOCALIZACION DE LA MECANICA DEL COLEGIO DON BOSCO.....	56
GRÁFICO NO. 22 INSTALACIONES DE LA MECANICA DEL COLEGIO DON BOSCO	56
GRÁFICO NO. 23 CANASTA DE CARGA	60
GRÁFICO NO. 24 TINAS DE INMERSIÓN	61
GRÁFICO NO. 25 BASE O APOYO DE TINA DE LAVADO.....	61
GRÁFICO NO. 26 PÓRTICO PARA TRANSPORTE.....	62
GRÁFICO NO. 27 DISEÑO DE NUEVO PROCESO	63

GRÁFICO NO. 28 PROCESO DE TRATAMIENTO POR INMERSIÓN	
GRÁFICO NO. 29 CANASTA PARA PROCESO DE INMERSIÓN.....	
GRÁFICO NO. 30 TINA PROCESO DE LIMPIEZA POR INMERSIÓN	
GRÁFICO NO. 31 SISTEMA DE TRANSPORTACIÓN PARTE SUPERIOR.....	76
GRÁFICO NO. 32 SISTEMA DE TRANSPORTACION PARTE INFERIOR.....	76
GRÁFICO NO. 33 HORNO A GAS POR CONVECCIÓN.....	78

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA DE LÁMINAS METÁLICAS POR INMERSIÓN DE LA MECÁNICA DON BOSCO DE QUITO”

“FEASIBILITY STUDY FOR THE CLEANING PROCESS OF METAL PLACES THROUGH DIPPING IN MECANICA DON BOSCO QUITO”

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto realizado para determinar la factibilidad de la implementación de un nuevo proceso de limpieza de láminas metálicas en la mecánica Don Bosco, mismo que se ha estructurado en seis capítulos, donde se analiza tanto los aspectos económicos como financieros de la propuesta. Luego del estudio integral a lo largo del trabajo se determina la viabilidad económica financiera para la puesta en marcha de la nueva unidad de limpieza de la mecánica Don Bosco de la ciudad de Quito. Por lo cual en el quinto capítulo queda demostrado el resultado positivo y en el siguiente capítulo se finaliza con las conclusiones y recomendaciones donde se describe los aspectos importantes y las sugerencias a tener presente.

PALABRAS CLAVES: ESTUDIO DE MERCADO/ FACTIBILIDAD/ MECANICA/ LAMINAS/ EVALUACIÓN

ABSTRACT

The current project has been conducted in order to determinate feasibility of implementing a new cleaning process for metal plates in Mecanica Don Bosco. The project has been developed in six chapters, where economic and financial aspects of the proposal have been analyzed. After the integral survey during the work, economic and financial feasibility was determined to set in work the proposal for the new cleaning unit at Mecanica Don Bosco located in Quito City. In the fifth chapter there is a demonstration on the positive result and the next chapter provides conclusions and recommendations, as well as relevant aspects and suggestions to be taken into account.

KEYWORDS: MARKET SURVEY / FEASIBILITY / ECHANIC /ASSESSMENT PLATES

CAPITULO I

1. PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA

Estudio de factibilidad para el proceso de limpieza de láminas metálicas por inmersión de la Mecánica Don Bosco de Quito.

1.2. ANTECEDENTES

“En el Colegio Técnico Salesiano Don Bosco se busca siempre el desarrollo de nuevas formas de auto financiamiento, por tal motivo se han creado obras productivas, las cuales son económicamente independientes y autónomas, dentro de las cuales se destacan Mecánica Don Bosco, Imprenta Don Bosco, Editorial Don Bosco, en las cuales los costos de funcionamiento de éstas deben ser cubiertos con los resultados económicos de las mismas, la finalidad de estas obras es colaborar económicamente para el funcionamiento del plantel educativo, cubriendo con los resultados obtenidos el déficit económico que se genera en la institución al mantener carreras técnicas, a esto se lo conoce como “Obras Salesianas de Autogestión”, con lo cual se proporciona a jóvenes de bajos recursos una educación técnica de alta calidad, para que en lo posterior se conviertan en entes productivos para la sociedad.”¹

La Mecánica Don Bosco es una empresa sin fines de lucro legalmente constituida el año 2007, la misma que cuenta con 22 trabajadores, en infraestructura y capacidad instalada cuenta con una planta dentro del colegio Técnico Salesiano Don Bosco, en la cual se dispone de maquinaria como:

- 4 Máquinas rectificadoras longitudinales
- 1 Máquina rectificadora cilíndrica.
- 2 Máquinas erosionadoras.
- 3 Fresadoras CNC (control numérico por computador).
- 2 Tornos CNC.
- 5 Fresadoras de piñones.

¹ MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 1p.

- 8 Fresadoras de cabezal.
- 10 Tornos de diversidad capacidad.
- 1 Prensa hidráulica.
- 1 Pantógrafo de reducción.
- 4 Cizallas automáticas para corte de láminas metálicas.
- 6 Dobladoras de láminas metálicas.
- 13 Troqueladoras de diversas capacidades.
- 2 Máquinas para proceso de pintura electrostática.
- 4 Máquina Soldadura por proceso MIG.
- 1 Máquina Soldadura por proceso TIG.
- 1 Máquina Soldadura por proceso de punto.
- 1 Sistema de soldadura por proceso Autogena.
- 1 Cabina para pintura electrostática.
- 1 Horno para polimerizado de pintura en polvo colocado sobre los productos.
- 2 Máquinas para proceso de pintura electrostática.

La empresa cuenta con un amplio número de clientes, tanto públicos como privados. Se ha avanzado en el mejoramiento de la planta, esto se ha logrado al incorporar máquinas modernas que ha permitido elevar la producción y oferta de la Mecánica, sin embargo en el tema de procesos no se ha desarrollado nuevas técnicas para el tratamiento de las láminas metálicas que se utilizan para la elaboración de los productos, las mismas que continúan siendo tratadas de manera manual en lo que corresponde a su limpieza.

De acuerdo a los incentivos tributarios recogidos en el artículo 36 y 37 de la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno, “Las sociedades que reinviertan sus utilidades en el país podrán obtener una reducción de 10 puntos porcentuales de la tarifa del Impuesto a la Renta sobre el monto reinvertido en activos productivos, siempre y cuando lo destinen a la adquisición de maquinarias nuevas o equipos nuevos que se utilicen para su actividad productiva, así como para la adquisición de bienes relacionados con investigación y tecnología que mejoren productividad, generen diversificación productiva e incremento de empleo, para lo cual deberán efectuar el correspondiente aumento de capital”.²

En relación a lo mencionado y tomando en cuenta que existe un continuo empeño por parte de las autoridades de la Institución desarrollar mayor fuerza productiva a las obras de autogestión, mejorando sus ventas e ingresos por medio de los productos que en estas se procesan; por tal

² SRI, tarifas. <http://www.sri.gob.ec/web/guest/167>

motivo se ha visto la necesidad de implementar un proceso en el cual se disminuya tiempo y recursos empleados en la limpieza de los productos, así como prevenir el riesgo a la salud de las personas que laboran en dicha obra, colaborando con la preservación adecuada del medio ambiente y con ello ser más eficientes y competitivos en el mercado actual, brindando mayor garantía y calidad en los productos fabricados y comercializados a sus clientes.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

En la actualidad donde se vive constantes cambios en todas las empresas las cuales buscan mayor productividad y competitividad.

Nuestro fin es poder enfrentar a nuestra competencia ofertando un producto de mejor calidad y reduciendo los costos de manera significativa mejorar sus ventas y estar un paso adelante de la competencia. Lograr estos objetivos se tornan complejos con el fin de permanecer más tiempo en el mercado, es menester tomar acciones en la Obra de Mecánica Don Bosco las cuales ayuden a mejorar los tiempos de producción.

La Institución ha detectado una disminución en el crecimiento de las ventas, lo que se produce por la poca innovación que se ha implementado en los últimos años, a pesar de los continuos procesos de inversión en planta y equipamiento. No obstante, no ha sido suficiente para lograr una competitividad alta.

Por esto, la directiva se ha visto en la necesidad de incorporar e implementar un proyecto integral para lograr los objetivos propuestos. Los mismos que se requieren con alta prioridad para no perder terreno en el mercado metalmecánico del país.

A través de este proyecto se pretende encontrar una viabilidad para implementar el nuevo proceso de tratamiento de láminas metálicas, el mismo que permitirá cambiar toda la cadena productiva de la planta, ya que el punto crítico identificado es la lentitud y desperdicio de materiales en la limpieza de las láminas.

1.4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El sector industrial en el país tiene una importante representación dentro de la economía, el mismo que representa el 11,71% del PIB, tomado del año 2011, según cuadro estadístico del Banco Central³. La importancia no sólo radica en la participación de la economía, sino también en el crecimiento que se ha podido evidenciar en los últimos años, es así que, “...el crecimiento del sector industrial en un promedio del 7% y el mejoramiento del nivel de competitividad del Ecuador en 16 puntos a nivel mundial.”⁴

Con un mercado amplio y en constante crecimiento, el sector industrial está en permanente búsqueda de suplirse de las mejores materias primas y de los mejores servicios complementarios que garanticen una calidad y productividad, para poder competir con industrias internacionales que incursionan en el país.

La mecánica Don Bosco, al ser una industria que provee de todo tipo de muebles necesario para la producción, así como también todo tipo de láminas metálicas, y servicio de mantenimiento de máquinas, juega un papel importante dentro de las industrias a nivel local. Es en ese papel preponderante que se está siempre en la búsqueda de la innovación para ofertar productos y servicios de calidad.

En este contexto que la mecánica Don Bosco se ha visto en la necesidad de incorporar un nuevo proceso para el tratamiento de láminas metálicas, ya que en su imperiosa búsqueda de mejorar productividad hemos identificado que uno de los puntos críticos en la producción es la limpieza de dichas láminas.

Actualmente el proceso de limpieza de láminas se la realiza de manera manual, retrasando la producción, lo que genera costos más elevados al mantener un nivel de productividad bajo. Es aquí donde se hace necesario la intervención y se identifica que es un problema el cual debe ser corregido para avanzar en incrementar productividad de la mecánica.

³ Guía Comercial de la República del Ecuador, PROECUADOR. http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/02/PROEC_GC2013_ECUADOR.pdf

⁴ Ministerio de Industrias y Productividad. <http://www.industrias.gob.ec/el-sector-industrial-continuo-creciendo-en-2012/>

1.5. DELIMITACION ESPACIAL Y TEMPORAL

El estudio de factibilidad para el proceso de limpieza de láminas metálicas se realizará en la Fábrica ubicada El Colegio Técnico Salesiano Don Bosco y la Obra Mecánica Don Bosco, en el sector norte de la Ciudad de Quito – Ecuador, en las calles José Rafael Bustamante E6-87 y Gonzalo Zaldumbide (Ciudadela Kennedy), en el colegio Don Bosco. Se tomará como antecedente estadístico de producción 10 años (2003-2012), ya que de esta manera el presente estudio tendrá mayor veracidad.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. Objetivo General:

Elaborar un estudio de factibilidad para el proceso de limpieza de láminas metálicas de la mecánica Don Bosco.

1.6.2. Objetivo Específicos:

- Efectuar el estudio de mercado analizando la demanda y oferta existentes que determine un potencial mercado para nuestros productos.
- Elaborar el estudio de ingeniería a través del cual se obtenga las herramientas suficientes para la elección de la técnica más adecuada para la implementación del nuevo proceso de limpieza de láminas metálicas.
- Realizar la evaluación financiera para determinar la rentabilidad de la empresa al implementar el nuevo proceso de limpieza de láminas metálicas y medir el retorno de la inversión.

1.7. HIPÓTESIS

1.7.1. Hipótesis General

El estudio para la implementación del nuevo proceso de tratamiento de láminas metálicas por inmersión de la mecánica Don Bosco demostrará que es factible desde el punto de vista financiero.

1.7.2. Hipótesis Específicas

- Existe suficiente demanda para los productos ofertados por la Mecánica Don Bosco por lo que se pueden incrementar la participación de la empresa en el mercado.
- La técnica más adecuada para el tratamiento de láminas metálicas es la realizada a través del proceso de inmersión.
- La capacidad del personal contribuirá al incremento de la producción.

1.8. MARCO DE REFERENCIA

1.8.1. Marco Teórico

“Un proyecto es una fuente de costo y beneficios que ocurren en distintos periodos de tiempo”⁵, es decir se presenta como alternativa a un problema localizado. Pero toda inversión entendiéndose a esta como el enlazamiento de recursos líquidos con la finalidad de obtener beneficios durante un periodo de tiempo futuro, implica tanto un riesgo como una oportunidad al igual que tomar una decisión; por lo que es necesario realizar un Estudio de Factibilidad para minimizar el riesgo implícito. Al evaluar un proyecto el fin es corregir el problema económico percibido asignando recursos de una manera eficiente a dicho problema.

Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain en su libro “Preparación y Evaluación de Proyectos” afirma que “La preparación y evaluación de proyectos se ha transformado en un instrumento de uso prioritario entre los agente económicos que participan en cualquiera de las etapas de la asignación de recursos para implementar iniciativas de inversión”.

1.8.2. Marco Conceptual

Mercado.-

Se define mercado a cualquier lugar físico o virtual donde acuden los oferentes y demandantes de diversos bienes y servicios, en la cual se realizan transacciones de todo tipo, debido a ello lo precios tienden a unificarse.

⁵Ernesto Fontaine R, Evaluación Social de Proyectos, Undécima edición ediciones Universidad Católica de Chile Santiago, 1997, P466

Oferta.-

Es la cantidad de bienes y servicios que los productores están dispuestos a colocar en el mercado de acuerdo a los distintos niveles de precios presentes en el mercado.

La oferta se encuentra determinada por: “

- a) El precio del bien
- b) El cambio en los objetivos de los productores
- c) Variaciones en los costos de producción
- d) Cambios en la tecnología
- e) Variaciones en los precios de otros bienes”.⁶

Demanda.-

“Es una tabla de valores o curva que se refiere a las distintas cantidades de un artículo que un comprador está dispuesto a adquirir en un momento dado a distintos precios, ceteris paribus”.⁷

disminuye la cantidad que están dispuestos a comprar los consumidores aumenta.

Los determinantes de la demanda son: “

- a) El precio del bien
- b) El ingreso de los consumidores
- c) El gusto y preferencias de los consumidores
- d) El precio de otros bienes relacionados
- e) La población consumidora
- f) Otros determinantes”⁸

FODA.-

De acuerdo al autor Díaz, F.O.D.A. “Es una herramienta analítica apropiada para trabajar, con información limitada sobre la empresa o institución, en las etapas de diagnóstico o análisis situacional con miras a la planeación integral”.⁹

⁶ Ibíd. p. 117

⁷ HARCOURT, Brace Jovanovich. Principios de Economía: Microeconomía. p. 50

⁸ PUGA, René y Pablo Zambrano Pontón. Teoría micro y macro económica. Quito– Ecuador. p. 97.

⁹ DÍAZ, Fernando, *Análisis y planeamiento*, EUNED, Costa Rica, 1993, p.105.

Fortalezas: Se refiere a las capacidades internas que tiene una empresa para soportar problemas y contrariedades.

Oportunidades: es las ventajas externas que tiene la empresa frente a la competencia.

Debilidades: Son las fallas internas que disminuye la condición de superación de la empresa.

Amenazas: Son las variables del entorno externo, que no pueden ser controladas y que a la vez dificulta el desarrollo normal de la empresa.

Punto de Nivelación.-

“Técnica consistente en la determinación del nivel de producción (Xe) necesario para cubrir los costos totales (fijos y variables) de la firma; los volúmenes de producción ubicados a izquierda del punto de equilibrio determinan pérdidas y ganancia los ubicados a derecha. Constituye una herramienta muy útil y de fácil aplicación, aunque es conveniente tener en cuenta sus limitaciones.

La cantidad de equilibrio Xe se determina a partir de la ecuación que iguala los ingresos totales con los costos totales”¹⁰

Proyecto.-

Un proyecto no es más que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema a ser resuelto, para satisfacer una necesidad. Según Sapag Chain.¹¹, la característica principal para que un proyecto de inversión llegue a realizarse es que se tenga una necesidad por satisfacer y que la rentabilidad que se espera del mismo sea superior a un riesgo similar.

Etapas de un proyecto.-

“Los proyectos nuevos e inversión a largo plazo nacen como una idea y luego pasan por una serie de etapas en las cuales los análisis se realizan en niveles crecientes de exactitud, complejidad y concreción hasta que se toma la decisión de inversión”¹².

¹⁰ EUMED, Diccionario de Economía. <http://www.eumed.net/diccionario/definicion.php?dic=4&def=910>

¹¹ SAPAG CHAIN Nassir, Evaluación de Proyecto de Inversión en la Empresa.

¹² MBA SAENZ FLORES, Juan Rodrigo, Formación y evaluación de proyectos, cuarta edición, Sistemgrafic, Quito-Ecuador,2004,p.7

- Etapa de preinversión
- Etapa de Inversión
- Etapa de operación

Inversión.-

Hace referencia a la implementación de una actividad productiva con el objetivo de recuperar los recursos invertidos y adicionalmente obtener ganancias de acuerdo a las expectativas del inversionista y las condiciones que se presenten. El contexto empresarial la **inversión** es el acto mediante el cual se adquieren ciertos bienes con el ánimo de obtener unos ingresos o rentas a lo largo del tiempo. La inversión se refiere al empleo de un capital en algún tipo de actividad o negocio con el objetivo de incrementarlo. Dicho de otra manera, consiste en renunciar a un consumo actual y cierto a cambio de obtener unos beneficios futuros y distribuidos en el tiempo.

Desde una consideración amplia, la inversión es toda materialización de medios financieros en bienes que van a ser utilizados en un proceso productivo de una empresa o unidad económica, comprendería la adquisición tanto de bienes de equipo, materias primas, servicios etc. Desde un punto de vista más estricto la inversión comprendería solo los desembolsos de recursos financieros destinados a la adquisición de instrumentos de producción, que la empresa va a utilizar durante varios periodos económicos. En el caso particular de inversión financiera los recursos se colocan en títulos, valores y demás documentos financieros, a cargo de otros entes, con el objeto de aumentar los excedentes disponibles por medio de la percepción de rendimientos, intereses, dividendos, variaciones de mercado u otros conceptos.

Demanda Insatisfecha.-

La demanda menos la oferta establece el déficit o la población carente, es decir la población demandante efectiva que no cuenta con ningún oferente.

Evaluación.- es un proceso sistemático que permite identificar, medir y valorar los costos y beneficios relevantes asociados a una decisión de inversión. “El objetivo fundamental de la evaluación es juzgar, en forma concreta, el grado de conveniencia de una acción de invertir”¹³

¹³ *Ibíd.* pg 20

En la etapa de Evaluación de Proyectos se define:

- a) La situación base o "situación sin proyecto" con el fin de compararla con cada una de las alternativas del proyecto propuesto.
- b) Identificación y valoración monetaria de los ítems que representan beneficios y Costos atribuibles al proyecto;
- c) Evaluación de los proyectos, aplicando criterios de evaluación basados en los indicadores de Rentabilidad que se obtengan.

Estudio de factibilidad.-

Se refiere al análisis de una planificación para el desarrollo de una inversión, con el objetivo de determinar a través de la evaluación de las ventajas y desventajas que genera la actividad productiva.

“...se constituye en un plan de producción, proyecto o presupuesto, que contiene los detalles relacionados con estas variables a tal punto que sirve de guía para la implementación de la inversión.”¹⁴

Factibilidad de un proyecto

“El estudio de factibilidad se constituye en un plan de producción, proyecto o presupuesto que contiene todos los detalles relacionados con las variables que afectan a la decisión de invertir, a tal punto que sirve de guía para la implementación de la inversión. Es, por lo tanto, un conjunto de informaciones ordenadas dentro de un marco metodológico que nos permite determinar las ventajas y desventajas de asignar recursos (inversión) a una determinada actividad que se desarrollará en un futuro inmediato”¹⁵

Financiamiento.-

Es la manera de como una entidad puede obtener fondos o recursos financieros para llevar a cabo sus metas de crecimiento y progreso.

¹⁴ MUÑOZ GUERRERO, Mario. Perfil de la Factibilidad. p. 18.

¹⁵ MUÑOZ GUERRERO Mario, Perfil de la Factibilidad, p.18

- El capital de trabajo inicial de nuestra empresa consta de aportes establecidos por los accionistas y propietarios de la misma.
- Probablemente incurriremos en una expansión o desarrollo de la empresa, el capital de trabajo adicional con carácter de permanente o regular, también debe ser aportado por los propietarios o bien, ser financiado por medio de préstamos a largo plazo.
- El capital de trabajo temporal, puede financiarse a través de préstamos a corto plazo, y es aquel que en la mayoría de las empresas requiere para cubrir sus necesidades de trabajo y de fecha de pago.
- Las inversiones iniciales de la empresa (terrenos, edificios, maquinaria y equipo) deben ser aportados por los propietarios. Las inversiones permanentes adicionales requeridas para la expansión o desarrollo de la empresa deberán ser aportados por los propietarios generalmente mediante la reinversión de utilidades o bien pueden financiarse por medio de préstamos a largo plazo.

Localización.-

El estudio de la localización posibilita la determinación de la mejor ubicación de la nueva unidad productiva. Un factor importante en la toma de esta decisión es la variable distancia.

Consiste en determinar dos niveles que son la macro localización y la micro localización; el primer nivel nos llevará a definir una zona o región adecuada para localizar la empresa y el segundo definirá la ubicación exacta de la nueva unidad productiva dentro de la zona o región escogida.

La localización depende de ciertos elementos conocidos como fuerzas o factores locacionales que están agrupados en tres grupos:

Costo de Transporte.- Por lo general es la variable que más se analiza para definir la localización, ya que comprende los costos relativos al transporte, fletes, gastos de carga y seguros.

Disponibilidad de insumos y factores.- Cuando ciertos insumos y factores están disponibles a costos favorables. Por ejemplo, la existencia de mano de obra hábil, ha sido un factor decisivo para la localización de proyectos.

Otros factores.- Estos factores tienen relación con los incentivos fiscales de tipo tributario, crediticio o cambiario emanados por leyes de fomento que apuntan a generar desarrollo en zonas deprimidas (parques industriales). Otros factores son las zonas climáticas, facilidades administrativas y de comunicación.

Valor actual neto (VAN).-

Se le conoce también con el término valor actualizado neto, es un proceso que nos permite obtener los valores presentes de determinados flujos propios de una inversión a través de cálculos matemáticos. “La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.”¹⁶

Tamaño.-

Tiene como objetivo determinar la capacidad o escala óptima del equipo a emplearse en la producción, para ello considera dos factores importantes que son: la existencia de una demanda potencial y una escala mínima económica del equipo de capital.

El tamaño óptimo es aquel que permite obtener el costo unitario mínimo de producción, desde el punto de vista social o la maximización de las utilidades, desde el punto de vista privado.

Tasa Interna de Retorno (TIR).-

“de una inversión es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos simples, diversos autores la conceptualizan como la tasa de descuento con la que el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero.”¹⁷

Relación Producto-Capital.-

Cociente entre el capital invertido en una operación y el producto derivado de ella, por lo que es un instrumento muy útil para determinar la viabilidad de diferentes proyectos de inversión. “Desde el punto de vista de la economía en su conjunto representa lo mismo que la rentabilidad para el agente productivo privado.”¹⁸

¹⁶ WIKIPEDIA, Valor Actual neto. http://es.wikipedia.org/wiki/Valor_actual_neto.

¹⁷ WIKIPEDIA, Tasa Interna de Retorno. http://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_interna_de_retorno

¹⁸ MUÑOZ GUERRERO, Mario. Perfil de la Factibilidad. p. 172.

Relación Costo-Beneficio.-

“El cálculo de los coeficientes agrupados bajo este criterio (VAN, B/C y TIRF) requiere de la valoración no solo de los costos sino de los beneficios del proyecto. La valoración monetaria de los beneficios se facilita pues estos se identifican, sobre todo en la evaluación financiera o privada, con la venta de los bienes y servicios producidos los cuales tienen un precio en el mercado lo que permite su valoración y la correspondiente determinación del flujo de beneficios.”¹⁹

Competencia

La competencia resulta la concurrencia al mercado de muchos o pocos actores y de la variedad o no de las cualidades de un producto”.²⁰

Estudio de mercado.-

Es la toma de los factores que influyen directamente y la evaluación de los mismos, estos son demanda, oferta, precios y comercialización. “En este estudio se busca diferentes datos que van a ayudar a identificar nuestro mercado y debe asegurar que realmente exista un mercado potencia, el cual se pueda aprovechar para lograr los objetivos planeados, ya sea en la venta de un bien o servicio”²¹

Ingeniería.-

El estudio de ingeniería del proyecto generará la información básica para definir el monto de las inversiones y los costos de producción

Mediante el estudio de ingeniería iniciaremos con la recopilación de información técnica, realizaremos investigaciones preliminares sobre la disponibilidad, la calidad y cantidad de insumos y factores. Esta información es importante para el área económica en el proceso de análisis para poder definir la escala productiva durante el estudio del tamaño.

Llevando a cabo el estudio de ingeniería definiremos el proceso de producción que acogeremos del cual se derivaran las necesidades y características de los implementos necesarios para la formación de la infraestructura productiva.

¹⁹ MUÑOZ GUERRERO, Mario. Perfil de la Factibilidad. p. 163.

²⁰ *Ibíd.* p. 29.

²¹ <http://www.mailxmail.com/proyecto> de inversión

1.9. METODOLOGIA

1.9.1. Métodos

El estudio que utilizaremos para nuestro estudio de factibilidad para el proceso de limpieza de láminas metálicas por inmersión de la mecánica Don Bosco de Quito será de carácter exploratorio que nos servirá de base para el método descriptivo en el que se cuantificara la información cualitativa hallada ya que permite analizar las variables utilizadas a fin de poder conocer a fondo el tema que se está investigando y lograr alcanzar los objetivos de la investigación. Los métodos utilizados son: deductivo, analítico y sintético. Entendiéndose por el Método deductivo aquel que nos permite encontrar las conclusiones y resultados partiendo de la generalidad hasta llegar a lo particular del proyecto.

En el método analítico se busca obtener las causas a través de la descomposición del todo en sus partes o elementos, de tal manera que se pueda analizar cada uno de las piezas que forman la parte global

Los métodos mencionados serán de gran ayuda en nuestra investigación ya que partiremos de datos generales para analizarlos y poder mostrar los resultados arrojados de nuestra investigación.

Además como el presente estudio estará apoyado por el análisis de los estados financieros de la Mecánica del Colegio Don Bosco utilizaremos también el método histórico ya que nos basaremos en la realidad y elaboraremos resultados sobre hechos históricos y haremos uso de las observaciones para intentar probar las afirmaciones realizadas en la investigación.

1.9.2. Técnicas

Las técnicas a ser utilizadas serán:

Bibliográfica: En el presente estudio se utilizará libros, revistas, estudios presentados en el Colegio Don Bosco, información generada dentro de la Obra Salesiana, que incluye monografías, ensayos y tesis, además de información presente en internet, revistas, etc.

De campo: Depende directamente de la observación de hechos y acontecimientos, utiliza la descripción como su principal herramienta, y se realiza en el lugar mismo donde ocurren dichos

acontecimientos. Las fuentes primarias que nos ayudaran serán encuestas, cuestionarios, entrevistas.

Registros de la observación: Importante técnica que nos permitirá obtener información que su utilizará al procesarla y convertirla desde el punto de vista estadístico en indicadores.

1.10. VARIABLES E INDICADORES

TABLA N° 1 VARIABLES E INDICADORES

<i>VARIABLES</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>FORMULA DE CALCULO</i>
<i>Rentabilidad</i>	<i>Índice de Rentabilidad</i>	$\frac{\text{Utilidad}}{\text{Inversión}}$
<i>Tasa interna de retorno</i>	<i>Porcentaje de recuperación de la inversión</i>	$TIR = tm + \left[\frac{VANtm}{VANtm + VANTM} \right] (TM - tm)$
<i>Financiera</i>	<i>VAN</i>	$\sum_i^n \frac{\text{FlujoNeto}}{(1+i)^n}$
<i>Criterio Beneficio-Costo</i>	<i>Relación Beneficio-Costo</i>	$R^B/C = \frac{VA_B}{VA_C}$
<i>Inversión en la Mecánica</i>	<i>Inversión Total del Proyecto</i>	<i>Activos Fijos, más Capital de trabajo neto, más Activo Diferido.</i>
<i>Generación del Producto</i>	<i>Relación Producto-Capital</i>	$R^P/C = \frac{\sum_{n=0}^n \frac{Va}{(1+i)^n}}{I}$

Fuente: MUÑOZ Mario, Perfil de la Factibilidad, primera edición

Elaborado por: Autores

1.11. PLAN ANALÍTICO

CAPÍTULO I

1. PLAN DE INVESTIGACIÓN

- 1.1. Tema
- 1.2. Antecedentes
- 1.3. Justificación
- 1.4. Identificación del Problema
- 1.5. Delimitación
 - 1.5.1 Delimitación temporal
 - 1.5.2 Delimitación espacial
- 1.6. Objetivos
 - 1.6.1 Objetivo General
 - 1.6.2 Objetivos Específicos
- 1.7. Hipótesis
 - 1.7.1 Hipótesis General
 - 1.7.2 Hipótesis Específicas
- 1.8. Marco de referencia
- 1.9. Metodología
- 1.10. Variables e indicadores
- 1.11. Plan Analítico
- 1.12. Cronograma de Actividades
- 1.13. Bibliografía

CAPÍTULO II

2. ESTUDIO DE MERCADO

- 2.1. Descripción del producto
- 2.2. Recopilación de Antecedentes
- 2.3. Estimación de la demanda
- 2.4. Estimación de la oferta

CAPÍTULO III

3. ESTUDIO TÉCNICO

- 3.1. Análisis y determinación de la localización óptimo del proyecto
- 3.2. Análisis y determinación del Tamaño óptimo del proyecto
- 3.3. Ingeniería del proyecto
 - 3.3.1. Análisis de productos y servicios a desarrollar
 - 3.3.2. Análisis de inversiones en infraestructura física y tecnológica

CAPÍTULO IV

4. ESTUDIO FINANCIERO

- 4.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS
 - 4.1.1. Presupuesto de costos y gastos
 - 4.1.2. Presupuesto de ingresos
 - 4.1.3. Análisis del punto de nivelación
- 4.2. INVERSIÓN
 - 4.2.1. Activo fijo
 - 4.2.1.1. Maquinaria y equipo
 - 4.2.2. Depreciación
 - 4.2.3. Valor residual
 - 4.2.4. Capital de trabajo
- 4.3. FINANCIAMIENTO
 - 4.3.1. Fuentes de financiamiento
 - 4.3.1.1. Capital propio
 - 4.3.1.2. Capital ajeno
 - 4.3.2. Proyección de los estados financieros
 - 4.3.3. Cuadro de fuentes y usos
 - 4.3.4. Coeficientes financieros

CAPÍTULO VI

5. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

5.1. Análisis financiero

5.1.1. Relación Costo – Beneficio

5.1.2. Valor Actual Neto

5.1.3. Tasa interna de retorno

CAPÍTULO VII

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

6.2. Recomendaciones

1.12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

TABLA N° 2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																								
Actividades	1er. Mes				2do. Mes				3er. Mes				4to. Mes				5to. Mes				6to. Mes			
	1S	2S	3S	4S																				
Realización del Plan de Tesis	■	■	■																					
Aprobación				■	■																			
Revisión y Corrección					■	■	■																	
Capítulo II								■	■															
Revisión y Corrección									■	■														
Capítulo III											■	■												
Revisión y Corrección												■	■											
Capítulo IV													■	■										
Revisión y Corrección														■	■									
Capítulo V																■	■	■						
Revisión y Corrección																	■	■						
Capítulo VI																			■					
Revisión y Corrección																				■				
Revisión Final Tesis y Corrección																				■	■	■		
Empastado original y copias																							■	
Presentación Documento definitivo																								■

Elaborado por: Autores

1.13. BIBLIOGRAFIA PRELIMINAR

Libros

- BACA, Gabriel, “*Evaluación de Proyectos*”. Cuarta edición. McGraw Hill, México, 2000.
- ECO. SAENZ FLORES, Juan R, MBA, “*Proyectos Formulación y Evaluación*”, Cuarta Edición, Systemgrafic, agosto 2004.
- CERDA, Hugo, “*Como elaborar proyectos; Diseño, ejecución y evaluación de proyectos sociales, económicos y educativos*”, Cuarta edición, Editorial Cooperativa del Magisterio, Bogotá-Colombia 2002.
- SAPAG CHAIN, Nassir, “*Preparación y Evaluación de proyectos*”, 4ta Edición, Mc Graw Hill, Chile, 2004
- BURBANO, Jorge, Presupuestos: “*Enfoque moderno de planeación y control de recursos*”, Editorial Mc Graw Hill, Interamericana, Bogotá, 1996.
- BERNAL TORRES, César Augusto, “*Metodología de la Investigación para Administración Economía, Humanidades y Ciencias sociales*”, Pearson Educación, 2da Edición.
- MENESES ALVAREZ, Edilberto. “*Preparación y evaluación de proyectos*”. Quito. 2004. Págs. 210.
- MUÑOZ, Mario. “*Perfil de la Factibilidad*”. Primera edición. Master’s Editores, Quito – Ecuador.
- SAPAG, Nassir, “*Criterio de evaluación de Proyectos*”. McGraw Hill, México, 1993.

- SAPAG, Nassir, “*Evaluación de proyectos de inversión de la empresa*”. Primera edición, Prentice Hall, Buenos Aires – Argentina, 2001.
- SAPAG, N. Y SAPAG, R. “*Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos*”. Cuarta edición, McGraw Hill, México, 2008.

Tesis

- CONTRERAS, Diana. Propuesta de mejoramiento basado en la planificación estratégica de la empresa “Productos mecánicos PROMECYF CIA. LTDA., Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera Ingeniería Empresarial.
- VALLEJO, Angel. Estudio de factibilidad para la implementación de un centro de servicios mecánicos especializados para buses de transporte urbano del distrito metropolitano de Quito. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera Ingeniería Empresarial.
- LOACHAMIN, Claudia. Estudio de factibilidad para la creación de una empresa en la industrias del metal con línea hogar, en el valle de los chillos. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera Ingeniería Empresarial.

Base de Datos Estadísticos

- Banco Central del Ecuador.
- CAPEIPI
- Comisión Económica Para América Latina y el Caribe – CEPAL.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC.
- Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador – SIISE.

CAPITULO II

2. ESTUDIO DE MERCADO

El presente estudio de mercado busca identificar las características que relacionan la oferta y la demanda en un mercado dedicado a la elaboración de productos metálicos de la mecánica Don Bosco de Quito, en relación a las características de los productos ofrecidos, precios, plazas y promociones utilizadas dentro del mercado, que permitan establecer la factibilidad para la generación de un proceso de limpieza y la toma de decisiones adecuadas.

“En el estudio de mercado se buscan diferentes datos que van a ayudar a identificar nuestro mercado y debe asegurarse que realmente exista un mercado potencial; el cual se pueda aprovechar para lograr los objetivos planeados, ya sea en la venta de un bien o de un servicio”²².

Teniendo en cuenta que la globalización nos obliga a estar en constante cambio para ser competitivos y de esta manera conquistar nuevos mercados, nos conlleva a optimizar los recursos utilizados en la producción y lograr disminuir los gastos.

Bajo este parámetro y considerando que en la Mecánica del Colegio Don Bosco se ha percibido un aumento de la demanda en los últimos años, ha surgido una problemática saber si se puede satisfacer a la misma con la capacidad productiva instalada tomando en cuenta la experiencia adquirida por su parte. Esto da lugar a la idea de tecnificar el proceso de láminas metálicas que hasta el momento se ha venido desarrollando de manera manual y de esta manera fortalecer su producción.

Este estudio comprende, además de determinar la demanda que enfrentará La Mecánica del Colegio Don Bosco. La oferta de la empresa está determinada de acuerdo al crecimiento que el mercado ha venido sosteniendo en los últimos años. En la secuencia que se ha tomado para ilustrar el crecimiento de la oferta, muestra un incremento sostenido en los 10 años anteriores. También, la oferta de la empresa depende la capacidad instalada actualmente, lo que nos permitirá conocer si el crecimiento de las ventas es sostenible con la capacidad de la empresa, con los recursos con los que se cuenta.

Además debemos considerar que el estudio de mercado es un gran referente para el análisis de los siguientes capítulos como son: ingeniería, localización y el estudio financiero del estudio del proyecto.

²² [http://www.mailxmail.com/proyecto de inversión](http://www.mailxmail.com/proyecto_de_inversion) Fecha: 2013-05-01

2.1. DESCRIPCION DEL PRODUCTO

La industria metalmeccánica se dedica a un conjunto de actividades manufactureras, dedicadas a la producción y presentación de servicios asociados a las transformación de los metales y la fabricación de maquinarias, equipos y componentes, automóviles y equipos de transporte, siendo su materia prima el metal y las aleaciones que modifican la calidad de hierro, para su uso en bienes productivos, relacionados con el sector; los países más desarrollados son: Estados Unidos, Japón, China, Alemania y España, que conservan filiales de multinacionales en diferentes países para importar sus maquinarias y también su tecnología de avance, generando empleo a diferentes especializaciones y operarios de las ramas técnicas, herreros, soldadores, electricistas, torneros, ingenieros y profesionales; beneficiando la industria de la siderurgia.

TABLA N° 3 CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DEL SECTOR METALMÉCANICO

DESCRIPCION
Fabricación de metales comunes
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto Maquinaria y equipo
Fabricación de maquinaria y equipo no especificado en otra partida.
Fabricación de vehículos automotores, remolques y Semirremolques.
Fabricación de muebles: industrias manufactureras n.e.p.
Reciclamiento

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

Dentro de los subsectores indicados se recalcarán: los consecutivos productos ecuatorianos del sector metalmeccánico: Cubiertas metálicas, Tuberías, Perfiles Estructurales, Perfiles Laminados, Invernaderos Viales, Sistemas Metálicos, Varilla de Construcción, Alcantarillas, Productos Viales, Señalización y Línea Blanca.

Por otra parte se debe citar que la importancia del sector metalmeccánico en el Ecuador, en la producción de partes y piezas, en su mayoría destinados a proyectos de Gobierno, en los sectores: Metálicas básicas, productos metálicos, maquinarias no eléctricas y eléctricas, material de

transporte, carrocería y bienes de capital. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), para el año 2012 el crecimiento de la industria es de un 3.7% para la región.²³

La mecánica Don Bosco realiza repuestos para la industria como piñones, moldes, etc. y la sección tooles en la que se elaboran góndolas, estanterías, cualquier mueble de oficina, etc.

Tomado en cuenta que las láminas metálicas es la materia prima para la fabricación de los diferentes productos de la sección tooles y las mismas necesitan un proceso de pre tratamiento de láminas metálicas con la finalidad de eliminar aceites, óxidos y otros residuos que no permiten tener una superficie uniforme ocasionando de esta manera un producto defectuoso, actualmente este proceso se lo realiza de manera manual que ocasiona algunas desventajas por lo que es necesario crear un nuevo proceso para disminuir el tiempo, personas y recursos que se ocupa en el mismo, además de no depender del clima. Dentro de los diferentes procesos de limpieza de láminas como: aspersion, inmersión, ultrasonido, electrolisis, acción mecánica; se ha determinado que el que más se ajusta a nuestras necesidades es el de Inmersión debido a que:

- Este proceso es adecuado para láminas de diversa formas y dimensión, lo que permitirá realizar una correcta limpieza en las partes no uniformes de la lámina lo que permite una correcta adherencia de la pintura, el costo del mismo es menor a las demás procesos, existen varios proveedores ya que el mismo beneficia al medio ambiente.
- Además disminuiría el tiempo y personal requerido para la limpieza y evitaría los reprocesos, el consumo de materiales utilizados para la limpieza como son: lentes, mascarillas, paños de limpieza, guantes, desengrasante, etc.
- Se dejaría de depender del clima ya que en días lluviosos o fríos baja su eficacia, además se procurara el bienestar de los empleados al no tener contacto directo con las sustancias químicas empleadas.

2.1.1. Descripción de los productos procesados

La mecánica Don Bosco tiene en su lista de producción una extensa cantidad de artículos que se desarrollan en la empresa. La mayoría de productos se los hace bajo pedidos por parte de nuestros clientes. Al ser una producción bajo pedido es necesario que se esté en constante búsqueda de

²³<http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/PROEC-AS2012-METALMECANICA.pdf> 2013-10-08

nuevos clientes que permitan mantener un crecimiento sostenido de la demanda. De los productos desarrollados, en los que vamos a centrar el estudio y análisis son en los que se ampliarán al detalle en líneas posteriores. Son de vital importancia para nuestro proyecto, ya que el nuevo proceso de limpieza de láminas metálicas afectará de manera directa a la producción de estos bienes.

2.1.2. Características de los productos procesados

Los diferentes tipos de productos que se procesan hacen que sean variados el proceso de tratamiento de los mismos. Se debe tener bien desarrollado la dimensión y características de forma de cada uno de los producto desarrollados, ya que es necesario aquello para realizar el diseño de cada uno de los elementos que se requerirá.

La heterogeneidad de los productos desarrollados en la planta hace imposible seguir un proceso estándar de limpieza en serie de las láminas de metal, por tal motivo es necesario determinar las dimensiones y requerimientos de los productos más frecuentes, se detallan a continuación:

- **ESTANTERÍAS**

Son el principal producto dentro de la mecánica. Según gráfico No. 1, se utilizan para bodegaje de productos livianos y pesados, elaborados en tool de 0.70, 0.75, 1.10, 1.90, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0 (mm) de espesor, con varios formatos, según las especificaciones requeridos por los clientes.

DIMENSIONES:

Largo bandejas 0.80, 0.90, 1.00 1.13 (m)

Ancho bandejas 0.30, 0.40, 0.52, 0.60 (m), figura 2.2.

Alto de parantes, estanterías para carga liviana 1.80, 1.90, 2.0, 2.10, 2.20, y 2.40 (m). Alto de parantes, estanterías para carga pesada 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, hasta 12 (m), figura 2.2²⁴

²⁴ MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 48 p.

GRÁFICO No. 1 LÁMINAS PARA ELABORACIÓN DE ESTANTERÍAS



Fuente: Mecánica Don Bosco

GRÁFICO No. 2 PARANTES PARA ELABORACIÓN DE ESTANTERÍAS



Fuente: Mecánica Don Bosco

Estos son los dos principales componentes de las estanterías, que a su vez, es el principal producto que se elabora en la mecánica. Si bien es cierto, no es una producción en serie, su producción en

términos de volumen es bastante amplia. Se elaboran tanto para carga liviana como para carga pesada.

- **ESTANTERÍAS METÁLICAS PARA CARGA LIVIANA.**

Especialmente son requeridas para ser utilizadas en oficinas como archivadores, en bodegas para guardar productos y herramientas livianas y los hogares en menor medida para organizar artículos propios de las residencias.

GRÁFICO No. 3 ESTANTERÍAS METÁLICA CARGA LIVIANA



Fuente: Mecánica Don Bosco

- **ESTANTERÍAS METÁLICAS PARA CARGA PESADA**

Son requeridos por las industrias, utilizadas en la producción como apoyo de la maquinaria o equipos que intervienen directamente en las diferentes áreas de la planta. Pueden servir como soporte o ser acondicionadas a diferentes tipos de usos.

GRÁFICO No. 4 ESTANTERÍAS METÁLICAS PARA CARGA PESADA



Fuente: Mecánica Don Bosco

- **GÓNDOLAS METÁLICAS**

Otro producto que es importante y tiene un nivel alto de producción en la mecánica Don Bosco es las denominadas góndolas metálicas. Son requeridas para ser utilizadas para la exhibición de productos en supermercados, locales comerciales.

Las especificaciones para su producción se muestran a continuación:

Fabricación en tool de 0.70, 0.75, 1.10 y 1.90 (mm) de espesor con tubería circular y rectangular, de diferentes medias de acuerdo a las especificaciones del cliente.

Largo bandejas 0.80, 0.90, 1.00 (m)

Ancho bandejas móviles 0.30, 0.40 (m) y Ancho bandeja base 0.40, 0.52 (m)

Alto de parantes 1.65, 1.80, 1.90, 2.0, 2.10, 2.20, 2.40 (m)²⁵

²⁵ MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 49 p.

GRÁFICO No. 5 GÓNDOLAS TIPO UNO



Fuente: Mecánica Don Bosco

GRÁFICO No. 6 GÓNDOLAS TIPO DOS



Fuente: Mecánica Don Bosco

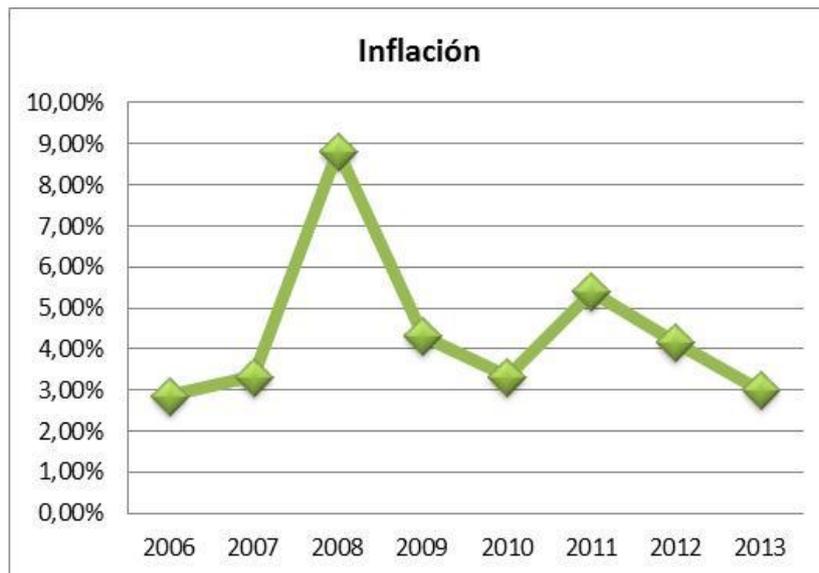
2.2. RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

Dentro del proyecto se debe analizar el entorno y todas las variables que pueden influir en los resultados finales. Con la finalidad de acoplar el desarrollo de nuestro trabajo a los cambios que puedan suscitarse incorporamos algunas de las más importantes variables:

2.2.1. Inflación

La inflación según el Banco Central del Ecuador tiene un promedio de 4,05 % de inflación en el periodo comprendido en los años 2006 – 2012 con una inflación en el 2008 (8,83%) y para el año 2006 (2,87%), lo que significaría que la materia prima y mano de obra tiene un incremento promedio del 4.05%, con una tendencia decreciente debido a la estabilización de los mercados después de la crisis.

GRÁFICO No. 7 INFLACIÓN



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

2.2.2. Tasa De Interés Activa

La tasa de Interés activa promedio que se tiene en el país es del 9.05% anual, en los últimos tres años se manejó una media de 8.17%, lo que indicaría que al realizar una inversión lo mínimo que se debería esperar en términos de rentabilidad es la tasa mencionada para ser equivalente al sector financiero.

TABLA N° 4 TASA DE INTERES ACTIVA

Tasas de Interés Activa	
Año	Tasa de Interés Activa
2006	9,86%
2007	10,72%
2008	9,14%
2009	9,19%
2010	8,68%
2011	8,17%
2012	8,17%
2013*	8,17%

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

2.2.3. Riesgo País

Al momento de buscar inversión extranjera para la posibilidad de crecimiento se debe tomar en cuenta el riesgo país, mismo que podemos observar su evolución en los últimos años. Con una tendencia creciente desde el 2006 al 2010, lo que se debe al proceso de cambio de la políticas económicas que sufrió el país en este período. En el período 2010-2013 la tendencia es decreciente, mostrando mayor confianza a los inversionistas, esto se debe a la estabilización en las políticas internas, lo que deriva en estabilidad económica.

TABLA N° 5 RIESGO PAÍS

Riesgo País	
Año	Puntos
2006	674
2007	632
2008	725
2009	775
2010	919
2011	859
2012	826
2013*	636

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

Para recopilar los datos que se utilizarán es necesario utilizar datos históricos que anteceden al presente estudio. Los datos se toman del Instituto Nacional de Estadística y Censo, Banco Central, Ministerio de Industrias y Productividad.

2.1.1.1. Producción Nacional de Productos Metálicos Estructurales y sus Partes.

La producción anual de productos metálicos para el año 2012 llegó a un total de 3.594 toneladas con una tasa de crecimiento del 12.92%

GRÁFICO No. 8 PRODUCCIÓN PRODUCTOS METÁLICOS Y SUS PARTES



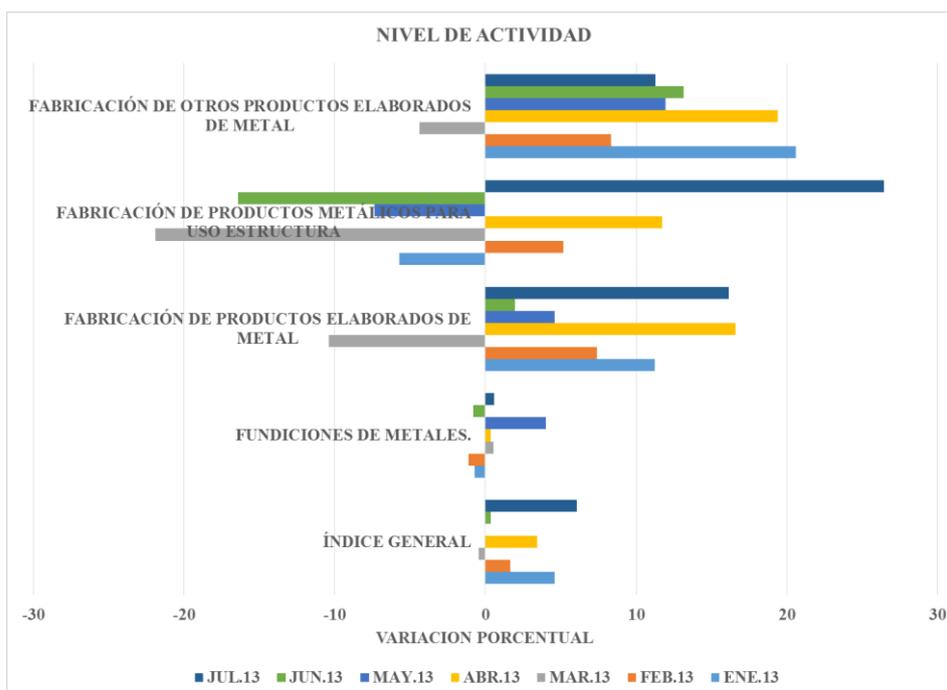
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Elaborado por: Autores

La producción de productos metálicos tiene una tendencia creciente, esto debido al continuo incremento de la demanda por parte de las industrias en procesamiento de productos terminada que utilizan como materia prima estos elementos. En el contexto mundial, es imprescindible contar con este tipo de materias primas.

El índice de actividad económica nos indica que las áreas de mayor movimiento han sido la fabricación de productos metálicos para estructuras y para la elaboración de otros productos metálicos.

GRÁFICO No. 9 Niveles de actividad económica



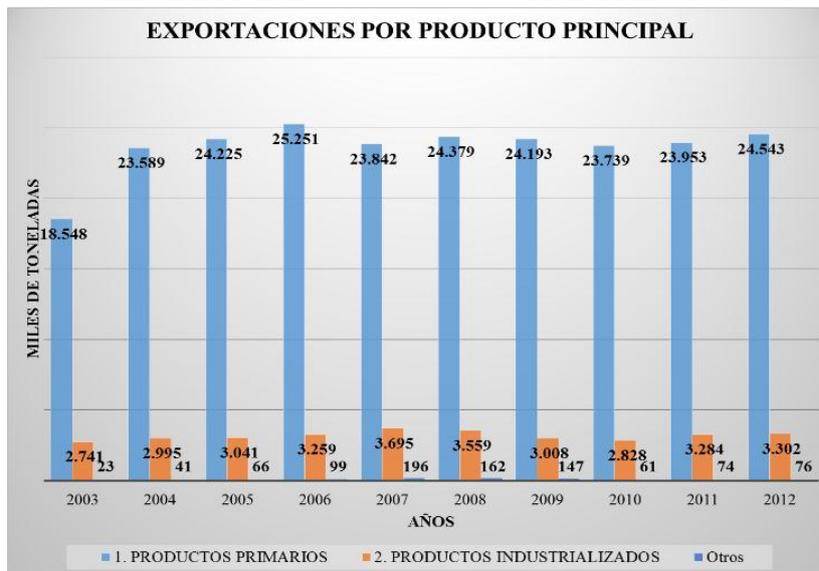
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Elaborado por: Autores

2.1.1.2. Exportaciones

Para el Ecuador los productos de mayor importancia para la exportación son los Productos Primarios, dando una menor importancia a los Productos Industrializados mismos que presentan una participación promedio anual del 11%.

GRÁFICO No. 10 Exportaciones por producto principal

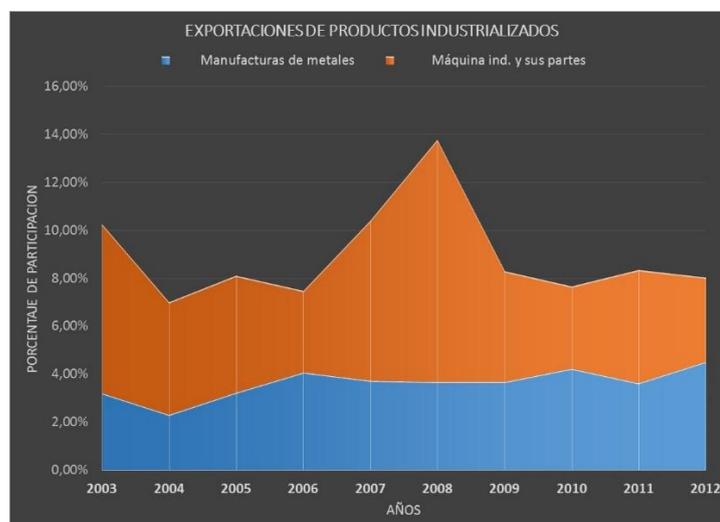


Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

En el sector de productos industrializados, las manufacturas de metal representan un 3,662% de las exportaciones que realiza el Ecuador con una tasa de crecimiento del 6% anual, mientras que el área de maquinaria industrial y sus partes representa el 5,32% del sector de manufactura de metal con una tasa de crecimiento anual negativa del 2%, lo que expresaría que el sector de maquinaria industrial y sus partes ha sufrido un decremento en las exportaciones en los últimos años.

GRÁFICO No. 11 Exportaciones por producto industrializados



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

Según Proecuador las exportaciones del Ecuador en el sector del metal ha crecido en un 1,92% para el periodo comprendido entre los años 2007 – 2012, de un total de 439 millones de USD FOB a 492 USD FOB, mientras que la cantidad de toneladas exportadas disminuyó a una tasa del -11.47% en el mismo periodo de un total de 243 miles de toneladas a 117 miles de toneladas. Proecuador indica que la industria básica del metal es una de las más importantes de los países industrializados, mientras que para el Ecuador los productos con mayor cantidad de exportaciones en el sector entre el año 2007 y 2011 son: Manufacturas de fundición, hierro o acero con un 27%, le sigue reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos con un 26% y máquinas, aparatos, material eléctrico y sus partes con un 15%.

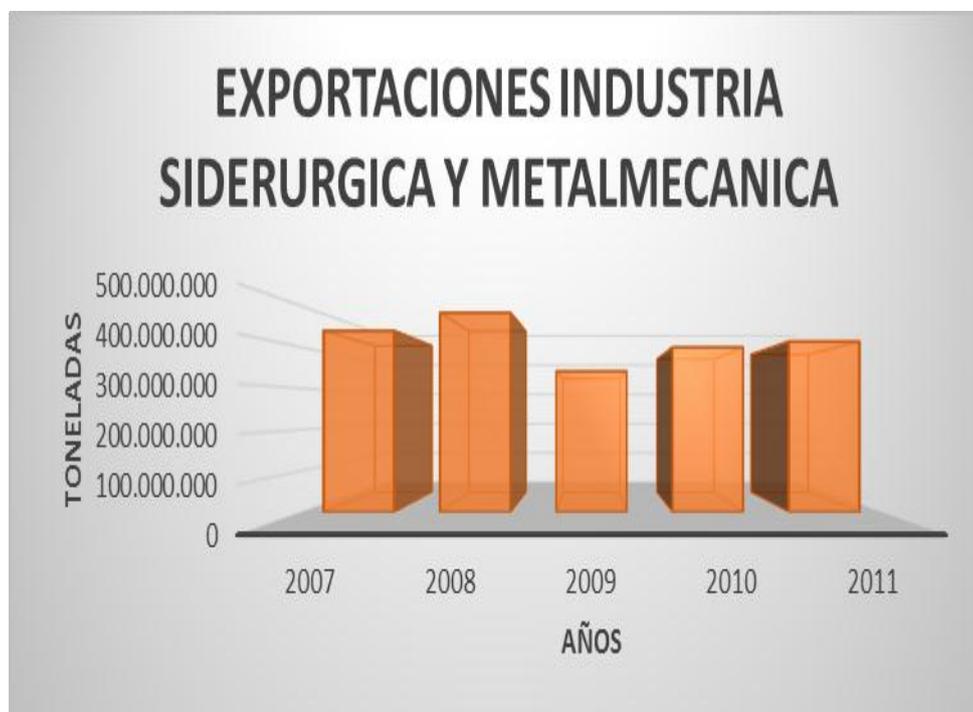
GRÁFICO No. 12 Evolución de exportaciones del sector metalmecánica



Fuente: <http://www.proecuador.gob.ec/exportadores/sectores/metalmecanica/>

Elaborado por: Autores

GRÁFICO No. 13 Exportaciones industria siderúrgica y metalmecánica



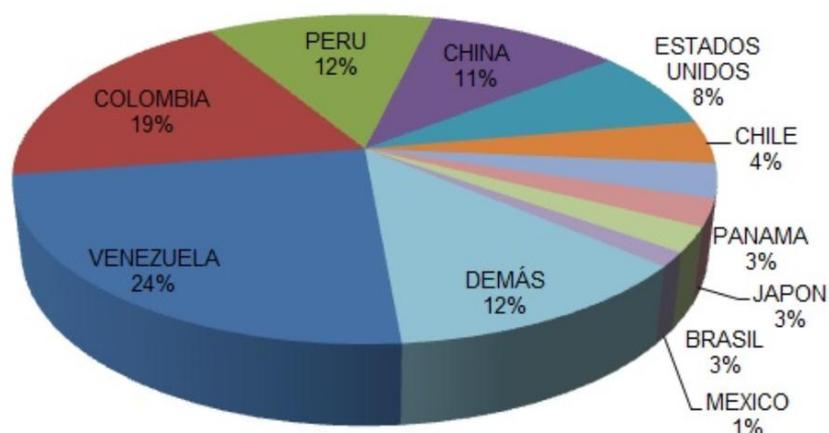
Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

Los principales destinos que tienen las exportaciones del Sector Metalmecánico para el periodo 2012, es Venezuela con el 24% de participación, Colombia 19%, Perú 12% y China con el 11% el resto de países conforman 44% de las exportaciones.

GRÁFICO No. 14 Principales destinos de las exportaciones del sector metalmecánico

Principales destinos de las exportaciones de Sector
Metalmeccánica
Participación % 2012



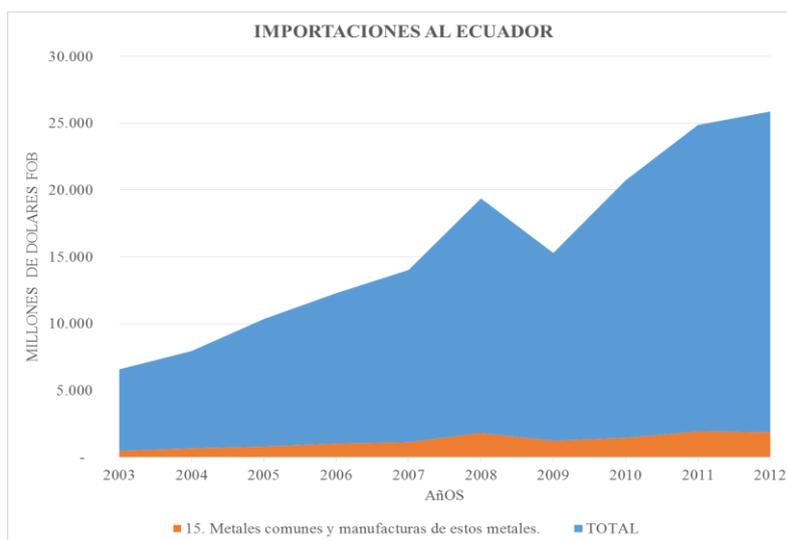
Fuente: <http://www.proecuador.gob.ec/exportadores/sectores/metalmecanica/>

Elaborado por: Autores

2.1.1.3. Importaciones industria siderúrgica y metalmecánica

Los productos de Metales comunes y manufacturas de metales representan el 8,5% de las importaciones totales al Ecuador, las importaciones totales tienen una tasa de crecimiento anual del 16,4% y los productos de metales están en una tasa del 16,5% de crecimiento anual.

GRÁFICO No. 15 Importaciones anuales del Ecuador precio CIF



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

Las importaciones para el año 2012 llegaron a un total 14,266 miles de toneladas con una tasa de crecimiento del 8,71% anual, para el sector del metal las importaciones se encuentran en 1,294 miles de toneladas que representan el 10,47% de las importaciones, con un crecimiento anual del 4,84%.

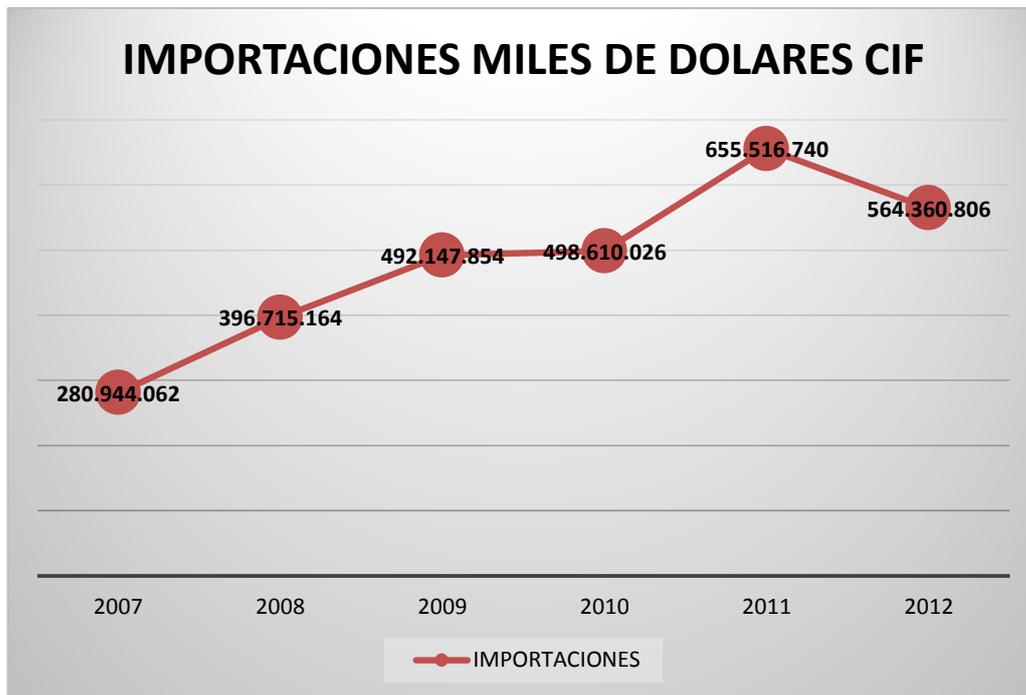
GRÁFICO No. 16 Importaciones anuales del Ecuador en toneladas



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

GRÁFICO No. 17 Importaciones industria siderúrgica y metalmecánica



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

2.3. Estimación de la demanda

Para la estimación de la demanda se realizará el análisis tanto de las exportaciones como las importaciones como variables que nos indicarán el comportamiento del mercado y la situación en la que nuestro proyecto se desenvolverá. A continuación se presenta una tabla resumen que muestra las cifras del mercado metalmecánico.

TABLA N° 6 EXPORTACIONES-IMPORTACIONES DEL ECUADOR MILES DE TONELADAS

<i>Año</i>	<i>Exportaciones</i>	<i>Importaciones</i>	<i>Total</i>
2007	243	11	254
2008	212	11	223
2009	164	13	179
2010	113	13	126
2011	107	14	121
2012	117	14	131

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

Los datos en la tabla muestran un decrecimiento del 11% en promedio anual, mientras que la oferta internacional mantiene un crecimiento promedio anual del 4%, en general la tasa de crecimiento anual ha presentado una disminución del 10% viéndose afectada directamente por las exportaciones.

TABLA N° 7 EXPORTACIONES-IMPORTACIONES DEL ECUADOR MILES DE DÓLARES

<i>Año</i>	<i>Exportaciones</i>	<i>Importaciones</i>	<i>Total</i>
2007	439	280	719
2008	483	396	879
2009	341	492	833
2010	392	499	898
2011	412	655	1.067
2012	492	564	1.056

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

La demanda en miles de dólares a sufrido un crecimiento total del 7% anual, en relación a las exportaciones ha sido de un 2% y de las importaciones del 12% lo que implicaría que el mayor crecimiento ha sido para la producción nacional debido al incremento de las necesidades internas del país.

2.3.1. Análisis del comportamiento de nuestras Materias Primas

A través del siguiente análisis del comportamiento del mercado de las materias primas que se utilizan en la Mecánica Don Bosco se intentará llegar a la situación en la que la empresa se desenvuelve con una de las variables más importantes del proyecto.

GRÁFICO No. 18 Crecimiento de la demanda



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaborado por: Autores

Un punto de importancia para el análisis de la producción es la utilización de insumos y materia primas necesarias para el desarrollo normal de la empresa, lo que permitirá mantener un flujo de productos en el manejo de los inventarios requeridos, ejerciendo un nivel de calidad en el manejo de tiempos de entrega, para lo que es necesario el mantener una gama de cartera de proveedores que cumplan con los estándares exigidos. Para lo que se cuenta con empresas comercializadoras de materias e insumos industriales, como se detalla en la siguiente tabla.

CUADRO No. 1 Detalle de proveedores

PROVEEDORES
SUTIN – INTRALOX
HIMASESA HIDRÁULICOS S.A
GERCASA S.C.
DITELME S.A.
GRUPO CARRIÓN ALVAREZ
IMETECO A.A & CIA
J.C.R.FUNDICIONES

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado por: Autores

2.1.1.4. Análisis de la demanda Insatisfecha

Con la demanda insatisfecha se tendrá el escenario y las expectativas del nivel de participación del mercado que tiene la empresa y hasta donde se puede crecer para captar una parte de esa demanda que no está cubierta.

CUADRO No. 2 Demanda insatisfecha (Miles de Dólares)

<i>Año</i>	<i>Demanda</i>	<i>Oferta</i>	<i>Demanda Insatisfecha</i>
2007	719	394	325
2008	879	602	277
2009	833	688	145

2010	898	818	80
2011	1067	865	202
2012	1056	936	120

Elaborado por: Autores

Según las tendencias del mercado la demanda insatisfecha ha disminuido en un 15% en promedio anual, mientras que la demanda ha crecido en un promedio anual del 7% y la oferta en el 16%, lo que ha permitido que la demanda insatisfecha disminuya ya que la oferta y la demanda aun cuando han crecido la Oferta lo ha hecho en un mayor porcentaje.

2.4. Estimación de la oferta de la Empresa

La oferta se encuentra establecida por el crecimiento del mercado que ha sido sostenible durante el periodo de tiempo a partir del año 2003 hasta el 2013, con lo que se ha tomado un total de 10 años para el estudio, dependiendo de la capacidad instalada, lo que permitiría a la empresa conocer el crecimiento en ventas proyectado en base a los recursos con los que se cuenta en la organización.

TABLA N° 8 OFERTA HISTÓRICA MILES DE DÓLARES

<i>AÑO</i>	<i>VENTAS</i>
2007	394,27
2008	602,36
2009	688,25
2010	818,57
2011	865,42
2012	936,52

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado por: Autores

GRÁFICO No. 19 VENTAS HISTORICAS



Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado por: Autores

La información fue establecida en relación a los datos de proyección de la producción estimada en relación a los valores históricos de demanda internacional y nacional según las variaciones del comportamiento de la oferta.

Ecuación de proyección

$$y = 201875e^{0,1622x}$$

TABLA N° 9 PROYECCIÓN PRODUCCIÓN 2013

Producto	Promedio de producción mensual	Meses producidos	Total producido año 2012	Proyección de año 2013 Proyección según ventas 28,36
Estanterías	261,67	12	3.500	4.492,60
Góndolas de pared	23,33	12	280	359,41
Góndolas centrales	11,67	12	140	179,70

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado por: Autores

TABLA N° 10 ESTIMACIÓN PRODUCCIÓN 2013

Cantidad de estanterías producidas en el 2012	Elementos que componen la estantería	Cantidad de elementos	Total Año 2012	Estimación año 2013 Incremento 28,36%
3500 (unidades)	Bandejas	6	21.000	26.955,60
	Refuerzos	6	21.000	26.955,60
	Parantes	4	14.000	17.970,40
	Esquineros	16	56.000	71.881,60
Cantidad de góndolas de pared producidas en el 2012	Elementos que componen la góndola de pared	Cantidad de elementos	Total Año 2012	Estimación año 2013 Incremento 28,36%
280	Bandejas móviles	4	1120	1.437,63
	Bandejas verticales	4	1120	1.437,63
	Bases	1	240	308,06
Cantidad de góndolas centrales producidas en el 2012	Elementos que componen la góndola central	Cantidad de elementos	Total Año 2012	Estimación año 2013 Incremento 28,36%
140	Bandejas móviles	8	1120	1.437,63
	Bandejas verticales	8	1120	1.437,63
	Bases	2	280	359,41

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado por: Autores

2.5. Relación Oferta Potencial de la empresa – Demanda Potencial

Al establecer las relaciones existentes entre la oferta y demanda potencial se ha determinado la evolución y participación del mercado.

TABLA N° 11 Oferta – demanda (miles de dólares)

<i>Año</i>	<i>Demanda</i>	<i>Oferta</i>
2007	719	394
2008	879	602
2009	833	688
2010	898	818
2011	1.067	865
2012	1.056	936

Fuente: Mecánica Don Bosco, BCE

Elaborado por: Autores

GRÁFICO No. 20 Crecimiento oferta



Fuente: Mecánica Don Bosco, BCE

Elaborado por: Autores

Como se ha determinado mediante el análisis de la oferta y la demanda en ambos casos se ha presentado un crecimiento constante sostenible, lo que permitiría la captación del cliente potencial, con la implementación de nuevos procesos y la proyección de ventas manteniendo los niveles de crecimiento y con la posibilidad de un crecimiento a futuro.

2.6. Análisis de la competencia

Una parte fundamental del estudio de mercado está la competencia, a través del cual podemos analizar la situación de nuestra unidad productiva dentro del sector metalmecánico. Se puede desarrollar una serie de estrategias para colocar la empresa en capacidad para competir y captar el espacio necesario para la colocación de nuestros productos.

Las empresas del sector se clasifican en grandes, medianas y pequeñas, dentro de los cuales haremos el análisis de las medianas. En el sector donde la Mecánica Don Bosco se desarrolla hemos identificado cuatro empresas que son nuestra competencia directa.

- **DuqueMatriz**

Esta mecánica fue fundada en 1978, localizada en la zona norte de la ciudad de Quito y cuenta también con oficinas en Guayaquil. Esta empresa cuenta con un alto desenvolvimiento en el tema de asesoramiento al cliente, trasladándose hacia el sitio de la obra con su equipo de ingeniería.

Desarrollan productos tanto de carga pesada como liviana, teniendo como especialidad los primeros. A continuación se enlista la producción con la que cuentan:

Línea Industrial

- Rack selectivo
- Rack Drive In
- Rack de Flujo
- Estantería Liviana
- Rack Cantilever
- Pallet Flow
- Lockers
- Rack Malla
- Piso Metálico

De la lista anterior, las estanterías livianas están en la línea de producción de nuestra empresa.

Línea Comercial

- Góndola Americana
- Góndola Española
- Góndola Rack
- Cajas de Pago
- Coches
- Accesorios

Los tres primeros productos están en competencia directa con los elaborados por la mecánica Don Bosco, por lo que se puede hacer un análisis para generar ventajas en relación a la mecánica DuqueMatriz S.A.

- **Artialambre**

Es una empresa con más de 25 años en el mercado, cuenta con una amplia lista de productos que se elaboran en su planta ubicada en la zona industrial de Carcelén. Los productos que elaboran son:

- Equipamiento de supermercados y locales comerciales
- Estanterías livianas y supercargas
- Coches de supermercados
- Cámaras frigoríficas
- Equipos en acero inoxidable para hoteles y restaurantes
- Exhibidores corporativos en alambre
- Muebles metálicos varios
- Refrigeración comercial

Los productos que compiten con los fabricados en la mecánica Don Bosco son las estanterías, aunque nuestra empresa cuenta con la ventaja de la ubicación, lo que nos permite llegar de mejor manera a los clientes.

- **Vitrinas Buenaño**

Es una empresa que está situada en el sector norte, sobre de la avenida Eloy Alfaro, cuenta con una planta completa para la fabricación de productos de alta calidad. Están distribuidos sus puntos de ventas en tres locales a más de la planta de fabricación. Sus locales se encuentran en la avenida Diego de Vásquez, Calderón y Carapungo.

La oferta de la empresa es:

- Vitrinas y exhibidores
- Frigoríficos
- Autoservicios
- Estanterías y góndolas
- Cocinas industriales
- Hornos
- Muebles de oficina
- Equipos de panadería
- Productos varios

- **Vitrinas Corona**

La empresa Industrias Metálicas Cañón Bautista Cía. Ltda. Es una empresa especializada en el equipamiento y soluciones para pequeños negocios así como grandes cadenas de almacenes y oficinas corporativas.

Entre los productos que desarrollan están:

- Divisiones
- Muebles de oficina
- Sillonería
- Muebles Escolares
- Góndolas
- Estanterías
- Vitrinas
- Pasteleros y frigoríficos

2.6.1. Comercialización y Distribución.

Los procesos de comercialización de la mecánica Don Bosco se encuentran establecidos en un manejo de inventario de producción bajo pedido y el manejo de licitaciones públicas como privadas que permiten la elaboración de los productos propios de la producción de la empresa.

2.7. Análisis FODA

El análisis FODA está dirigido a determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas; donde, las amenazas y oportunidades están limitadas por factores externos, y las fortalezas y debilidades por factores internos a la empresa.

Fortalezas

- Empresa ya consolidada en el mercado con un amplio número de clientes importantes dentro del sector industrial-mecánico en la ciudad.
- Desarrollo de productos de alta calidad en elaboración y precios.
- Equipo técnico y administrativo con alto potencial y continua capacitación en las áreas de desarrollo.
- Sitio de la mecánica localizado estratégicamente que permite alcanzar muchas fábricas.
- Constante apoyo por parte de la Obra Salesiana Don Bosco.

Oportunidades

- Alto crecimiento del mercado industrial-mecánico del país.
- Crecimiento del mercado de la construcción
- Tratados comerciales con Países del Pacto Andino y Mercosur
- Tratados comerciales para la exportación de productos de extracción de materia prima con China y países Asiáticos
- Apoyo por parte del Estado Ecuatoriano para el desarrollo de la pequeña industria
- Ingreso de nuevos inversionistas por problemas económicos de la Unión Económica Europea

Debilidades

- No existe una planificación estratégica para captar más mercado de manera constante.
- Alta dependencia en las decisiones finales del grupo Obra Salesiana Don Bosco.
- Poca capacidad física para la implementación de nuevos equipos en la infraestructura
- La gestión para la generación de nuevos recursos depende de la implementación de nuevos procesos.
- Alta dependencia de los proveedores por la inexistencia de planes para manejo de nuevos procesos

Amenazas

- Las grandes industrias con la producción en serie están reduciendo cada vez los precios de los productos.
- Posibles medidas tributarias que se puedan tomar que desaliente el crecimiento del sector.
- Control de sistemas educativos por cumplimiento de nuevas normas para el desarrollo de proyectos de educación.
- Convenios internacionales que den prioridad para el manejo de la producción de materia prima con multinacionales.
- Implementación de leyes para el manejo de medio ambiente que suben los costos de producción por encontrarse en una zona urbana.

TABLA N° 12 Matriz FODA

MATRIZ FODA			
FACTORES INTERNOS			
<u>Fortalezas</u>		<u>Debilidades</u>	
F1	Empresa ya consolidada en el mercado con un amplio número de clientes importantes dentro del sector industrial-mecánico en la ciudad.	D1	No existe una planificación estratégica para captar más mercado de manera constante.
F2	Desarrollo de productos de alta calidad en elaboración y precios.	D2	Alta dependencia en las decisiones finales del grupo Obra Salesiana Don Bosco.
F3	Equipo técnico y administrativo con alto potencial y continua capacitación en las áreas de desarrollo.	D3	Poca capacidad física para la implementación de nuevos equipos en la infraestructura
F4	Sitio de la mecánica localizado estratégicamente que permite alcanzar muchas fábricas.	D4	La gestión para la generación de nuevos recursos depende de la implementación de nuevos procesos.
F5	Constante apoyo por parte de la Obra Salesiana Don Bosco.	D5	Alta dependencia de los proveedores por la inexistencia de planes para manejo de nuevos procesos
FACTORES EXTERNOS			
<u>Oportunidades</u>		<u>Amenazas</u>	
O1	Alto crecimiento del mercado industrial-mecánico del país.	A1	Las grandes industrias con la producción en serie están reduciendo cada vez los precios de los productos.
O2	Crecimiento del mercado de la construcción	A2	Posibles medidas tributarias que se puedan tomar que desaliente el crecimiento del sector.
O3	Tratados comerciales con Países del Pacto Andino y Mercosur	A3	Control de sistemas educativos por cumplimiento de nuevas normas para el desarrollo de proyectos de educación.
O4	Tratados comerciales para la exportación de productos de extracción de materia prima con China y países Asiáticos	A4	Convenios internacionales que den prioridad para el manejo de la producción de materia prima con multinacionales.
O5	Apoyo por parte del Estado Ecuatoriano para el desarrollo de la pequeña industria	A5	Implementación de leyes para el manejo de medio ambiente que suben los costos de producción por encontrarse en una zona urbana.
O6	Ingreso de nuevos inversionistas por problemas económicos de la Unión Económica Europea		

Elaborado por: Autores

TABLA N° 13 Matriz de impacto FODA

NIVEL DE IMPACTO			
	ALTO	MEDIO	BAJO
Fortalezas			
Empresa ya consolidada en el mercado con un amplio número de clientes importantes dentro del sector industrial-mecánico en la ciudad.	X		
Desarrollo de productos de alta calidad en elaboración y precios.	X		
Equipo técnico y administrativo con alto potencial y continua capacitación en las áreas de desarrollo.		X	
Sitio de la mecánica localizado estratégicamente que permite alcanzar muchas fábricas.			X
Constante apoyo por parte de la Obra Salesiana Don Bosco.		X	
Debilidades			
No existe una planificación estratégica para captar más mercado de manera constante.		X	
Alta dependencia en las decisiones finales del grupo Obra Salesiana Don Bosco.			X
Poca capacidad física para la implementación de nuevos equipos en la infraestructura	X		
La gestión para la generación de nuevos recursos depende de la implementación de nuevos procesos.		X	
Alta dependencia de los proveedores por la inexistencia de planes para manejo de nuevos procesos		X	
Oportunidades			
Alto crecimiento del mercado industrial-mecánico del país.	X		
Crecimiento del mercado de la construcción	X		
Tratados comerciales con Países del Pacto Andino y Mercosur		X	
Tratados comerciales para la exportación de productos de extracción de materia prima con China y países Asiáticos		X	
Apoyo por parte del Estado Ecuatoriano para el desarrollo de la pequeña industria		X	
Ingreso de nuevos inversionistas por problemas económicos de la Unión Económica Europea			X
Amenazas			
Las grandes industrias con la producción en serie están reduciendo cada vez los precios de los productos.		X	
Posibles medidas tributarias que se puedan tomar que desaliente el crecimiento del sector.		X	
Control de sistemas educativos por cumplimiento de nuevas normas para el desarrollo de proyectos de educación.	X		
Convenios internacionales que den prioridad para el manejo de la producción de materia prima con multinacionales.			X
Implementación de leyes para el manejo de medio ambiente que suben los costos de producción por encontrarse en una zona urbana.			X

Elaborado por: Autores

CAPITULO III

3. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico comprende la segunda etapa importante dentro de los proyectos de inversión, ya que nos permite obtener todos los aspectos técnicos necesarios para que posteriormente deriven en los requerimientos económicos y financieros para un uso eficiente de los recursos disponibles para la producción.

“El estudio técnico consiste en determinar la función de producción óptima, que mejor utilice los recursos, en cuanto a utilización y distribución, tamaño y localización de la planta, ingeniería del proceso e inversiones durante la vida útil proyecto ; con la finalidad de establecer las condiciones ideales que permitan que la nueva unidad de servicio sea más eficiente”²⁶.

“Todo estudio técnico tiene como principal objetivo el demostrar la viabilidad técnica del proyecto que justifique la alternativa del proyecto que justifique la alternativa técnica que mejor se adapte a los criterios de optimización”²⁷.

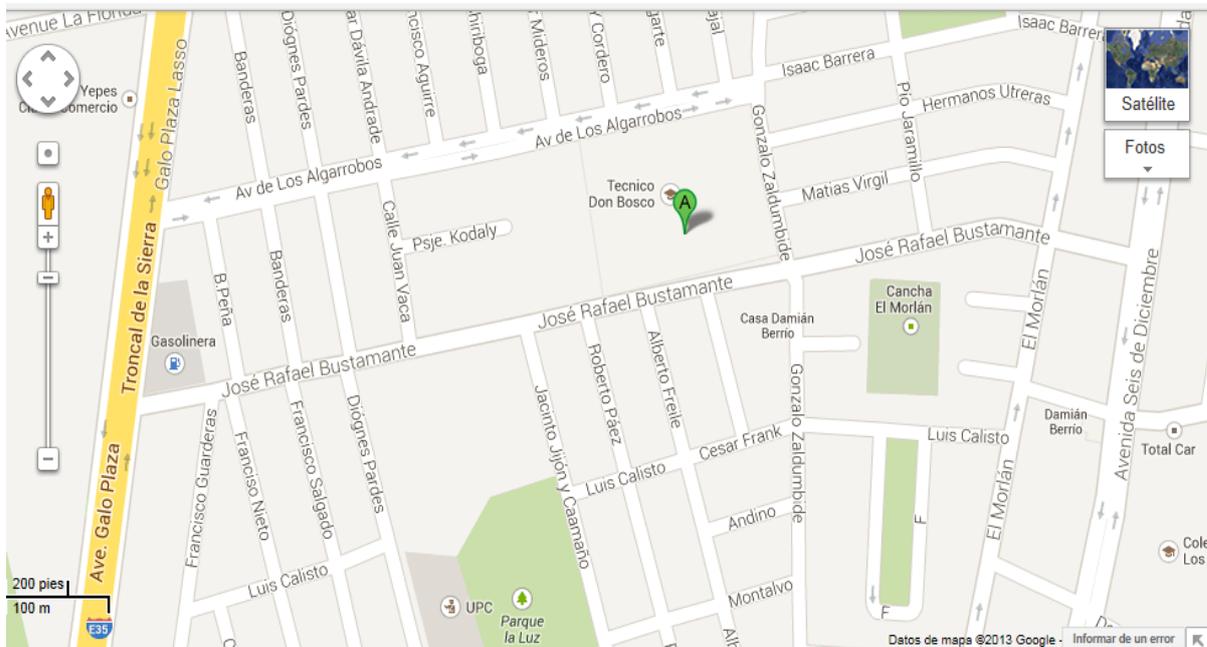
3.1. Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto

La localización del nuevo proceso de limpieza de láminas metálicas va a estar en las instalaciones del Colegio técnico Salesiano Don Bosco cuya dirección es José Rafael Bustamante E6-87 y Gonzalo Zaldumbide en el barrio Kennedy.

²⁶ ECON. MENESES EDILBERTO, Preparación y Evaluación de Proyectos, Quality Print, Centro de Reproducción Digital, Ecuador, 2001. P.75

²⁷ KLOTTLER Philip, ARMSTRONG Gary, “Fundamentos de Marketing”, Editorial Pearson Educación, México, 2003.

GRÁFICO No. 21 MICROLOCALIZACION DE LA MECANICA DEL COLEGIO DON BOSCO



Fuente: Google Earth

Elaborado: Autores

GRÁFICO No. 22 INSTALACIONES DE LA MECANICA DEL COLEGIO DON BOSCO



Fuente: Instalaciones Mecánica del Colegio Don Bosco

3.2. Análisis y determinación del Tamaño óptimo del proyecto

El tamaño es la capacidad instalada que tendrá el nuevo proceso de limpieza por inmersión de láminas metálicas. En la Mecánica del Colegio Don Bosco la producción depende de las fluctuaciones de la demanda pero aproximadamente se procesan mensualmente un promedio de 250 estanterías para carga liviana, 20 góndolas de pared y 10 góndolas centrales y las medidas de las mismas dependen del requerimiento del cliente.

3.2.1. Mano de Obra directa

Para nuestro nuevo proceso automatizado se requerirá solamente de una persona quien se encargara de controlar el funcionamiento de las máquinas de este proceso.

3.2.2. El producto

Análisis del proceso actual de tratamiento de láminas metálicas.

El proyecto se justifica en su mayor parte debido que es urgente el cambio de proceso, los factores más importantes son el tiempo que toma realizar el lavado de las láminas metálicas de manera manual. El tiempo está en función de la productividad de cada uno de los trabajadores, basados en la destreza, habilidad y experiencia que vayan adquiriendo.

El clima juega un papel fundamental para la limpieza manual, en primer lugar debido que el espacio obliga a que algunos trabajadores lo realicen a la intemperie. Por otra las temperaturas bajas provocan que la lámina no tenga las adecuadas condiciones para el tratamiento, lo que hace necesario que sean calentadas con mecheros a gas.

A continuación se presentará los tiempos que son requeridos para la ejecución de cada una de las etapas y productos, los más utilizados son bandejas y parantes empleados en estanterías y góndolas.

TABLA N° 14 TIEMPO DE LIMPIEZA DE CADA ESTANTERÍA

Componentes por Estantería	Cantidad (und.)	Tiempo de limpieza empleando una persona (min.)	Total (min)
Bandejas	6	2,5	15
Refuerzos	6	1	6
Parantes	4	2	8
Esquineros	16	0,03125	0,5
TOTAL			29,5

Realizado por: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería 43.

Se muestra en la tabla anterior los tiempos empleados para la limpieza de una estantería con seis bandejas y sus componentes necesarios.

TABLA N° 15 TIEMPO DE LIMPIEZA DE CADA GÓNDOLA DE PARED

Componentes Góndola de pared	Cantidad (und)	Tiempo de limpieza empleando una persona (min.)	Total (min)
Bandejas móviles	4	3	12
Bandejas verticales	4	2	8
Parantes	2	3	6
Base	1	2,5	2,5
TOTAL			28,5

Realizado por: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería 43.

La tabla anterior indica cómo está distribuido el tiempo para la limpieza de cada góndola de pared, se puede empezar a evidenciar los tiempos altos requeridos, mientras la producción depende de la terminación del tratamiento en este punto para avanzar hacia la siguiente etapa.

TABLA N° 16 RESUMEN TIEMPO DE LIMPIEZA POR PRODUCTO

Producto	Producción total año 2012	Tiempo empleado en limpieza por unidad (min)	Tiempo total empleado en limpieza año 2012 (min)	Tiempo total empleado en limpieza año 2012 (horas)	Tiempo total empleado en limpieza año 2012 (días)
Estanterías	3.500	29,5	103.250	1.720,83	215,10
Góndola pared	280	28,5	7.980	133	16,63
Góndola central	140	51	7.140	119	14,88
Total	3920 U	109	101460	1691	211.375

Realizado por: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería 43.

La compilación de la tabla anterior muestra el tiempo necesario para la limpieza por producto, en diferentes unidades de tiempo para el 2011 y en días para el 2012.

De acuerdo a lo observado los principales productos que se venden en la mecánica del colegio Don Bosco son:

- Estanterías: para la elaboración de la misma se requiere de la limpieza de 6 bandejas, 6 refuerzos, 4 parantes, 16 esquineros; con el proceso manual el tiempo requerido para la limpieza de los mismos es 45 segundos aproximadamente por cada bandeja, 20 segundos por cada refuerzo, 50 segundos por cada parante. Actualmente con el nuevo proceso el tiempo que se invirta disminuirá.
- Góndolas de pared para la elaboración de la misma se requiere 4 bandejas móviles, 4 bandejas verticales, 2 parantes, 1 base; con el proceso manual se requiere 75 segundos para la limpieza de las bandejas móviles, 50 segundos para la limpieza de la bandeja vertical 1min. 50seg. para la limpieza de cada parante y 2 min 50 seg. Para la limpieza de cada parante.

3.2.3. Disponibilidad de equipos y herramientas

Para determinar el equipo necesario para la nueva implementación:

- Canasta de carga
- Base de tina
- Tina de desengrase
- Tina de enjuague 1
- Tina de fosfato
- Tina de enjuague 2
- Pórtico

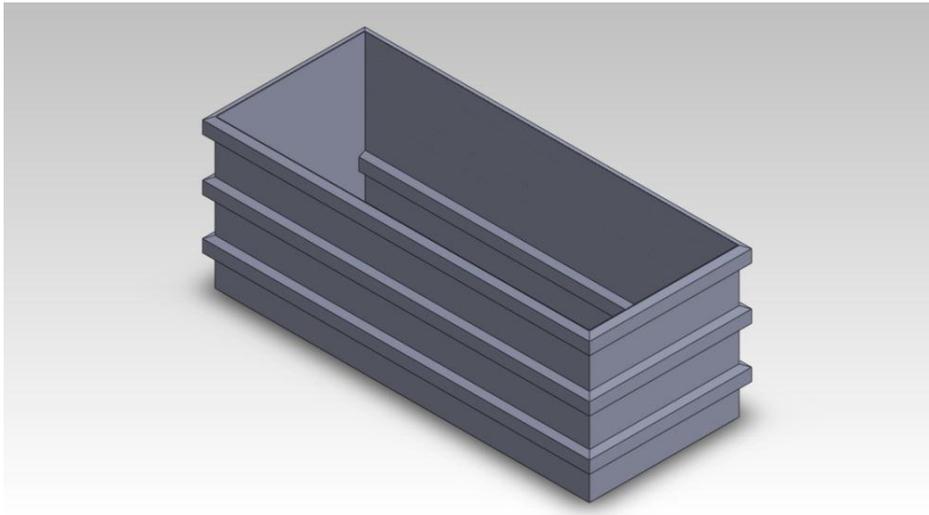
GRÁFICO No. 23 Canasta de Carga



Fuente: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería 43.
Realizado por: Miguel Angel Merchán, Diseño en software Solid Works V. 2010

La canasta es el primer elemento de la ingeniería del nuevo conjunto de herramientas que permiten el armado del proceso de tratamiento de láminas metálicas de manera automatizada.

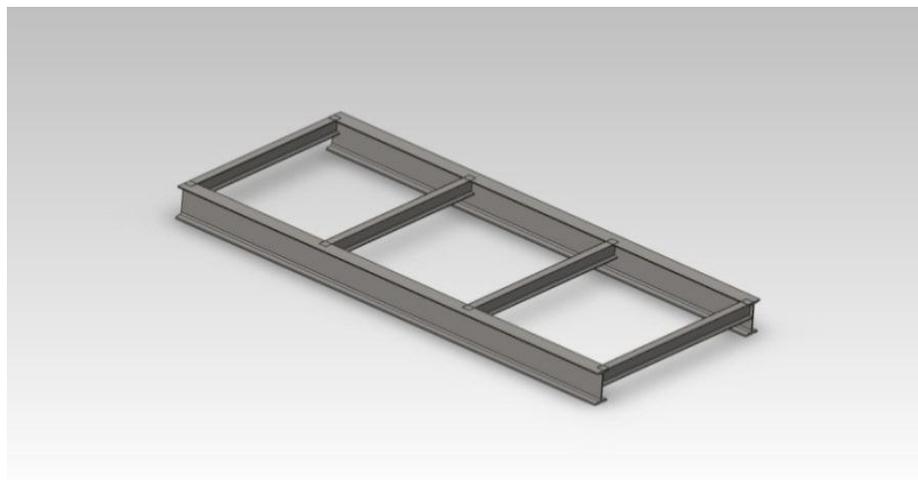
GRÁFICO No. 24 Tinas de Inmersión



Fuente: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería 138.
Realizado: Miguel Angel Merchán Diseño por software Solid Works V. 2010

La tina de lavado es donde se sumergen los productos a ser tratados con elementos químicos, el tamaño de la tina está en función de la canasta, ya que es ahí donde se introducirá. Las dimensiones de la tina son: longitud 3.0 m, alto de 1.22 m y ancho de 1.22 m.

GRÁFICO No. 25 Base o apoyo de tina de lavado



Realizado: Miguel Angel Merchán, Diseño por software Solid Works V. 2010
Fuente: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería 138.

La base de apoyo de la tina se localiza debajo de la misma, es lo que soporta el peso total. Las dimensiones están en función de las presentadas por la tina.

GRÁFICO No. 26 Pórtico para transporte

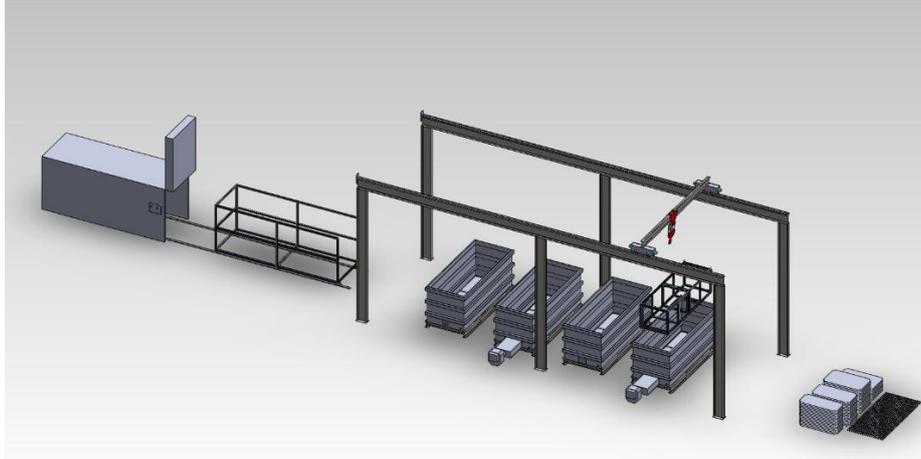


Realizado: Miguel Angel Merchán

Fuente: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería 138.

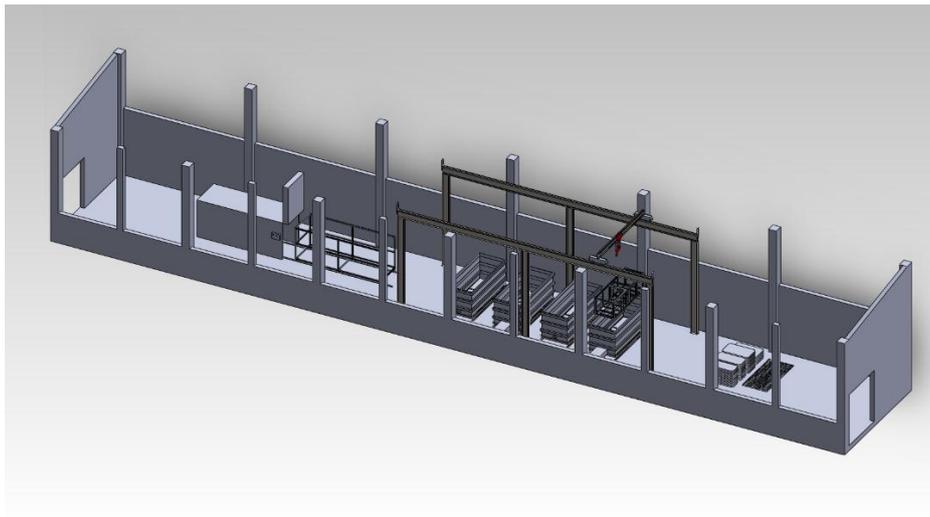
Se muestra el pórtico de transportación, es el elemento encargado de llevar el producto a ser tratado hacia cada uno de los procesos automatizado. Se puede observar la viga sobre los horizontales, que se va desplazando por cada una de las etapas del tratamiento.

GRÁFICO No. 27 DISEÑO DE NUEVO PROCESO



Realizado: Miguel Angel Merchán

Fuente: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería 138.



Realizado: Miguel Angel Merchán

Fuente: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería 138.

3.3. Ingeniería del Proyecto

La ingeniería del proyecto abarca un punto fundamental dentro del proyecto, ya que es la fuente principal que abastece de la información necesaria para el desarrollo técnico de los procesos. En este sentido se hizo necesario contar con un profesional en el ramo, el mismo que conoce de primera mano, ya que es el mentor y creador del presente proceso para la Obra Mecánica Don Bosco y el director técnico de la mecánica, el Ing. Miguel Ángel Merchán.

3.3.1. Elección del proceso óptimo de limpieza

Una vez determinada la necesidad del cambio del proceso manual de limpieza de las láminas metálicas, de acuerdo a los requerimientos de tiempos, materias primas, seguridad. Ahora se precisa estudiar el proceso adecuado que reemplazará al anterior, para lo cual se analizará algunos aspectos determinantes para elegir el nuevo proceso óptimo.

- Tiempo de proceso
- Niveles de exigencia en la limpieza
- Facilidad en la obtención de insumos
- Costo de implementación
- Adaptarse a la producción de formas y tamaños diversos

Se analizará cada una de las alternativas de implementación del nuevo proceso basado en los puntos mencionados anteriormente.

Para tomar la mejor opción del nuevo proceso, se realizará un análisis a través de una tabla, donde se dará una valoración en cada aspecto antes puntualizado para al final obtener a través de la sumatoria el resultado que más se ajuste a las exigencias del proyecto.

TABLA N° 17 VALORACIÓN DE LOS PROCESOS

			PROCESO					
			ASPERSIÓN	INMERSIÓN	ULTRASONIDO	ELECTROLISIS	MECÁNICA	
CARACTERÍSTICA	TIEMPO DE PROCESO	ALTO	3	3				
		MEDIO						
		BAJO			1	1	1	
	EXIGENCIA LIMPIEZA	ALTO						
		MEDIO	3	3	3	3	1	
		BAJO						
	FACILIDAD INSUMOS	ALTO		3				
		MEDIO					2	
		BAJO	1		1	1		
	COSTO IMPLEMENTACION	ALTO						
		MEDIO	3	2	3	3	2	
		BAJO						
	PRODUCCIÓN FORMAS Y TAMAÑOS	ALTO		3				
		MEDIO					2	
		BAJO	1		1	1		
	TOTAL			11	14	9	9	8

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado: Autores

Alto = 3, Medio = 2, Bajo = 1

De acuerdo con el análisis de la tabla anterior se evidencia que el proceso que se ajusta mejor a las necesidades de la mecánica Don Bosco es el realizado a través de **INMERSIÓN**.

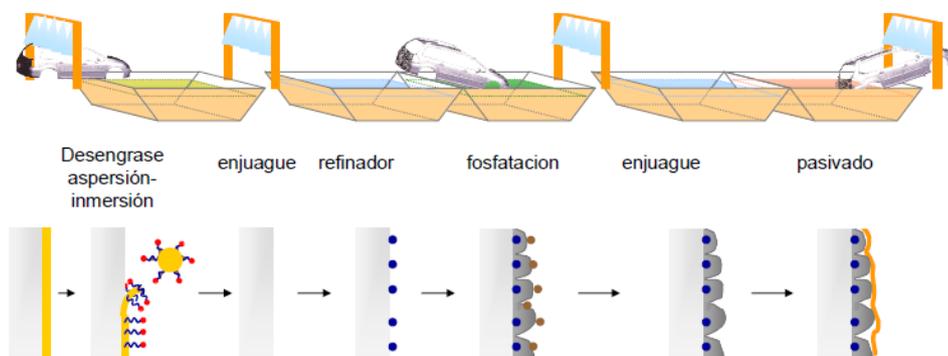
3.3.2. Análisis de productos y servicios a desarrollar

3.3.2.1. Proceso de producción

Según el proyecto realizado por el autor mencionado en líneas anteriores, el proceso de limpieza de láminas metálicas por inmersión es utilizado en industrias de alta exigencia como la automotriz, dicho proceso consta de las siguientes etapas:

- Desengrase
- Enjuague
- Refinado
- Fosfatado
- Enjuague
- Pasivado

GRÁFICO No. 28 PROCESO DE TRATAMIENTO POR



Fuente: Procesos de pretratamiento previo a pintura, Darío Aguilera Castro, Metalquímica Galvano

Para la Obra Mecánica Don Bosco, el proceso puede reducirse a los requerimientos que demandan estrictamente el proceso, ya que depende la complejidad de los productos a elaborarse, es así que sin perder la calidad del proceso, podemos seguir las siguientes etapas:

- Desengrase
- Enjuague
- Fosfatado
- Enjuague

3.3.2.1.1. Desengrase

Es el proceso que permite eliminar completamente las impurezas de la superficie metálica, dicho proceso nos permite:

- Los productos de protección superficial, utilizados en el almacenamiento.
- Los contaminantes orgánicos, minerales, líquidos, sólidos causados por el almacenamiento.
- Los contaminantes aportados por las operaciones previas de formado y conformado, lubricantes, aceites y grasas, etc.

Para este proceso hay una gran variedad de desengrasantes, los mismos que se pueden elegir de acuerdo al producto que se va a limpiar, así tenemos:

TABLA N° 18 PROCESO DE TRATAMIENTO POR INMERSIÓN

TIPOS DE DESENGRASANTES	APLICACIONES
<p>ORGANICOS</p> <p>Hidrocarburos - Hidrocarburos Clorados y Florados, Emulsionantes</p>	<p>Se usan generalmente puros y como pre-desengrase para eliminar el aceite y grasas gruesas, se aplica por trapeado, rocío, inmersión con o sin unidades de agitación o en equipos desengrasantes por vapor.</p>
<p>ACUOSO DISOLVENTES EN AGUA</p> <p>Ácidos Alcalinos</p>	<p>Ácidos: Utiliza generalmente el ácido fosfórico previo a la pintura y, para eliminar escamas de tratamientos térmicos, de soldaduras, óxidos, productos de corrosión y manchas de humedad.</p> <p>Alcalinos: Combinan sales para eliminar aceite e impurezas de las superficies metálicas, recomendado para procesos de limpieza de láminas metálicas por inmersión, siendo el más utilizado, anexo 3.</p>

Fuente: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 48 p.

De acuerdo al análisis realizado a la tabla N°17 se puede determinar que el *Desengrasante Alcalino* es el más apropiado para los procesos de limpieza por inmersión.

3.3.2.1.1.1. Desengrasante Alcalino

La combinación de ciertas sales alcalinas como hidróxido de sodio, metasilicato, ortosilicato o trisilicato de sodio, carbonato de sodio, tetraborato de sodio, fosfato trisodico, pirofosfato tetrasodico o polifosfatos de sodio, junto con productos coloidales como jabones y agentes tensoactivos; dan resultando este producto.

Para el análisis más objetivo del producto adecuado a utilizarse en el proceso, se presenta la siguiente tabla:

TABLA N° 19 SELECCIÓN DE DESENGRASE

CARACTERÍSTICA	RESPALDO TÉCNICO			EFICIENCIA				COSTO			TOTAL
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
F – 301		2			2			2		6	
DETEOL AL			1		2			2		5	
PARCO CLEANER 617	3			3				2		8	

Elaborado por: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 49 p.

En base a la tabla N°18 se puede determinar que el producto más adecuado a utilizarse en el proceso de limpieza por inmersión es el denominado *Parco Cleaner617*.

3.3.2.1.2. Fosfatado

El fosfatado es el proceso en el cual se genera un cristal químicamente ligado a la superficie del metal el cual es insoluble en agua y muy adherente que actúa como un gancho entre la lámina metálica y los recubrimientos de pintura sean líquida o en polvo.²⁸

Para determinar el fosfato más idóneo que se incluirá en el proceso, se va a citar los diferentes tipos que se encuentran actualmente.

Fosfato de Hierro: Es aplicado previo al proceso de pintado en talleres automotrices, piezas industriales, etc.

Fosfato de Cinc: "...se usa como protector de oxidación y como capa base lubricante o capa base para recubrimientos posteriores y puede ser también aplicado por aspersión e inmersión".²⁹

Fosfato de Cinc-Calcio: Se aplica previo al proceso de pintura industrial.

Fosfato de Cinc-Níquel: Usado previo a la pintura de bobinas de acero.

Fosfato Tricatiónico: Proceso adecuado para líneas de acero plano para automóviles y línea blanca.

Fosfato de Manganeso: Usado en roscas y transmisiones.

De acuerdo a los conceptos mencionados anteriormente, podemos evidenciar que el proceso que se ajusta mejor al proceso de limpieza por inmersión es el *Fosfato de Hierro*.

3.3.2.1.2.1. Fosfato de Hierro

Es usado para disminuir la oxidación, ya que actúa para promover la adherencia de la pintura de una manera más ágil. Se forma una capa o película de cristales de fosfato. Todo este proceso permite que se pueda almacenar el metal por más tiempo antes de ser pintado. Se va a tomar el **BONDERITE 1070** de marca **HENKEL**, ya que se ha determinado como el más apropiado.

²⁸ MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 50 p.

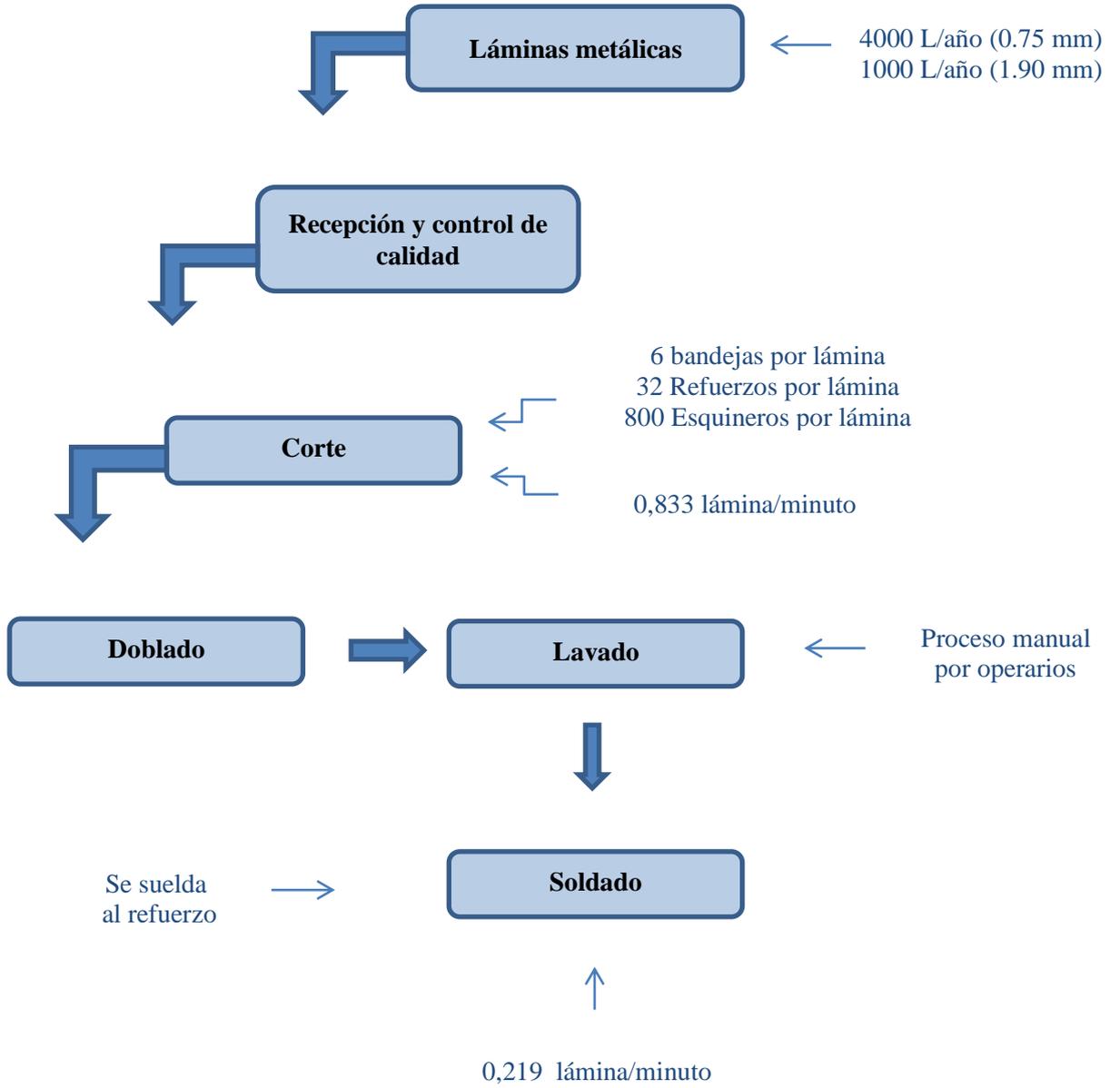
²⁹ WIKIPEDIA, Fosfatado. <http://es.wikipedia.org/wiki/Fosfatado>

3.3.2.1.3. Enjuague

Una de las actividades más importantes y críticas del proceso de limpieza por inmersión, es el enjuague, ya que es aquí donde se retirarán los residuos que han quedado después del desengrase y fosfatado, dejando la superficie libre de todo producto empleados anteriormente.

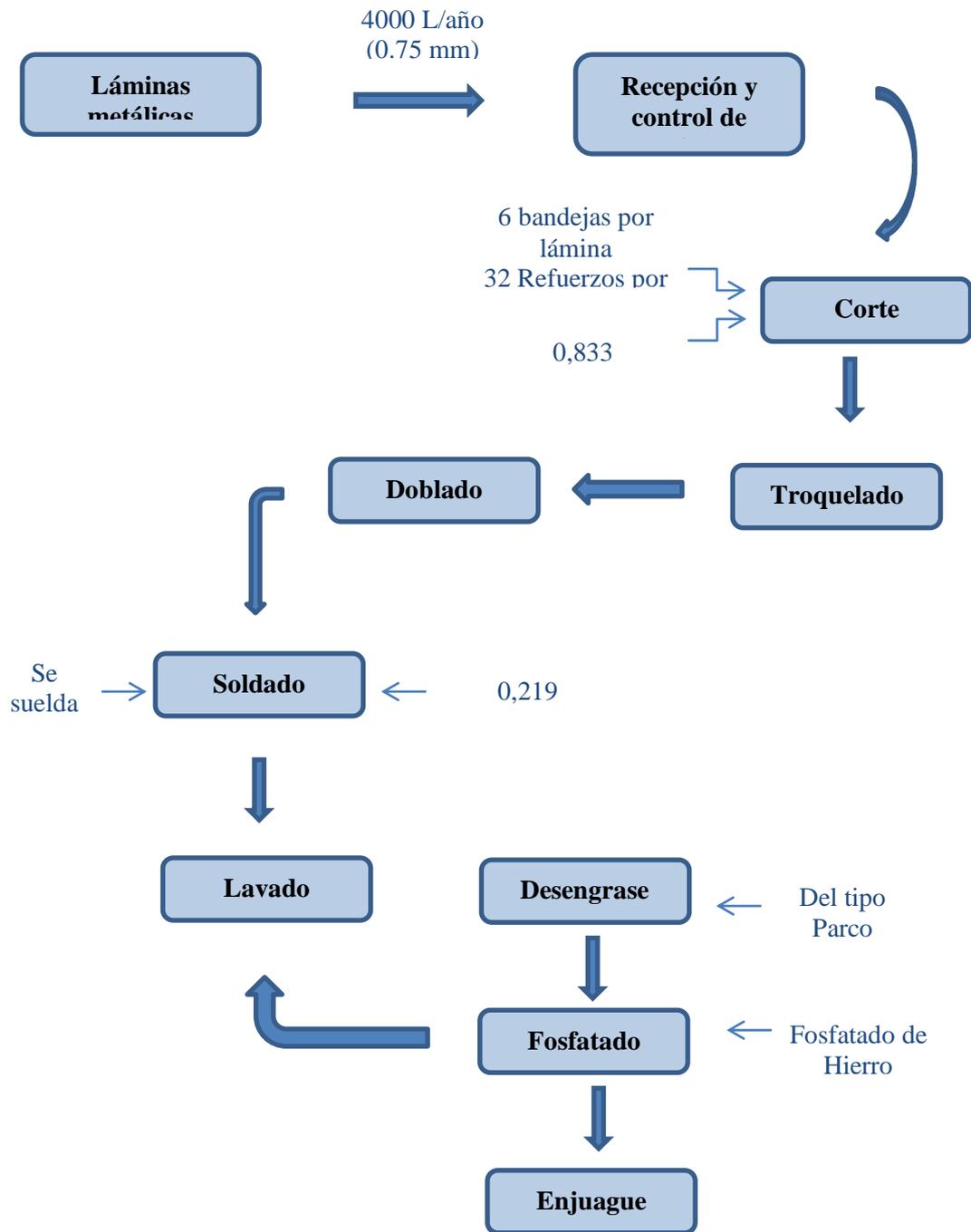
En el enjuague se puede emplear diferentes técnicas tales como inmersión, cascada o aspersion. En el cual se puede utilizar simplemente agua al clima o caliente. Se lo realiza para prevenir la contaminación, descargar de la superficie residuos sucios, preservar la integridad química de los procesos, remoción de partículas.

3.3.2.2. Flujograma de producción proceso manual de limpieza



Elaborado por: Autores

3.3.2.3. Flujograma de producción proceso automatizado de limpieza



Elaborado por: Autores

3.3.3. Análisis de inversiones en infraestructura física y tecnológica

3.3.3.1. Elementos requeridos para el proceso de limpieza

Para el proceso de limpieza, según la ingeniería, es necesario de varios elementos indispensables, que han sido seleccionados de acuerdo al estudio técnico más adecuado, lo que garantizará el los resultados deseados. Los elementos se detallan a continuación:

- Canasta de carga
- Tinas o cubas de inmersión
- Sistemas de transportación
- Horno de secado

3.3.3.1.1. Canasta de carga

La canasta está construida de perfiles metálicos, la misma que alberga los productos a ser procesados a través de la inmersión, conteniendo sustancias para el proceso de limpieza. La canasta estará suspendida de un sistema de transportación, incluido el equipo llamado polipasto, que permitirá alzar y bajar la canasta. De la misma manera el equipo de transportación está colocado en una estructura lo que posibilita el desplazamiento de una tina a otra y así cumplir con todas las etapas de limpieza.

GRÁFICO No. 29 CANASTA PARA PROCESO DE



Fuente: Procesos de pre-tratamiento previo a pintura, Metalquímica. Mecánica Don Bosco.

3.3.3.1.2. Tinas de Inmersión

El proceso de inmersión debe contar con las tinas, las mismas que contienen agua, en la que estarán disueltas las sustancias químicas como desengrasantes y fosfatos. Para esta etapa del proceso es necesario cuatro tinas, las mismas que son; tinas para desengrase, enjuague, fosfatado y enjuague.

La tina de desengrase, fosfatado y enjuagues pueden ser fabricadas en láminas de acero inoxidable y láminas de hierro. Estas tinas necesitan de una base o cama donde se apoyarán para posteriormente desplazarse en caso de ser necesario. También es necesario un sistema de calentamiento para las sustancias empleadas en dichas tinas, que deben alcanzar la temperatura adecuada.

GRÁFICO No. 30 TINA PROCESO DE LIMPIEZA POR



Fuente: Procesos de pre-tratamiento previo a pintura, Metalquímica Galvano 200

3.3.3.1.3. Sistema de Transportación

El sistema de transporte, una fase muy importante, debe ser fácil de operar pero a la vez muy confiable en su ejecución. Ya que se transportará los productos que han sido tratados hacia la pintura electrostática. Se emplean estructuras independientes adaptadas a estructuras existentes.

Una vez se ha concluido con el proceso de limpieza, se descarga la canasta y se procede a colocar los productos en un coche para introducirlos en el horno de secado, siendo este el último paso para obtener las características de superficie que se requiere en los productos procesados en la mecánica..

GRÁFICO No. 31 SISTEMA DE TRANSPORTACIÓN PARTE SUPERIOR



Fuente: Empresa Galvano

GRÁFICO No. 32 SISTEMA DE TRANSPORTACION PARTE INFERIOR



Fuente: Empresa Galvanorte

Los elementos principales del puente grúa requerido son:

- Viga puente
- Vigas longitudinales
- Vigas columnas
- Placas base
- Testeros
- Polipasto
- Sistema de izaje
- Sistema de electrificación y control

3.3.3.1.4. Horno de Polimerizado y Secado

En esta etapa del proceso, es necesario escoger el mejor método para el secado del producto, el que mejor se adapte a las características que se busca obtener, que permita mantener la calidad del producto final. Existen diversos tipos de horno, todos con el principio básico, que es la transferencia de calor hacia el producto, el objetivo es elegir el más adecuado.

Las diferencias entre los hornos se basan el tipo de energía que utilizan para su funcionamiento, los más importantes para el polimerizado y secado se componen en los siguientes:

- Horno por convección
- Hornos por radiación

Dentro de los hornos por convección tenemos el *horno eléctrico por convección* y el *horno a gas por convección*. Según la investigación recogida por el Ing. Miguel Ángel Merchán, el horno más idóneo para el proceso de limpieza por inmersión es el horno a gas por convección, ya que “... permite un proceso de secado por tandas o por cargas de productos con un control apropiado de la temperatura en un periodo de tiempo, cabe mencionar que el horno de secado requerido y el coche para colocar los productos y transportarlos a su interior ya se dispone en la Obra Mecánica Don Bosco utilizando estos elementos en el proceso de polimerizado de pintura en polvo electrostática,

lo que disminuye de esta manera el costo de implementación del proceso de limpieza por inmersión³⁰

GRÁFICO No. 33 HORNO A GAS POR CONVECCIÓN



Fuente: <http://www.mecahor.com/galeria/Photos/show/hornos-de-coccion-y-estufas-de-secado-105/horno-estatico-para-polimerizado-de-perfiles-210>

3.3.4. Obra civil

La planta se situará en las instalaciones de la mecánica, en un área de 300 metros cuadrados. El tamaño que se necesitará está estrictamente calculado por los estudios de diseño en el trabajo del Ing. Miguel Ángel Merchán. Donde se instalarán todo el equipo y máquinas para la instalación del nuevo proceso.

El espacio cuenta con todas las adecuaciones de electricidad, desagües y demás requerimientos para llevar a cabo el proyecto. No es necesario mayor inversión en la obra civil, ya que se cuenta con el espacio dentro de la mecánica, solamente pequeños costos de adecuación que serán detallados más adelante.

³⁰ MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 60p.

3.3.5. Requerimiento de personal

El actual personal que labora en la mecánica es de alta capacidad, ya que está calificado dentro de las actividades que desempeña. Al optimizar el tiempo de la limpieza, pasando de un proceso manual, a un proceso automatizado, se podrá transferir esos recursos de mano de obra a otras secciones del proceso global de producción.

3.3.5.1. Mano de obra directa

La mano de obra directa comprende el personal que está en estricta relación con el producto o servicio a realizarse, quienes modifican, crean o transforman el contenido del bien o servicio que se desarrolla en la empresa.

Para el nuevo proceso de limpieza automatizada se va a contar con un operario que se encargará de la supervisión de las máquinas, desde la preparación del proceso hasta la fase final.

De acuerdo a los salarios actuales de la empresa, se va a destinar un salario de 420,00 dólares americanos.

CAPITULO IV

4. ESTUDIO FINANCIERO

Analiza desde el punto de vista contable, financiero y económico, la capacidad de una empresa para ser sustentable, viable y rentable en el tiempo. Es una parte fundamental de la evaluación de un proyecto ya que permite analizar los resultados de las actividades a emprender de un proyecto, sea una organización nueva o en marcha.³¹

En el presente estudio, se toman en cuenta cifras correspondientes al período 2013-2017, que es el período de vida del proyecto en cuanto al estudio se refiere, tomando en cuenta valores reales para tener más claro los resultados y tomar de mejor manera las decisiones.

4.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS, COSTOS Y GASTOS

4.1.1. Presupuesto de Costos y Gastos

Se denomina a todos los importes que la empresa debe incurrir para llevar a cabo su actividad, los mismos que se incorporan a la economía y ese es el aporte de la unidad económica al producto nacional. Los recursos que se incluyen en este concepto son las materias primas, productos intermedios, materiales, suministros, combustibles etc.

Se van a considerar en cada uno de los casos, las depreciaciones correspondientes de las maquinarias y equipos que se utilizarán.

4.1.1.1. Costos de Materia Prima

En la mecánica se utiliza como materia prima principal el acero, las mismas que llegan como láminas metálicas al proceso de producción para la elaboración de los diversos tipos de artículos que se fabrica.

³¹ ZONA ECONOMICA, Estudio Financiero. <http://www.zonaeconomica.com/estudio-financiero>

La evolución de la industria metalmecánica se puede medir tomando como referencia las importaciones siderúrgicas, que proveen la materia prima principal para el desarrollo de la industria. Se puede usar de termómetro esta variable ya que la mayor parte de la materia prima para la metalmecánica es producto de las importaciones.

Se puede observar el incremento en la demanda de la industria siderúrgica, la misma que se traduce en incremento en la producción para la metalmecánica. El constante crecimiento de la demanda hace que los precios se vean presionados hacia el alza, de igual manera la diversidad de productores han sido capaz de ofertar la cantidad necesaria para mantener los precios estables.

Para el proceso de limpieza el concepto de materia prima se considera a cada uno de los procesos necesarios para terminar con el producto final que es la lámina lista para el ingreso a la producción.

4.1.1.2. Costo de la mano de obra directa

Para la implementación del nuevo proceso se va a requerir solamente de un operario, el mismo que estará a cargo de todo el programa de limpieza. Al ser un proceso automatizado, es necesario de una persona que programe cada jornada la limpieza y supervise el buen funcionamiento de las máquinas.

El salario que actualmente percibe un obrero en la mecánica asciende a 420 dólares americanos, más los beneficios de ley como: 12,15% de aporte patronal al IESS, la décima tercera y décima cuarta remuneración, fondos de reserva.

TABLA N° 20 TABLA DE SUELDOS Y SALARIOS

Empleados	Salario Básico	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	IESS Patronal	Fondos de reserva	Total
1	420,00	318,00	420,00	51,03	420,00	
Total anual	5.040,00	318,00	240,00	612,36	420,00	6.630,36

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado por: Autores

TABLA N° 21 COSTO MANO DE OBRA DIRECTA

Año	Gasto MOD
2014	6.732,36
2015	7.405,60
2016	8146,16
2017	8.960,77

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado por: Autores

En la proyección de gastos de mano de obra directa se toma en cuenta todos los beneficios que se deben incluir en el salario. Como el proceso es automatizado siempre se va a requerir de un solo operario. El incremento anual previsto en el salario está basado en las políticas internas de la mecánica, la cual prevé un incremento promedio anual del 10%.

4.1.1.3. Gastos Indirectos de Fabricación

Los gastos indirectos de fabricación comprenden la sumatoria de los gastos incurridos de manera indirecta en la producción, su principal característica es que no se pueden determinar de manera exacta en cuánto aportan en la producción, por lo que se incorporan a la fase de producción de manera global en los costos. Dentro de estos conceptos tenemos materiales indirectos, insumos, mano de obra indirecta, y otros costos, de igual manera están incluidas las depreciaciones de los activos fijos.

TABLA N° 22 DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS.

Depreciación	Año
5.530,994	2013
5.530,994	2014
5.530,994	2015
5.530,994	2016
5.530,994	2017

Elaborado: Autores

4.1.1.4. Costos de etapas en la limpieza

La etapa de limpieza es el elemento de la producción más importante, ya que las láminas deben pasar por pre-tratamiento químico, necesario para que la pintura se adhiera de manera correcta.

En la actualidad este proceso se lo realiza de manera manual, elevando los tiempos de espera de la materia prima con el tratamiento adecuado, hasta ingresar en la etapa de productos en proceso.

TABLA N° 23 Costos de etapas en la limpieza

Componentes	Cantidad empleada en tina	Cantidad empleada anualmente	Valor Unitario de Insumos en \$.	Valor Anual Total de Insumos en \$.
Agua	3 m ³	51 m ³	0,16 c/m ³	8,16
Desengrasante	300 kg	5.100 kg	3,75 c/kg.	19.125,00
Combustible	9 kg (Calentamiento)	2.340 kg	1.33 c/kg.	3.112,20
			Total	22.245,36

Realizado: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 192 p.

La etapa de desengrase es la más importante, ya que no es posible ingresar las láminas al proceso de transformación sin el tratamiento para retirar la grasa y dejar la superficie idónea para la pintura.

TABLA N° 24 COSTO ETAPA DE FOSFATADO

Componentes	Cantidad empleada en tina	Cantidad empleada anualmente	Valor Unitario de Insumos en \$.	Valor Anual Total de Insumos en \$.
Agua	3 m ³	3 m ³	0,16 c/m ³	0,48
Fosfatizante	180 Kg	266 kg	8,35 c/kg.	2.221,10
Combustible	9 kg (Calentamiento)	2.340 kg	1,33 c/kg.	.3112,2
			Total	5.333,78

Realizado: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 192.

TABLA N° 25 COSTO ETAPA DE ENJUAGUE

Componentes	Cantidad empleada en tina de enjuague 1 y 2	Cantidad empleada anualmente	Valor Unitario de Insumos en \$.	Valor Anual Total de Insumos en \$.
Agua	6 m ³	156 m ³	0,16 c/m ³	24,96
Mano de obra	1 persona	320 (mensuales)	12 meses	4.200
			Total	4.224,96

Realizado: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 192.

TABLA N° 26 Costo total

AÑO	COSTO DESENGRASE	COSTO FOSFATADO	COSTO ENJUAGUE	TOTAL
2013	22.245,36	5.333,78	4.224,96	31.804,10
2014	23.157,42	5.552,46	4.398,18	33.108,07
2015	24.106,87	5.780,12	4.578,51	34.465,50
2016	25.095,26	6.017,10	4.766,23	35.878,58
2017	26.124,16	6.263,80	4.961,64	37.349,61

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado por: Autores

Para realizar la proyección de los costos se tomó cada una de las fases del proceso. De igual manera, el incremento anual de los costos está determinado por la inflación, misma que se situará en promedio en el 4,1% anual³².

4.1.2. Presupuestos de Ingresos

Para determinar los ingresos que se desprende del proyecto debemos tomar en cuenta que en sí mismo este proyecto no arrojará ingresos como tal, en su lugar hemos determinado las formas indirectas de ingresos o reducción en los costos, los mismos que nos servirán de guía para realizar la evaluación financiera.

Los dos elementos que tomaremos para calcular el beneficio o ingreso real del proyecto son:

- Reducción de costos por implementación de nuevo proceso.
- Incremento neto de producción por cambio de proceso de limpieza.

Ingresos por reducción de Costos.

Para determinar el valor que se ahorra en el proceso de limpieza manual se enlistará todos los elementos que se utilizan.

³² BCE, Supuestos Macroeconómicos 2012-2015.
<https://www.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/Previsiones/Supuestos%20Macro2012-2015.pdf>

TABLA N° 27 Costos Proceso Manual

Parámetro	Cantidad anual	Unidad	Costo unitario en \$	Total en \$.
Guantes de cuero	384,00	Und.	5,75	2.208,00
Guantes de PVC	384,00	Und.	3,95	1.516,80
Paños de limpieza	1.200,00	Kg.	1,52	1.824,00
Producto químico	240,00	Gl.	6,4	1.536,00
Mascarilla	384,00	Und.	1,05	403,20
Antiparras	384,00	Und.	3,15	1.209,60
Mandiles de cuero	384,00	Und.	3,0	1.152,00
Personal	4	Und.	6.630,36	26.521,36
			TOTAL	36.370,96

Realizado: MERCHAN C., M. 2012. Creación de Proceso de Limpieza de Láminas Metálicas por Inmersión. Tesis Ing. Mecánica, Univ. Técnica Don Bosco, Fac. Ingeniería. 186.

TABLA N° 28 Costo Mano de Obra Proceso Manual

Año	Costo MOD Unidad	No. Trabajadores	Costo MOD	Costo Materiales	Costo Total
2013	6.630,36	4	26.521,44	9.849,60	36.371,04
2014	6.732,36	5	33.661,80	10.253,43	43.915,23
2015	7.405,6	5	37.028,00	10.673,82	47.701,82
2016	8.146,16	6	48.876,96	11.111,45	59.988,41
2017	8.960,77	6	53.764,62	11.567,02	65.331,64

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado: Autores

Al implementar el nuevo proceso se prescindirá de los elementos utilizados para la limpieza de láminas metálicas de manera manual. El proceso automatizado sustituirá por completo al anterior, por lo que ese ahorro se transforma en ingresos para el proyecto.

La proyección de los costos para los años posteriores está basada de acuerdo a la inflación estimada, que según el Banco Central será del 4,1% en promedio para los próximos años.

A partir del 2014, el nivel de producción requerirá que se incremente una persona adicional para realizar la limpieza manual, que permita cumplir con el nivel de unidades que la fase de producción precisa procesar. Esta adición de un trabajador se debe hacer cada dos años, por lo que en el 2016 será necesario hacer una nueva incorporación.

Ingresos por incremento en la producción.

Para tomar un monto de ingresos por incremento en la producción debemos tomar el incremento neto al incorporar el nuevo proceso automatizado. Para lograr este incremento neto, es necesario separar el incremento normal anual y el incremento que ocasiona el proceso. Para contar con los ingresos netos, es decir descontados ya los costos de producción, es necesario obtener dichos ingresos netos adicionales que generará el proceso automatizado, ya que esto nos permitirá cuantificar monetariamente y adicionar al presente proyecto rubros en la cuenta ingresos del proyecto que conjuntamente con los ingresos por reducción de costos se tendrá los ingresos totales.

TABLA N° 29 Proyección de crecimiento

AÑO	VENTAS
2013	1'202.128,11
2014	1'413.817,39
2015	1'662.784,18
2016	1'955.592,89
2017	2'299.963,87

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaboración: Autores

- Producción 2012 = 3.500 unidades.
- Días laborados 240
- Producción diaria $3.500/240 = 14,58$
- Tiempo promedio limpieza manual por estantería 29,5 minutos
- Tiempo total diario en limpieza manual $29,5 * 14,58 = 430,11$ minutos 7,16 horas
- Tiempo limpieza automatizada 13,66 minutos

- Tiempo diario limpieza automatizada $13,66 * 14,58 = 199,16$ minutos 3,32 horas

Como se puede observar, con el cambio del proceso manual al proceso automatizado, se puede reducir el tiempo de limpieza hasta en un 53,63 %, con lo que se podría incrementar la producción hasta en el porcentaje citado. De acuerdo a los datos del incremento de la demanda, se puede incrementar las ventas hasta un 28,36%. Por lo que el cambio de un proceso manual a un automatizado es necesario de manera urgente, debido a que la capacidad instalada de la empresa no permita incrementar la producción.

Según entrevista con el Ing. Miguel Ángel Merchán, administrador de la Mecánica Don Bosco, la producción encuentra su cuello de botella en la limpieza de las láminas, en el momento en que arriban la materia prima y se procede al corte de las mismas, pasa al proceso de limpieza manual, donde un trabajador hace al tratamiento manual y éste requiere de un promedio de 29,5 minutos para limpiar la materia prima requerida para una estantería.

El pronóstico para el año 2013 es del 28,36% lo que significa que en términos nominales se espera 4492,6 estanterías. Con las actuales técnicas de limpieza y tratamiento de las láminas no es posible incrementar la producción para satisfacer los niveles de venta que se proyecta por lo que se perderá la oportunidad de seguir captando participación en el mercado.

Para tomar como ingresos del proyecto se debe separar los beneficios netos que deja el cambio al proceso de limpieza automatizado. Con los recursos actuales se puede incrementar la producción hasta una cantidad de 3.500 estanterías, 300 góndolas y 150 góndolas centrales.³³

En la siguiente tabla se resume la cantidad del incremento en términos netos tanto en unidades físicas como monetarias para incorporar al análisis de los ingresos del proyecto.

³³ Datos facilitados según Estadísticas de la Mecánica Don Bosco.

TABLA N° 30 INCREMENTO NETO POR NUEVO PROCESO

	Estanterías	Góndolas	Góndolas centrales
Precios	117,60	140,00	250,00
Promedio Utilidad Neta	0,25	0,27	0,22
Utilidad Neta	29,40	37,80	55,00
Incremento neto producción	992,60	59,51	29,70
Ingresos por incremento	29.182,44	2249,48	1.633,50

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaboración: Autores

El cuadro anterior muestra el índice de rentabilidad actual con la cual se trabaja en la mecánica³⁴, según las estadísticas de la empresa. Con estos datos se espera obtener los ingresos netos que recibirá la mecánica por ampliar la frontera de producción sin tener el limitante en el proceso de limpieza.

TABLA N° 31 RESUMEN TOTAL DE INGRESOS

Año	Ingresos por incremento en la producción	Incremento por Reducción Costos	Total
2013	33.065,42	36.370,96	69.436,38
2014	38.888,09	37.862,17	76.750,26
2015	45.736,10	39.414,52	85.150,62
2016	53.790,02	41.030,51	94.820,53
2017	63.262,20	42.712,76	105.974,96

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaboración: Autores

³⁴ Estadísticas de la Mecánica Don Bosco

Se puede observar que al combinar los beneficios monetarios que tiene el proyecto al sumar los ingresos por reducción de costos y los ingresos por incremento neto de producción, se obtiene el total en cada año como se resume en la tabla anterior.

A continuación se incorpora una tabla que muestra la proyección en unidades que la Mecánica Don Bosco, de acuerdo a la evolución de la ventas, tiene pronosticado se poner en el mercado si las condiciones de producción son mejoradas.

TABLA N° 32 Proyección en unidades

AÑO	ESTANTERÍAS	GÓNDOLAS DE PARED	GÓNDOLAS CENTRALES
2013	4.492,60	359,41	179,70
2014	5.283,73	422,70	211,35
2015	6.214,17	497,13	248,57
2016	7.308,45	584,68	292,34
2017	8.595,44	687,64	343,82

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado: Autores

TABLA N° 33 PRESUPUESTOS DE INGRESOS

AÑO	INGRESOS
2013	36.371,040
2014	43.915,234
2015	47.701,824
2016	59.988,411
2017	65.331,641

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaborado: Autores

En la tabla se puede observar la evolución de los ingresos, los mismos que fueron tomados de la tabla no. 22 que muestra cual es el comportamiento de los costos.

4.1.3. Presupuesto Consolidado de Ingresos Costos y Gastos

TABLA N° 34 PRESUPUESTO DE INGRESOS COSTOS Y GASTOS

Concepto	Años				
	2013	2014	2015	2016	2017
INGRESOS	69.436,46	82.803,32	93.437,92	113.778,43	128.593,84
Por reducción de costos	36.371,04	43.915,23	47.701,82	59.988,41	65.331,64
Incremento Neto en la producción	33.065,42	38.888,09	45.736,10	53.790,02	63.262,20
COSTOS	46.510,66	48.065,23	50.255,02	52.579,18	55.047,67
Materia Prima	33.394,31	34.763,47	36.188,78	37.672,51	39.217,09
Mano de Obra	6630,36	6.732,36	7.405,60	8.146,16	8.960,77
Costos Indirectos de Fabricación	6.485,99	6.569,40	6.660,65	6.760,51	6.869,81
GASTOS					
Gastos de Ventas	-	-	-	-	-
Gastos de Administración	-	-	-	-	-
Gastos Financieros	-	-	-	-	-
COSTOS Y GASTOS	46.510,66	48.065,23	50.255,02	52.579,18	55.047,67

Elaborado: Luis Aguirre Valverde y Carolina Barros Tamami

Podemos observar el desarrollo de los ingresos y gastos proyectos desde el año uno de nuestro análisis. Como se determina en el cuadro no hay gastos, ya que la implementación del nuevo proceso está a cargo de la administración central de la Mecánica Don Bosco.

4.1.4. Análisis del punto de nivelación

Por no tener precios de mercado no es posible el análisis de punto de nivelación.

4.2. Inversión

La inversión que realiza una empresa son todos los recursos financieros orientados a adquirir bienes, materias primas, productos intermedios, etc. para producir bienes o servicios con un valor agregado. En el caso particular de este proyecto las inversiones estarán orientadas a adquirir principalmente maquinaria moderna para mejorar el proceso de limpieza de láminas metálicas.

4.2.1. Activo Fijo

Los activos fijos son todos los bienes muebles e inmuebles que una empresa utiliza para producir bienes y servicios. Los bienes muebles tales como maquinarias, herramientas, vehículos, edificios etc. están sujetos a depreciación, es decir pérdida de valor por el paso del tiempo y uso. Por el contrario los bienes inmuebles generalmente ganan valor (plusvalía) por el paso del tiempo generalmente terrenos, especialmente si se encuentran en puntos centrales o estratégicos.

Los activos fijos se adquieren para ser usados por la empresa, por lo cual generalmente no son intercambiados en el corto plazo, y si se los intercambia se los realiza con el objetivo de adquirir nuevos activos más modernos para mejorar la producción.

TABLA N° 35 Activos fijos

Componente	Costo de los Componentes en USD.
Canasta de carga	\$ 793,00
Base de tina	\$ 1.030,94
Tina de desengrase	\$ 15.936,37
Tina de enjuague 1	\$ 3.918,61
Tina de fosfatado	\$ 15.936,37
Tina de enjuague 2	\$ 3.918,61
Pórtico	\$ 13.776,04
TOTAL	\$ 55.309,94

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaboración: Autores

Los activos fijos necesarios para la implementación de la planta de limpieza automatizada suman un total de 55.309,94 dólares, el mayor porcentaje de inversión recae sobre la tina de desengrase, tina de fosfato, pórtico.

4.2.1.1. Maquinaria y equipo

4.2.2. Depreciación

La depreciación representa el uso y el consumo de los activos fijos a través del tiempo.

TABLA N° 36 Depreciación

Activo Fijo	Valor histórico	Depreciación anual	Depreciación final
Canasta de carga	\$ 793.00	\$ 126.88	\$ 634.40
Base de tina	\$ 1,030.94	\$ 164.95	\$ 824.75
Tina de desengrase	\$ 15,936.37	\$ 2,549.82	\$ 12,749.10
Tina de enjuague 1	\$ 3,918.61	\$ 626.98	\$ 3,134.89
Tina de fosfatado	\$ 15,936.37	\$ 2,549.82	\$ 12,749.10
Tina de enjuague 2	\$ 3,918.61	\$ 626.98	\$ 3,134.89
Pórtico	\$ 13,776.04	\$ 2,204.17	\$ 11,020.83

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaboración: Autores

Dentro de la legislación Ecuatoriana se reconoce el método de depreciación por valor residual para cálculo del gasto deducible de impuestos. La depreciación de activos fijos es del 20% anual para un periodo de 5 años.

4.2.3. Valor Residual

El valor residual de un activo fijo representa el valor del activo fijo al final de un periodo de utilización.

De acuerdo con la información presentada al final del quinto año el valor residual de los activos fijos son:

TABLA N° 37 VALOR RESIDUAL

Activo Fijo	Valor Residual
Canasta de carga	\$ 158.60
Base de tina	\$ 206.19
Tina de desengrase	\$ 3,187.27
Tina de enjuague 1	\$ 783.72
Tina de fosfatado	\$ 3,187.27
Tina de enjuague 2	\$ 783.72
Pórtico	\$ 2,755.21

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaboración: Autores

4.2.4. Capital de trabajo

El capital de trabajo son activos que tiene la empresa para operar en su giro normal, tales como materia prima, efectivo, cuentas por cobrar, etc. por lo general son activos que se realizan en el corto plazo y que son también necesarios para atender obligaciones a corto plazo.

TABLA N° 38 Capital de trabajo

Cuenta	Años				
	2013	2014	2015	2016	2017
Caja Bancos	632.11	647.56	711.27	781.31	858.30
Cuentas por Cobrar	-	-	-	-	-
Inventario Materia Prima	2650.34	2759.01	2872.13	2989.88	3112.47
Inventario Producción en Proceso	-	-	-	-	-
Inventario Artículos Terminados	-	-	-	-	-
Total Activos Circulantes	3,282.46	3,406.57	3,583.40	3,771.19	3,970.77

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaboración: Autores

Pasivos corto plazo	2,188.30	2,271.05	2,388.93	2,514.13	2,647.18
Índice de solvencia	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Capital de trabajo	1,094.15	1,135.52	1,194.47	1,257.06	1,323.59

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaboración: Autores

Cuenta	Años				
	2013	2014	2015	2016	2017
Activos circulantes	3,282.46	3,406.57	3,583.40	3,771.19	3,970.77
(-) Pasivos Corrientes	1,094.15	1,135.52	1,194.47	1,257.06	1,323.59
≡ CTN	2,188.30	2,271.05	2,388.93	2,514.13	2,647.18
Variaciones CTN	2,188.30	82.74	117.88	125.19	133.05

Fuente: Mecánica Don Bosco

Elaboración: Autores

4.3. FINANCIAMIENTO

Son los recursos que se utilizarán para llevar a cabo las actividades programadas, desde la implementación de la infraestructura así como cada una de las operaciones que se necesita en cada fase del proyecto. Se analizará la fuente y el destino de dichos recursos.

4.3.1. Fuentes de Financiamiento

La fuente principal de financiamiento será la Obra Salesiana Don Bosco y como fuente secundaria la Mecánica Don Bosco, mediante al ahorro que es capaz de producir la empresa y el mismo que se destina principalmente para impulsar nuevas inversiones que garanticen el incremento de las ganancias.

TABLA N° 39 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Capital propio	5.000,00
Efectivo	5.000,00
Capital ajeno	56.000,00
Obra Salesiana	56.000,00
Total	61.000,00

Elaboración: Autores

4.3.2. Proyección de los Estados de Resultados

El Estado de Resultados muestra el nivel de actividad de la empresa, donde se puede evidenciar si la misma ha tenido excedentes al término del período fiscal. En el caso de nuestro proyecto, la determinación de nuestros ingresos y gastos nos permitirá tener una visión más cercana para realizar los cálculos de la factibilidad de la implementación de nuestro proceso. Ya que en sí mismo dicho proceso no generará rentabilidad de manera independiente, los resultados de los estados financieros nos facilitarán conocer cuál es el impacto en la Mecánica.

TABLA N° 40 PROYECCIÓN ESTADO DE RESULTADOS

CONCEPTO	2013	2014	2015	2016	2017
Ventas (Reducción de Costos)	36.371,04	43.915,23	47.701,82	59.988,41	65.331,64
Por reducción de costos	33.065,42	38.888,09	45.736,10	53.790,02	63.262,20
Total Ingresos	69.436,46	82.803,32	93.437,92	113.778,43	128.593,84
(-) Costo de producción	44.920,45	46.409,83	48.531,75	50.785,25	53.180,19
(=) Utilidad Bruta en Ventas	24.516,01	36.393,49	44.906,17	62.993,18	75.413,65
(-) Gastos en Ventas	-	-	-	-	-
(=) Utilidad Neta en Ventas	24.516,01	36.393,49	44.906,17	62.993,18	75.413,65
(-) Gastos de Administración	-	-	-	-	-
(=) Utilidad Netas en Operación	24.516,01	36.393,49	50.587,29	68.960,76	81.684,80
(-) Gastos Financieros	-	-	-	-	-
(=) Utilidad o Pérdida	24.516,01	36.393,49	50.587,29	68.960,76	81.684,80

Elaboración: Autores

En el presente cuadro se puede observar la evolución de la utilidad o pérdida del proyecto, en el primer año las ganancias alcanzan los 24.516,01 dólares, con incrementos significativos en los años posteriores. No se incorpora en el análisis los gastos de administración, ventas, impuestos, ya que dentro del proyecto de limpieza seguirá siendo parte de la Mecánica y ninguno de estos gastos se verá afectado con la puesta en marcha del proyecto.

4.3.3. Cuadro de Fuentes y Usos

Para tener una idea más clara y poder analizar cada uno de los componentes de nuestro proyecto, se establecerá el siguiente cuadro, el mismo que constará de la fuente de cada parte del financiamiento así como el destino.

TABLA N° 41 CUADRO DE FUENTES Y USOS

Concepto	AÑOS					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FUENTES						
Ventas	-	69.436,46	82.803,32	93.437,92	113.778,43	128.593,84
Capital Propio	8.000,00	-	-	-	-	-
CNT	1.094,15	-	-	-	-	-
Obra Salesiana	56.000,00	-	-	-	-	-
Saldo Año Anterior		9.784,21	31.017,76	64.004,68	105.327,46	164.549,45
Total de Fuentes	65.094,15	79.220,67	113.821,08	157.442,60	219.105,89	293.143,29
USOS	-	-	-	-	-	-
Activos Fijos	55.309,94	-	-	-	-	-
Activos Circulantes	-	3.282,46	3.406,57	3.583,40	3.771,19	3.970,77
Costo de Producción	-	44.920,45	46.409,83	48.531,75	50.785,25	53.180,19
Gasto Administrativos	-	-	-	-	-	-
Gasto Venta	-	-	-	-	-	-
Gastos Financieros	-	-	-	-	-	-
Impuestos	-	-	-	-	-	-
Participaciones	-	-	-	-	-	-
Total de Usos	55.309,94	48.202,91	49.816,40	52.115,14	54.556,43	57.150,96
DISPONIBLE	9.784,21	31.017,76	64.004,68	105.327,46	164.549,45	235.992,33
Pago del principal	-	-	-	-	-	-
Pago utilidades	-	-	-	-	-	-
Saldo	9.784,21	31.017,76	64.004,68	105.327,46	164.549,45	235.992,33

Elaboración: Autores

Para empezar con el funcionamiento de la planta, es necesario tener realizado el montaje de la misma, por lo que se inicia desde el año cero, con la adquisición de activos fijos, para lo cual es necesaria una inversión de 65.094,15 dólares, el mismo que está compuesto por el aporte del ahorro de la Mecánica y aportes por parte de la Obra Salesiana Don Bosco. Se puede observar que para empezar con la actividad es necesario un activo circulante de 3.282,46 dólares, monto que está cubierto con el saldo del año cero. De la misma manera para los subsiguientes años se mantiene saldos a favor que perfectamente pueden cubrir el activo circulante que corresponde al capital de trabajo que necesita la planta para funcionar.

Debido a que en el año uno la planta reporta un déficit de los ingresos con respecto a los gastos, es necesario que los saldos del año anterior sean positivos y suficientes para cubrir los requerimientos del activo circulante.

4.3.4. Coeficientes financieros

La estructura de la empresa, en nuestro caso nuestra nueva planta, está dada por una serie de indicadores e índices que muestran la proporción de endeudamiento, autonomía, etc.

- Autonomía Financiera.

$$Autonomía = \frac{Capital}{A.Total} * 100$$

$$Autonomía = \text{---} * 100$$

$$Autonomía = \%$$

- Dependencia Financiera.

Este coeficiente mide el grado de dependencia que tiene el proyecto con respecto a los préstamos solicitados, en nuestro caso, la dependencia es cero debido que los fondos que se utilizan

prácticamente son no reembolsables, pues, una parte provienen del ahorro interno de la Mecánica y la diferencia lo asume la Obra Salesiana Don Bosco.

➤ Coeficientes de financiación:

1. Coeficiente de financiación del activo fijo (Faf)

$$Faf = \frac{\text{Inversión}}{\text{Activo fijo} + \text{Capital de trabajo neto}} * 100$$

$$Faf = \frac{65.094,15}{55.309,94 + 1.094,15} * 100$$

$$Faf = 115,4\%$$

Este indicador nos da a conocer que la inversión es más que suficiente para financiar el activo fijo, lo que es muy saludable para el proyecto.

2. Coeficiente de financiación del activo circulante (Fac)

$$Fac = \frac{\text{Pasivo a corto plazo}}{\text{Activo circulante}} * 100$$

$$Fac = \frac{2.188,30}{3.282,46} * 100$$

$$Fac = 66.66\%$$

Este índice muestra como está financiado el activo circulante, el mismo que está cubierto con el 66,67% por deuda de corto plazo, dejando la diferencia del 33,33% como deuda de largo plazo, por lo que se está cumpliendo con los estándares, donde el circulante debe tener tanto deuda de corto como capitales permanentes.

➤ Índice de solvencia

El índice de solvencia no tiene una relevancia mayor para nuestro proyecto, ya que al no contar con préstamos, los activos totales superarán en una proporción amplia a los pasivos totales.

$$I_s = \frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$$

$$I_s = \frac{3.282,46}{2.188,30}$$

$$I_s = 1,50$$

El proyecto está en capacidad de cubrir sus obligaciones de corto plazo, debido que como nos muestra el índice, por cada dólar de deuda, dispone de 1,5 dólares para el pago de esta última.

Conclusión:

Con los resultados obtenidos en cada uno de los ratios, podemos concluir que la empresa tiene una estructura financiera aceptable, pues no depende únicamente de una fuente de financiamiento y sin embargo tiene una buena rentabilidad y está en capacidad de cubrir obligaciones de corto plazo debido a las fuentes internas de financiamiento. Esto significa que la empresa tiene liquidez y es

solvente, lo que genera confianza a los acreedores y en caso de necesitar un préstamo no tendrá mayor problema en obtenerlo.

CAPÍTULO V

5. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En el punto de final de nuestro estudio de factibilidad, se encuentra la evaluación del proyecto, donde se determina la rentabilidad del mismo, si las ventajas y beneficios superan a las desventajas y costos, pues de acuerdo a los resultados se tomará la decisión de invertir, ya que el inversionista trata de minimizar los mayor posible el riesgo de su dinero. Donde el costo de oportunidad es superado por los beneficios del proyecto.

“El diseño y evaluación de proyectos, dentro del área de la preinversión, son instrumentos que nos permiten afrontar en forma eficiente la incertidumbre inherente a la acción de invertir e involucran el análisis y presión de las expectativas futuras que formarán el entorno de la nueva unidad productiva”³⁵

5.1. Análisis Financiero

Dentro el análisis financiero se utilizarán varios criterios para evaluar el proyecto, de los cuales, en nuestro caso se ha identificado tres criterios que nos permitirán determinar si las bondades son atractivas para el inversionista. Los mismos que son el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Costo/Beneficio.

Para determinar las bondades que se citó en líneas anteriores es necesario traducirlas a términos monetarios, ya que es este el lenguaje que nos permitirá identificar si son atractivas para quienes ofrecerán los capitales. Para llevar las variables a términos monetarios es preciso multiplicar los precios por los volúmenes.

“El resultado de la valoración es la expresión del proyecto a través de un conjunto de series monetarias o flujos que reflejan la formación de capital (inversiones) y el proceso productivo y de comercialización (flujo operativo)”³⁶

³⁵ MUÑOZ. M. Perfil de la Factibilidad. Pg 147

³⁶ MUÑOZ. M. Perfil de la Factibilidad. Pg 152

Para evitar las distorsiones en el establecimiento de los flujos en cada uno de los años de análisis, que en nuestro caso es de cinco años (2013-2017), debemos llevar dichos flujos, todos a valores actuales, es decir, se van a homogenizar. Todo este proceso nos permite traer todos los flujos de los años posteriores a valor presente, donde al ser equivalentes en el tiempo se puede evaluar de mejor manera.

Para llevar a cabo el proceso de homogenización es necesario determinar la tasa de interés, la misma que también toma el nombre de tasa de descuento, que no es más el costo de oportunidad del capital a invertir en nuestro proyecto. En otras palabras, la tasa de descuento es el rendimiento o ganancia que deja de percibir el inversionista al decidir colocar sus capitales en nuestro proyecto.

Para el presente análisis se tomará en cuenta la tasa de interés pasiva, la misma que representa el porcentaje que pagan las instituciones financieras por mantener el dinero depositado, ya sea corto o largo plazo. Esta tasa está representada el 4,53% según datos del Banco Central. De acuerdo a los datos proporcionados por el Ing. Miguel Ángel Merchán, Administrador de la Mecaánica Don Bosco y portavoz de la Obra Salesiana del mismo nombre, los recursos que se utilizarán en el presente proyecto provienen de capitales mantenidos en el sistema financiero local.

Fórmula que se va a utilizar en traer los flujos a valores actuales:

$$VA = \frac{VF}{(1 + i)^n}$$

Dónde:

VA = Valor Actual

VF = Valor Futuro

i = tasa de interés (tasa de descuento)

n = Periodo (año)

5.1.1. Valor Actual Neto

Es el proceso que permite calcular de un cierto número de flujos futuros los valores presentes de cada uno de ellos, para lograr este cálculo es necesario incorporar una tasa de descuento, con lo que los valores se traerán a valores presentes, es decir los flujos de caja del futuro proyecto.

La fórmula a utilizarse para el cálculo del VAN es la siguiente:

$$VAN = \sum_{n=0}^n \frac{FN}{(1+i)^n}$$

Dónde:

FN = Valor monetario del Flujo Neto

n = año

i = tasa de descuento

El proceso incluye el cálculo del flujo operativo neto para el proyecto durante la vida estimada. La tasa como se mencionó que se utilizará es del 4,1%. De acuerdo a los cálculos entonces tenemos:

TABLA N° 42 CÁLCULO VALOR ACTUAL NETO

Flujos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Inversión	65.094,15	3.282,46	3.406,57	3.583,40	3.771,19	3.970,77
Flujo Operativo	0	30.047,00	41.924,48	50.437,17	68.524,18	80.944,64
Ingresos	0	69.436,46	82.803,32	93.437,92	113.778,43	128.593,84
Costo Total	0	44.920,45	46.409,83	48.531,75	50.785,25	53.180,19
Imputados	0	5.530,99	5.530,99	5.530,99	5.530,99	5.530,99
Utilidad antes de Imp. y Partic.	0	30.047,00	41.924,48	50.437,17	68.524,18	80.944,64
Impuesto a la renta	0	-	-	-	-	-
Participaciones	0	-	-	-	-	-
Utilidad Neta	0	30.047,00	41.924,48	50.437,17	68.524,18	80.944,64
Valor Residual Activos Fijos	0	0	0	0	0	27.654,97
Flujo Operativo Neto	-65.094,15	26.764,54	38.517,91	46.853,77	64.752,99	76.973,87
Valores Actuales	-65.094,15	25.710,42	35.543,59	41.532,91	55.138,75	62.963,62
VAN	155.795,13					

Elaboración: Autores

Como se puede observar en los resultados del Valor Actual Neto, dicho valor es positivo, lo significa que en menos de cinco años se recuperará la inversión total y se obtendrá un excedente de 155.795,13 dólares. Esto nos da la pauta para considerar a la inversión como atractiva. Tomamos este resultado de acuerdo al principio de beneficios de inversión, ya que son más atractivos a los rendimientos que se podrían percibir si se mantuvieran los recursos en una institución financiera como se lleva a cabo al momento.

Para complementar el análisis de los flujos obtenidos se analizará el Valor Equivalente Anual, el mismo que se obtiene al realizar la multiplicación del VAN por el factor de recuperación del capital (FRC), lo que nos da la ganancia del VAN como pagos equivalentes anuales. Para expresar estos valores tenemos la siguiente fórmula:

$$frc = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Dónde:

I = tasa de interés (tasa de descuento)

N = número de periodos (años)

Entonces:

$$VEA = VAN * frc$$

$$VEA = (155.795,13) \left(\frac{0,041(1,041)^5}{(1,041)^5 - 1} \right)$$

$$VEA = 35094,18105$$

El valor Equivalente Anual es de 40768,89 dólares, lo que significa que cada año se obtendrá esta cantidad neta de beneficios, la cual es muy superior a los beneficios que se obtiene si se deposita al 4,1% anual en el banco.

5.1.2. Relación Beneficio – Costo

Este indicador es muy importante, tomo como referencia el beneficio y el costo para hacer una comparación y servir de medida. El beneficio se expresa en términos de ingresos y los costos en términos de desventajas. Para ellos es necesario realizar nuevamente un proceso de homogenización, la misma que se hace a través del proceso de traer a valores presentes los diferentes valores de cada año.

Fórmula a utilizarse:

$$R_{B/C} = \frac{VA_B}{VA_C}$$

En donde:

$$VA_B = \text{Valor actual de los beneficios} = \sum_{n=0}^n \frac{\text{Beneficios}}{(1+i)^n}$$

$$VA_C = \text{Valor actual de los costos} = \sum_{n=0}^n \frac{\text{Costos}}{(1+i)^n}$$

Para el cálculo de los flujos en valores presentes se utilizará la tasa del 4,1%.

TABLA N° 43 VALORES ACTUALES DE LOS FLUJOS DE INGRESOS

Flujos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Ingresos	-	69.436,46	82.803,32	93.437,92	113.778,43	128.593,84
Ventas	-	69.436,46	82.803,32	93.437,92	113.778,43	128.593,84
Valor Residual	-	-	-	-	-	27.654,97
Valor Actual Ingresos	-	66.701,69	76.409,31	82.826,82	96.885,11	105.188,08
					Total	428.011,00

Elaborado: Autores

TABLA N° 44 VALORES ACTUALES DE LOS FLUJOS DE GASTOS

Flujo de Egresos	55.309,94	44.920,45	46.409,83	48.531,75	50.785,25	53.180,19
Costos y Gastos	-	47.168,99	48.534,25	50.479,35	52.545,05	54.740,42
Depreciaciones	-	5.530,99	5.530,99	5.530,99	5.530,99	5.530,99
Inversiones	55.309,94	3.282,46	3.406,57	3.583,40	3.771,19	3.970,77
Valor Actual Egresos	55.309,94	43.151,25	42.826,10	43.020,33	43.244,88	43.500,70
					Total	271.053,20

Elaboración: Autores

Ahora a partir de los datos obtenidos, se reemplaza en la fórmula:

$$R_{B/C} = \frac{VA_B}{VA_C}$$

$$R_{B/C} = \frac{428.011,00}{271.053,20}$$

$$R_{B/C} = 1,58$$

El resultado nos indica que es atractivo el proyecto, ya que genera más ingresos que gastos. Por cada dólar de gastos, se obtiene 1,58 dólares de ingresos, una tasa muy superior a la que se obtendría si se depositara en el sistema financiero que está alrededor del 4,1%, que es la tasa de oportunidad en el presente análisis.

5.1.3. Tasa Interna de Retorno

La tasa interna de retorna se puede denominar como la tasa de descuento utilizada para que el valor actual neto de como resultado cero.

“La tasa interna de retorno (TIR) es una tasa de rendimiento utilizada en el presupuesto de capital para medir y comparar la rentabilidad de las inversiones. También se conoce como la tasa de flujo de efectivo descontado de retorno. En el contexto de ahorro y préstamos a la TIR también se le conoce como la tasa de interés efectiva. El término interno se refiere al hecho de que su cálculo no incorpora factores externos (por ejemplo, la tasa de interés o la inflación)”³⁷.

Dentro de los factores externos es necesario mencionar que tampoco se toma en consideración los costos imputados, ya que puramente se trata de analizar la recuperación de la inversión.

TABLA N° 45 FLUJO OPERATIVO NETO

Flujos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Inversión	65.094,15	3.282,46	3.406,57	3.583,40	3.771,19	3.970,77
Flujo Operativo	0	30.047,00	41.924,48	50.437,17	68.524,18	80.944,64
Ingresos	0	69.436,46	82.803,32	93.437,92	113.778,43	128.593,84
Costo Total	0	44.920,45	46.409,83	48.531,75	50.785,25	53.180,19
Imputados	0	5.530,99	5.530,99	5.530,99	5.530,99	5.530,99
Utilidad antes de Imp. y Partic.	0	30.047,00	41.924,48	50.437,17	68.524,18	80.944,64
Impuesto a la renta	0	-	-	-	-	-
Participaciones	0	-	-	-	-	-
Utilidad Neta	0	30.047,00	41.924,48	50.437,17	68.524,18	80.944,64
Valor Residual Activos Fijos	0	0	0	0	0	27.654,97
Flujo Operativo Neto	-65.094,15	26.764,54	38.517,91	46.853,77	64.752,99	76.973,87

Elaborado por: Autores

Para la determinación del presente cuadro ya no se toma ninguna tasa de descuento, lo que nos da como resultados los flujos netos sin ninguna distorsión, en sí son flujos reales que el proyecto está en capacidad de producir.

³⁷ Tasa Interna de Retorno, definición de la TIR. <http://www.encyclopediainanciera.com/finanzas-corporativas/tasa-interna-de-retorno.htm>

En términos más adecuados se puede decir que la TIR es el resultado de los flujos del proyecto como tal, donde no es necesario incorporar variables ajenas, y se obtiene resultados a través de los flujos.

Para el cálculo de la TIR se hace aproximaciones sucesivas, debido que no existe una tasa de descuento para a partir de ella realizar la actualización de los valores del flujo neto. Por ello es necesario tomar distintas tasas de descuento para hallar un valor actual mínimo positivo y uno negativo y a través de extrapolación encontrar la tasa que iguale los flujos a cero.

Fórmula a utilizarse:

$$TIR = tm + \left(\frac{VAN\ tm}{VAN\ tm - VAN\ TM} \right) (TM - tm)$$

Para lo cual:

tm = tasa menor TM = tasa mayor

VAN tm = Valor Actual Neto resultante de utilizar la tasa menor

VAN TM = Valor Actual Neto resultante de utilizar la tasa mayor

TABLA N° 46 VALORES ACTUALES CON DIFERENTES TASAS DE DESCUENTO

Año	Flujo Neto	Valor Actual a Diferentes Tasas de Descuento			
		60,00%	50,00%	55,61%	55,48%
0	-65.094,15	-65.094,15	-65.094,15	-65.094,15	-65.094,15
1	26.764,54	16.727,84	17.843,03	17.199,76	17.214,14
2	38.517,91	15.046,06	17.119,07	15.906,98	15.933,59
3	46.853,77	11.438,91	13.882,60	12.434,61	12.465,82
4	64.752,99	9.880,52	12.790,71	11.043,58	11.080,56
5	76.973,87	7.340,80	10.136,48	8.436,37	8.471,70
VAN		-4.660,02	6.677,74	-72,86	71,66

Elaborado por: Autores

En la presente tabla se ha realizado una serie de aproximaciones, con las que podemos encontrar las tasas de descuento, resultado que nos permita encontrar los valores actuales aproximados a cero.

Al realizar el análisis de las tasas de descuento encontramos que para nuestro proyecto la tasa menor es 55,48%, donde los valores actuales llegan a 71,66 dólares; y la tasa mayor es 55,61%, donde los valores actuales son -72,86 dólares. Con estos resultados hacemos la interpolación de y se obtiene:

$$TIR = tm + \left(\frac{VAN\ tm}{VAN\ tm - VAN\ TM} \right) (TM - tm)$$

$$TIR = 0,5548 + \left(\frac{71,66}{71,66 - (-72,86)} \right) (0,55,61 - 0,5548)$$

$$TIR = 0,5555$$

Se analiza a la Tasa Interna de Retorno, las misma que es 55,55%, donde el VAN alcanza el valor de cero, lo que significa además que es la tasa de rentabilidad máxima que el proyecto puede arrojar.

Al comparar la TIR con el costo de oportunidad de los inversionistas, la misma que es del 4,1%, podemos observar como ésta última está por muy por debajo, lo que significa que el proyecto es altamente atractivo para los inversionistas.

De igual manera, al no considerar los costos de financiamiento, la TIR nos indica que si se tuviera que financiar con un préstamo, la tasa máxima que se podría pagar es del 55,55%, tasa que por cierto está muy por encima de las referenciales del Banco Central.

Es posible calcular el Período de Recuperación de la Inversión (PRI) a través de la TIR, de la siguiente manera:

$$PRI = \frac{1}{TIR}$$

$$PRI = \frac{1}{0,5555}$$

$$PRI = 1,8$$

Se analiza el resultado diciendo que la inversión es recuperada en 1,8 años, lo que quiere decir un año, nueve meses y trece días. Se puede observar que este resultado es muestra el gran beneficio del proyecto ya que la inversión se recupera mucho antes del horizonte del proyecto.

5.1.4. Síntesis de la evaluación

TABLA N° 47 RESUMEN EVALUACIÓN

Sistema de Evaluación	Resultado
Valor Actual Neto	155.795,13
Valor Equivalente Anual	35.094,18
Tasa Interna de Retorno	55,55%
Periodo de Recuperación de la Inversión	1,8
Relación Beneficio Costo	1,58

Elaborado por: Autores

El resumen de indicadores para la evaluación del proyecto arroja valores muy positivos y atractivos para el inversionista. Tan en los flujos como la tasa interna de retorno y el tiempo.

Al observar el VAN y el VEA, estos valores son muy superiores a cero, lo que significa que los flujos que ingresan son mayores a los salientes.

Para la tasa interna de retorno se dio un resultado de 55,55%, resultado muy alentador, pues al compararlo con la tasa de oportunidad, que es del 4,1%. De igual manera, partiendo de la TIR, se

obtiene un tiempo de retorno de la inversión de un año seis meses aproximadamente, que está muy por debajo del tiempo de vida del proyecto.

Y el indicador de la relación costo beneficio nos da como resultado de 1,58, pudiéndose interpretar que por cada dólar de costos, el proyecto rinde 1,58 dólares de ingresos.

Tomando en cuenta cada resultado y su respectivo análisis podemos concluir que el proyecto es muy factible y la recomendación es positiva para la puesta en marcha.

5.1.5. Análisis de Sensibilidad

La información recopilada y el análisis a través de cada uno de los indicadores se ha hecho de una manera tal que se apegue lo más cercano a la realidad, en este contexto es necesario también otorgar al inversionista algunos escenarios, ya que las condiciones pueden cambiar.

Para presentar varios escenarios es necesario cambiar algunos factores donde se desarrollará el proyecto, llevando dichas condiciones posiblemente a los extremos, donde se podrá evidenciar si el proyecto es capaz de soportar dichos cambios.

5.1.3 Escenario uno

Se hará el análisis del Estado de Pérdidas y Ganancia con el propósito de verificar cómo reacciona el proyecto a los cambios de algunas cuentas.

La siguiente tabla muestra el detalla de cada una de la cuentas del balance.

TABLA N° 48 ESTADO DE RESULTADOS ESCENARIO 1

Concepto	Valor	Porcentaje
Ventas	69.436,46	100%
Materia Prima	31.804,10	46%
Mano de Obra	6.630,36	10%
Gastos Indirectos de Fabricación	6.485,99	9%
Utilidad Bruta en Ventas	29.671,01	43%
Otros gastos	-	-
Utilidad o Pérdida	29.671,01	43%

Elaborado: Autores

En la tabla podemos observar que la variable que tiene mayor incidencia en el estado de Pérdidas y Ganancias es la materia prima, dicha variable tiene una representación del 46%. Con esta premisa se hará el análisis en base a la cuenta materia prima.

La oferta de materia prima nacional se ha incrementado, las exportaciones de la industria siderúrgica ha disminuido en cantidad de toneladas, lo que quiere decir que se está utilizando mayor cantidad en la producción nacional. Este incremento de la demanda nacional puede presionar a la oferta y derivar en incremento de precios. Con este escenario se prevé un incremento del 5% para el análisis de sensibilidad, porcentaje que está por encima del nivel inflacionario que es del 4,1% promedio anual.

TABLA N° 49 ANÁLISIS SENSIBILIDAD

Sistema de Evaluación	Resultado
Valor Actual Neto	155.795,13
Valor Equivalente Anual	33.373,69
Tasa Interna de Retorno	53,05%
Periodo de Recuperación de la Inversión	1,89
Relación Beneficio Costo	1,54

Elaborado: Autores

Tomando en cuenta los cambios que provocaría una variación en los precios de las materias primas se obtiene como resultados los fijados en la tabla anterior. Se puede observar que siguen siendo positivos.

El VAN y el VEA continúan siendo positivos, mayores a cero, por lo que la rentabilidad es atractiva para el inversionista, habiendo ya incorporado el costo de oportunidad.

Por otro lado, la TIR alcanza un resultado de 53,05%, lo que se puede considerar aún una tasa muy alta, se podría solicitar un préstamo hasta por dicha tasa, y está muy por encima de la tasa activa promedio del Sistema Financiero Nacional. De igual manera, la TIR se encuentra muy por encima del costo de oportunidad que es del 4,1%.

Al analizar el PRI, se puede observar que se obtendrá el retorno de la inversión en 1 año, 10 meses y 25 días. Haciendo la comparación con el horizonte de vida del proyecto, es mucho menor la recuperación del capital invertido.

En relación al Costo-Beneficio se obtiene 1,54, muy positivo, ya que por cada dólar en el gasto, el proyecto obtiene 1,53 dólares. En este punto los ingresos superan en gran medida a los gastos.

Por todo lo expuesto, se puede concluir diciendo que a pesar de un incremento superior a lo normal de los costos de la materia prima, el proyecto sigue siendo rentable, como lo demuestran todos los indicadores.

5.1.3 Escenario dos

Para plantear el escenario número dos se tomará en cuenta nuevamente la materia prima que es el elemento más sensible y que mayor impacto tendría en el proyecto. La producción de materia prima que nutre al mercado nacional ha sido estable, pero este escenario podría cambiar, lo que impactaría en la producción directamente, se tendría que bajar el número de unidades para ofertar. Se propone analizar los cambios que se pueden suscitar con una disminución del 10% en la fabricación total, resultado de la reducción en la oferta de materias primas.

TABLA N° 50 PRESUPUESTOS DE INGRESOS COSTOS Y GASTOS ESCENARIO 2

CONCEPTO	2013	2014	2015	2016	2017
Ventas (Reducción de Costos)	36.371,04	43.915,23	47.701,82	59.988,41	65.331,64
Por Incremento Neto en la producción	29758,878	34999,281	41162,49	48411,018	56935,98
Total Ingresos	66.129,92	78.914,51	88.864,31	108.399,43	122.267,62
(-) Costo de producción	46.510,66	48.065,23	50.255,02	52.579,18	55.047,67
(=) Utilidad Bruta en Ventas	19.619,26	30.849,28	38.609,29	55.820,25	67.219,95
(-) Gastos en Ventas	-	-	-	-	-
(=) Utilidad Neta en Ventas	19.619,26	30.849,28	38.609,29	55.820,25	67.219,95
(-) Gastos de Administración	-	-	-	-	-
(=) Utilidad Netas en Operación	19.619,26	30.849,28	38.609,29	55.820,25	67.219,95
(-) Gastos Financieros	-	-	-	-	-
(=) Utilidad o Pérdida	19.619,26	30.849,28	38.609,29	55.820,25	67.219,95

Elaborado: Autores

TABLA N° 51 ANÁLISIS SENSIBILIDAD ESCENARIO DOS

Sistema de Evaluación	Resultado
Valor Actual Neto	127.583,10
Valor Equivalente Anual	28.739,18
Tasa Interna de Retorno	46,01%
Periodo de Recuperación de la Inversión	2,17
Relación Beneficio Costo	1,46

Elaborado: Autores

Al implementar los cambios, mismos que evidencia una caída en el nivel de producción, provocando variaciones en los resultados del proyecto. Se puede observar que siguen siendo positivos.

El VAN y el VEA continúan siendo positivos, mayores a cero, por lo que la rentabilidad es atractiva para el inversionista, habiendo ya incorporado el costo de oportunidad.

Por otro lado, la TIR alcanza un resultado de 46,01%, lo que se puede considerar aún una tasa muy alta, se podría solicitar un préstamo hasta por dicha tasa, y está muy por encima de la tasa activa promedio del Sistema Financiero Nacional. De igual manera, la TIR se encuentra muy por encima del costo de oportunidad que es del 4,1%.

Al analizar el PRI, se puede observar que se obtendrá el retorno de la inversión en 2 años, 2 meses y 2 días. Haciendo la comparación con el horizonte de vida del proyecto, es mucho menor la recuperación del capital invertido.

En relación al Costo-Beneficio se obtiene 1,46, muy positivo, ya que por cada dólar en el gasto, el proyecto obtiene 1,46 dólares. En este punto los ingresos superan en gran medida a los gastos.

Por todo lo expuesto, se puede concluir diciendo que a pesar de un incremento superior a lo normal de los costos de la materia prima, el proyecto sigue siendo rentable, como lo demuestran todos los indicadores.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Se concluye de una manera satisfactoria, los estudios realizados y las estimaciones en cada etapa del proyecto dan como resultado positivo en la determinación de la factibilidad financiera, ya que los beneficios que se obtendrán son atractivos para realizar la inversión.
- En el estudio de mercado se pudo identificar la oportunidad que tiene la empresa de captar más participación. Al disminuir los costos, la empresa incrementaría su productividad y podría ofertar productos con precios más competitivos.
- El estudio técnico fue realizado tomando en consideración todos los elementos necesarios para identificar el proceso de limpieza más óptimo para la empresa. Se concluye que el proceso por inmersión se ajusta de mejor manera a la realidad de la empresa.
- La recopilación de la información necesaria para realizar la evaluación se la hizo de la manera más real posible para evitar distorsiones y desequilibrios en los resultados finales. De esta forma, a través de las herramientas de evaluación como el VAN, la TIR, el PRI, Relación Costo Beneficio, se puede visualizar al término del horizonte del proyecto se obtendrán excedentes que superarán a los generados en el caso que los recursos fueran ahorrados en el sistema financiero.
- Con respecto al incremento de la producción, se evidencia que es crucial para la implementación del nuevo proceso automatizado, la capacitación del personal, debido que el nuevo proceso significa nuevos procedimientos y el personal debe conocer para el desarrollo del mismo.

- Se planteó escenarios adversos a las condiciones previstas, con el objeto de evaluar el proyecto en situaciones no contempladas. Los resultados, a pesar de ello, fue muy positiva, lo que demuestra que es un proyecto flexible.

6.2. RECOMENDACIONES

- Poner en marcha la implementación del proyecto es decir la automatización de la limpieza de láminas metálicas porque existen las condiciones en el país y es viable.
- Para el cumplimiento del incremento de la oferta de productos a precios competitivos, es necesario llevar a cabo nuestra estrategia de manera integral que involucre a cada uno de los departamentos de la empresa.
- Implementar el proceso de tratamiento de láminas metálicas por inmersión con el cual se alcanzaría la productividad prevista para la obtención de los rendimientos económicos y financieros.
- Efectuar el control de costos y gastos para que estos se encuentren acorde a la planificación realizada.
- Se debe establecer políticas de calidad de técnicas de optimización para la empresa.
- Para contrarrestar los efectos ocasionados por los cambios en las condiciones normales efectuados en el presente trabajo, se recomienda ajustar las variables materia prima y precio, manteniendo un control regular en la adquisición con lo cual se podría estabilizar los precios.

ANEXOS 1

	OBJETIVOS	HIPOTESIS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
GENERAL	Elaborar un estudio de factibilidad para el proceso de limpieza de láminas metálicas de la mecánica Don Bosco.	El estudio para la implementación del nuevo proceso de tratamiento de láminas metálicas por inmersión de la mecánica Don Bosco demostrará que es factible desde el punto de vista financiero.	Se concluye de una manera satisfactoria, los estudios realizados y las estimaciones en cada etapa del proyecto dan como resultado positivo en la determinación de la factibilidad financiera, ya que los beneficios que se obtendrán son atractivos para realizar la inversión	Poner en marcha la implementación del proyecto es decir la automatización de la limpieza de láminas metálicas porque existen las condiciones en el país y es viable.
ESPECIFICAS	Efectuar el estudio de mercado analizando la demanda y oferta existentes que determinen un mercado potencial para nuestros productos.	Existe suficiente demanda para los productos ofertados por la Mecánica Don Bosco por lo que se puede incrementar la participación de la empresa en el mercado.	En el estudio de mercado se pudo identificar la oportunidad que tiene la empresa de captar más participación. Al disminuir los costos, la empresa incrementaría su productividad y podría ofertar sus productos con precios más competitivos.	Para el cumplimiento del incremento de la oferta de productos a precios competitivos es necesario llevar a cabo nuestra estrategia de manera integral que involucre a cada uno de los departamentos de la empresa
	Elaborar el estudio de ingeniería a través del cual se obtenga las herramientas suficientes para la elección de la técnica más adecuada para la implementación del nuevo proceso de limpieza de láminas metálicas.	La técnica más adecuada para el tratamiento de láminas metálicas es la realizada a través del proceso de inmersión	El estudio técnico fue realizado tomando en consideración todos los elementos necesarios para identificar el proceso de limpieza más óptimo para la empresa. Se concluye que el proceso por inmersión se ajusta de mejor manera a la realidad de la empresa.	Implementar el proceso de tratamiento de láminas metálicas por inmersión con el cual se alcanzaría la productividad prevista para la obtención de los rendimientos económicos y financieros.
	Realizar la evaluación financiera para determinar la rentabilidad de la empresa, que se obtendría al implementar el nuevo proceso de limpieza de láminas metálicas y medir el retorno de la inversión.	Mediante el análisis del nuevo proceso se prevé un aumento en la producción y una mejora en las ganancias.	La recopilación de la información necesaria para realizar la evaluación se la hizo de la manera más real posible para evitar distorsiones y desequilibrios en los resultados finales. De esta forma, a través de las herramientas de evaluación como el VAN, la TIR, el PRI, Relación Costo Beneficio, se puede visualizar al término del horizonte del proyecto se obtendrán excedentes que superarán el costo de oportunidad de inversión en el sistema financiero.	Efectuar el control de costos y gastos para que estos se encuentren acorde a la planificación realizada.
	Capacitar al personal en la utilización una vez implementado el proceso de limpieza de láminas metálicas por inmersión en la Mecánica del Colegio Don Bosco, ya que de esta manera se obtendrá calidad en el servicio y se mantendrá la empresa en el mercado.	La capacitación del personal contribuirá al incremento de la producción	Con respecto al incremento de la producción, se evidencia que es crucial para la implementación del nuevo proceso automatizado, la capacitación del personal, debido que el nuevo proceso significa nuevos procedimientos y el personal debe conocer para el desarrollo del mismo.	Se debe establecer políticas de calidad de técnicas de optimización para la empresa.
			Se planteó escenarios adversos a las condiciones previstas, con el objeto de evaluar el proyecto en situaciones no contempladas. Los resultados, a pesar de ello, fue muy positiva, lo que demuestra que es un proyecto viable.	Para contrarrestar los efectos ocasionados por los cambios en las condiciones normales efectuados en el presente trabajo, se recomienda ajustar las variables materia prima y precio, manteniendo un control regular en la adquisición con lo cual se podría estabilizar los precios.

7. BIBLIOGRAFÍA

Libros

- BACA, Gabriel, “*Evaluación de Proyectos*”. Cuarta edición. McGraw Hill, México, 2000.
- ECO. SAENZ FLORES, Juan R, MBA, “*Proyectos Formulación y Evaluación*”, Cuarta Edición, Systemgrafic, agosto 2004.
- CERDA, Hugo, “*Como elaborar proyectos; Diseño, ejecución y evaluación de proyectos sociales, económicos y educativos*”, Cuarta edición, Editorial Cooperativa del Magisterio, Bogotá-Colombia 2002.
- SAPAG CHAIN, Nassir, “*Preparación y Evaluación de proyectos*”, 4ta Edición, Mc Graw Hill, Chile, 2004
- BURBANO, Jorge, Presupuestos: “*Enfoque moderno de planeación y control de recursos*”, Editorial Mc Graw Hill, Interamericana, Bogotá, 1996.
- BERNAL TORRES, César Augusto, “*Metodología de la Investigación para Administración Economía, Humanidades y Ciencias sociales*”, Pearson Educación, 2da Edición.
- MENESES ALVAREZ, Edilberto. “*Preparación y evaluación de proyectos*”. Quito. 2004. Págs. 210.
- MUÑOZ, Mario. “*Perfil de la Factibilidad*”. Primera edición. Master’s Editores, Quito – Ecuador.
- SAPAG, Nassir, “*Criterio de evaluación de Proyectos*”. McGraw Hill, México, 1993.
- SAPAG, Nassir, “*Evaluación de proyectos de inversión de la empresa*”. Primera edición, Prentice Hall, Buenos Aires – Argentina, 2001.

- SAPAG, N. Y SAPAG, R. “*Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos*”. Cuarta edición, McGraw Hill, México, 2008.

Tesis

- CONTRERAS, Diana. Propuesta de mejoramiento basado en la planificación estratégica de la empresa “Productos mecánicos PROMECYF CIA. LTDA., Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera Ingeniería Empresarial.
- VALLEJO, Angel. Estudio de factibilidad para la implementación de un centro de servicios mecánicos especializados para buses de transporte urbano del distrito metropolitano de Quito. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera Ingeniería Empresarial.
- LOACHAMIN, Claudia. Estudio de factibilidad para la creación de una empresa en la industrias del metal con línea hogar, en el valle de los chillos. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera Ingeniería Empresarial.

Base de Datos Estadísticos

- Banco Central del Ecuador.
- CAPEIPI
- Comisión Económica Para América Latina y el Caribe – CEPAL.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC.
- Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador – SIISE.