



**UNIVERSIDAD PRIVADA
DOMINGO SAVIO**

**INGENIERIA INDUSTRIAL
PROYECTO DE GRADO**

**PROYECTO DE PREFACTIBILIDAD PARA
LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA
DE FABRICACION DE MADERA
PLASTICA A PARTIR DEL RECICLADO
DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO EN
LA CIUDAD DE SANTA CRUZ**

EZEQUIEL ROMAIN RUELAS VARGAS

Santa Cruz de la Sierra - Bolivia

2021

ABSTRACT

TÍTULO: “Proyecto de prefactibilidad para la implementación de una planta de fabricación de madera plástica a partir del reciclado de polietileno y polipropileno en la ciudad de Santa Cruz”

AUTOR: Ezequiel Romain Ruelas Vargas

PROBLEMÁTICA

Se ha denotado que, tanto en Bolivia como en Santa Cruz, existe una deficiencia en la gestión de residuos sólidos, con altos volúmenes de residuos plásticos generados en la ciudad de Santa Cruz y una deforestación creciente por la extracción de madera.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un “Proyecto de prefactibilidad para la implementación de una planta de fabricación de madera plástica a partir del reciclado de polietileno y polipropileno en la ciudad de Santa Cruz.”

CONTENIDO

El proyecto se divide en trece capítulos. El capítulo I detalla la introducción del proyecto, el capítulo II, realiza una definición del marco teórico. Capítulo III se efectúa el estudio de mercado. En el capítulo IV se estudia y analiza la materia prima. Capítulo V se determina el tamaño y localización de la planta. Capítulo VI ingeniería del proyecto donde se detallan las necesidades. Capítulo VII determinación de la inversión del proyecto. Capítulo VIII se realiza el financiamiento del proyecto. Capítulo IX Costos y presupuestos del proyecto. Capítulo X Evaluación económica y financiera del proyecto, Capítulo XI Organización de la empresa. Capítulo XII Evaluación del impacto ambiental. Capítulo XIII Conclusiones y recomendaciones.

CARRERA : Ingeniería Industrial

PROFESOR GUIA : Ing. Norberto E. Justiniano G.

DESCRIPTORES O TEMA : Fabricación de madera plástica a partir del reciclado de polietileno y polipropileno en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

PERIODO DE INVESTIGACIÓN : Junio 2020 a enero 2021

E-MAIL DEL O LOS AUTORES : ezequiel.ruelas.vargas@gmail.com

Agradecimientos

*En primer lugar, **Agradecido con Dios** Por haberme permitido llegar hasta estas instancias y haberme dado fortaleza y sobre todo bendición para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.*

*En segundo lugar, a cada uno de los que son parte de mi familia, especialmente a mi **PADRE** y a mi **MADRE** por siempre haberme dado su cooperación y apoyo incondicional que me han ayudado a la contribución de mi formación, y llegar hasta donde estoy ahora.*

Ezequiel Romain Ruelas Vargas

Dedicatoria

Dedicado especialmente a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, a mis docentes universitarios por mi formación superior, tanto académica, como de la vida, por su apoyo a través del tiempo, hasta la culminación de la carrera de Ingeniería Industrial.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Ezequiel Romain Ruelas Vargas

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN		PÁG.
1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	ANTECEDENTES	2
1.2.1	Residuos plásticos	2
1.2.2	Deforestación.....	6
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.3.1	Árbol del problema	9
1.3.2	Árbol de soluciones.....	11
1.4	OBJETIVOS	12
1.4.1	Objetivo general	12
1.4.2	Objetivos específicos	12
1.5	JUSTIFICACIÓN	13
1.5.1	Justificación Técnica	13
1.5.2.	Justificación Social.....	13
1.5.3.	Justificación Económica.....	14
1.5.4.	Justificación Ambiental.....	14
1.6.	ALCANCE	14
1.6.1.	Alcance Temático.....	14
1.6.2.	Alcance Temporal	14
1.6.3.	Alcance Geográfico.....	15
1.7	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	15
 CAPÍTULO II		
MARCO TEÓRICO		
2.1	MARCO CONCEPTUAL	16
2.1.1	Propiedades.....	16
2.1.2	Constitución	16
2.1.3	Clasificación de los plásticos	16
2.1.4	Plásticos termoplásticos.....	17
2.1.5	Código de identificación de los plásticos.....	17

2.1.6	PEAD Polietileno de alta densidad (HDPE)	17
2.1.7	PEBD Polietileno de baja densidad (LDPE)	18
2.1.8	PP Polipropileno (PP)	18
2.1.9	Proceso productivo	18
2.1.10	Madera plástica.....	18
2.1.11	Propiedades de la madera plástica.....	19
2.1.4	MARCO CONCEPTUAL	19
2.2.1	Que es un proyecto.....	19
2.2.2	Proyecto de inversión.....	19
2.2.3	Estudio de pre factibilidad	20
2.2.	Estudio de mercado	20
2.2.5	Investigación de mercado	21
2.2.6	Definición del producto.....	21
2.2.7	Análisis de la demanda	21
2.2.8	Fuentes primarias	21
2.2.9	Fuentes secundarias.....	22
2.2.10	Análisis de la oferta.....	22
2.2.11	Estudio técnico.....	22
2.2.12	Tamaño óptimo de un proyecto	22
2.2.13	Manufactura	23
2.2.14	Localización óptima de un proyecto	23
2.2.15	Ingeniería del proyecto.....	23
2.2.16	Proceso de producción	23
2.2.17	Distribución de la planta.....	23
2.2.18	Estudio económico.....	24
2.2.19	Costos.....	24
2.2.20	Costos de producción	24
2.2.21.	Costos financieros.....	24
2.2.22.	Inversión total inicial.....	24
2.2.23	Depreciaciones y amortizaciones	25
2.2.24	Financiamiento.....	25

2.2.26	Balance general	25
2.2.27	Evaluación económica	25
2.2.27	Valor Actual Neto (VAN)	26
2.2.28	Tasa Interna de Retorno (TIR)	26
2.2.29	Periodo de recuperación (PR).....	26
2.3.	MARCO LEGAL	26
2.3.1.	Ley 1333 Medio ambiente	26
2.3.2.	Ley de gestión de residuos (Ley 755)	27

CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	32
3.2	ENFOQUE DE MERCADO	32
3.2.1	Mercado potencial.....	32
3.2.2	Mercado sustituto.....	33
3.3	ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	33
3.3.1	Análisis en el sector forestal	33
3.3.2	Preferencia del consumidor.....	36
3.3.3	Información secundaria	36
3.3.4	Información primaria.....	37
3.3.5	Encuesta dirigida a distribuidores de madera	37
3.3.6	Interpretación de la encuesta	38
3.3.7	Análisis de datos	46
3.3.8	Encuesta dirigida a los consumidores.....	47
3.3.9	Prueba piloto	47
3.3.10	Encuesta	48
3.3.11	Interpretación de la encuesta.....	49
3.3.12.	Análisis de los datos	53
3.4	PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	54
3.4.1	Demanda de madera natural.....	54
3.4.2	Demanda de madera plástica	57

3.5	ANÁLISIS DE LA OFERTA	59
3.6	BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA.....	62
3.6.1	Porcentaje de partición en el mercado	62
3.7	COMERCIALIZACIÓN	63
3.7.1	Canales de distribución	63
3.7.2	Publicidad.....	64
3.7.3	Promociones	65

CAPÍTULO IV

MATERIA PRIMA

4.1.	DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	66
4.2	VENTAJAS COMPETITIVAS	66
4.3	VENTAJAS COMPARATIVAS	68
4.4	CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA	69
4.5	EQUIVALENCIAS DE MATERIAL	70
4.6	OBTENCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	72
4.6.1	Cadena productiva de los residuos sólidos inorgánicos reciclables.....	72
4.6.2	Análisis de oferta y consumo de M. Prima (PEAD y PP)	74
4.6.3	Distribución de recolección de plástico reciclado mediante campaña ..	80
4.6.4	Precio de los residuos reciclables	82

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

5.1	DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO	83
5.1.1	Demanda.....	83
5.1.2	Materia prima	83
5.1.3	Tecnología	83
5.2	DETERMINACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN.....	87
5.2.1	Macro Localización.....	87
5.2.2	Microlocalización	89
5.2.2	Localización	92
5.1.2	Macrolocalización.....	92

CAPITULO VI

INGENIERIA DEL PROYECTO

6.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	92
6.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	92
6.2.1	Rasgado de rótulo	92
6.2.2	Molienda o trituración del material.....	93
6.2.3.	Lavado del material.....	93
6.2.4.	Centrifugado	93
6.2.5	Secado	93
6.2.6	Extrusión	94
6.2.7	Enfriamiento	94
6.2.8	Diagrama de bloques de proceso.....	94
6.3	DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO PRODUCTIVO	94
6.4	BALANCE DE MATERIA DEL PROCESO	97
6.5	CURSOGRAMA ANALÍTICO	99
6.6	PLANEACIÓN AGREGADA DE LA PRODUCCIÓN	100
6.6.1	Plan de requerimiento de materiales.....	102
6.7	LOGISTICA MATERIA PRIMA-PRODUCTO TERMINADO	103
6.8.	REQUERIMIENTO DE OBRAS CIVILES.....	106
6.8.1	Lay out de la planta.....	106
6.9.	MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA.....	108
6.10	REQUERIMIENTO DE MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN	108
6.11	REQUERIMIENTO DE ENERGÍA MOTRIZ	111
6.12	EQUIPOS DE EMERGENCIA.....	112
6.13	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	112
6.14	HERRAMIENTAS.....	113
6.15	REQUERIMIENTO DE ENERGÍA PARA ILUMINACIÓN.....	113
6.16	EQUIPOS DE LABORATORIO	116
6.17	REQUERIMIENTO DE AGUA.....	116
6.18.	MUEBLES Y ENSERES	117
6.19	VEHÍCULOS	117

CAPITULO VII

ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

7.1.	ORGANIZACIÓN JURÍDICA	119
7.2.	TIPO DE ORGANIZACIÓN	119
7.2.1	FUNDEMPRESA	119
7.2.2	Servicio Nacional de impuestos internos	120
7.2.3	Fondo de pensiones	121
7.2.4	Alcaldía municipal	121
7.3	ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	123
7.4	DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	124
7.4.1	Gerente general	124
7.4.2.	Secretaria ejecutiva.....	125
7.4.3.	Jefe de administración	125
7.4.4	Funciones del jefe de producción	125
7.4.5	Encargado de control de calidad	126
7.4.6	Encargado de línea de producción	126
7.4.7.	Jefe de ventas.....	126
7.4.8	Auxiliar de ventas	127
7.4.9	Chofer-vendedor	127
7.4.10.	Operarios	127

CAPITULO VIII

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

8.1.	INVERSIONES PARA EL PROYECTO	128
8.2	INVERSIÓN FIJA	128
8.2.1	Obras civiles	129
8.2.2	Instalaciones complementarias	130
8.2.3	Maquinaria y equipos	131
8.2.4	Equipos de laboratorio	131
8.2.5	Vehículos	132
8.2.6	Equipos de emergencia	133

8.2.7	Herramientas	133
8.2.8	Muebles y enseres	134
8.2.9	Equipos de comunicación	134
8.2.10	Imprevistos.....	134
8.3	INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE.....	134
8.3.1	Constitución de sociedad	135
8.3.2	Diseño final	135
8.3.3	Gastos de pre-operación y puesta en marcha	136
8.4	CAPITAL DE OPERACIONES	136
8.5	ESTRUCTURA DE LAS INVERSIONES	137
8.6	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO	137
8.7.	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	138
8.7.1.	Pago del servicio a la deuda	139

CAPITULO IX

COSTOS Y PRESUPUESTOS

9.1.	PRESUPUESTOS.....	140
9.2.	COSTOS VARIABLES	140
9.2.1	Costo de la materia prima e insumos.....	140
9.2.2	Costo de la mano de obra directa	141
9.2.3	Costo variable de insumos.....	142
9.2.4	Resumen de costos variables	142
9.3	COSTOS FIJOS.....	143
9.3.1	Costo de mano de obra indirecta	143
9.3.2.	Costo de ropa de trabajo	144
9.3.3	Costos de mantenimiento	144
9.3.4	Costos del seguro	144
9.3.5	Depreciación de los activos fijos	145
9.3.6	Amortización de activos diferidos	145
9.3.7	Amortización e intereses del préstamo financiero	146
9.3.8	Costo en comunicaciones	146

9.3.9	Resumen de costos fijos	147
9.4.	COSTOS TOTALES Y UNITARIOS.....	148
9.4.1.	Costos totales	148
9.5.	INGRESOS	149
9.6.	PUNTO DE EQUILIBRIO DE PRODUCCIÓN.....	149

CAPITULO X

EVALUACION ECONÓMICA Y FINANCIERA

10.1	EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	150
10.1.1	Determinación del costo de capital de mercado	150
10.1.2	Valor actual neto c/S financiamiento (VANF-VANE)	151
10.1.3	Tasa Interna de retorno c/s financiamiento (TIRF-TIRE)	152
10.1.4	Periodo de Recuperación de la Inversión	153
10.2	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	153

CAPITULO XI

IMPACTO AMBIENTAL

11.1.	ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL	156
11.2.	CATEGORIZACIÓN DEL PROYECTO.....	156

CAPITULO XIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1.	CONCLUSIONES	161
12.2.	RECOMENDACIONES.....	162

BIBLIOGRAFÍA	230
---------------------------	-----

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

	PÁG.
CUADRO N° I.1	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN..... 15
CUADRO N° III.1	TIPO DE MADERA REQUERIDAS 38
CUADRO N° III.2	TIPOS DE FORMATO DE MADERA 39
CUADRO N° III.3	REQUERIMIENTO EN CANTIDAD DE MADERA MES..... 40
CUADRO N° III.4	COMPRADORES DE MADERA..... 41
CUADRO N° III.5	CONOCIMIENTO DE MADERA PLÁSTICA..... 41
CUADRO N° III.6	CONOCIMIENTO DE LAS CUALIDADES DE LA MADERA PLASTICA..... 43
CUADRO N° III.7	INCLUSIÓN DE MADERA PLÁSTICA 43
CUADRO N° III.8	GRADO DE INTERES POR LA MADERA PLÁSTICA 43
CUADRO N° III.9	DISPOSICIÓN DE PAGO 44
CUADRO N° III.10	PEDIDO DE MADERA PLÁSTICA EN PIE TABLA 45
CUADRO N° III.11	CAMBIO DE MADERA NATURAL POR MADERA PLASTICA..... 47
CUADRO N° III.12	CONOCIMIENTO DE MADERA PLÁSTICA..... 49
CUADRO N° III.13	CONOCIMIENTO DE LAS CUALIDADES DE LA MADERA PLÁSTICA..... 49
CUADRO N° III.14	CAMBIO DE MADERA NATURAL POR MADERA PLÁSTICA..... 50
CUADRO N° III.15	UTILIZACIÓN DE MADERA PLÁSTICA EN FORMATO DE MUEBLES 51
CUADRO N° III.16	RENOVACIÓN DE MUEBLES 51
CUADRO N° III.17	LUGAR DE COMPRA DE MUEBLES 52
CUADRO N° III.18	DISPOSICIÓN DE PAGO POR PRODUCTOS DE MADERA PLÁSTICA..... 52
CUADRO N° III.19	DISTRIBUIDORAS Y COMERCIALIZADORAS DE MADERA (BARRACAS)..... 55
CUADRO N° III.20	DEMANDA DE BARRACAS..... 56
CUADRO N° III.21	DEMANDA PROYECTADA DE MADERA..... 56

CUADRO N° III.22	PROYECCIÓN DE DEMANDA DE MADERA PLÁSTICA	58
CUADRO N° III.23	HISTÓRICO DE OFERTA DE MADERA.....	60
CUADRO N° III.24	PROYECCIÓN DE OFERTA DE MADERA.....	61
CUADRO N° III.25	BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA DE MADERA.....	62
CUADRO N° IV.1	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA MADERA PLÁSTICA.....	69
CUADRO N° IV.2	EQUIVALENCIAS DE MATERIAL PLÁSTICO	72
CUADRO N° IV.2	EQUIVALENCIAS DE MATERIAL PLÁSTICO	72
CUADRO N° IV.3	EMPRESAS CONSUMIDORES DE PLÁSTICOS RECICLADOS.....	75
CUADRO N° IV.4	PROYECCIÓN DE CONSUMO DE PLÁSTICOS RECICLADOS.....	75
CUADRO N° IV.4	PROYECCIÓN DE CONSUMO DE PLÁSTICOS RECICLADOS.....	75
CUADRO N° IV.5	EMPRESA Y/O OFERTADORAS DE PLÁSTICOS RECICLADOS.....	77
CUADRO N° IV.6	PROYECCIÓN DE OFERTA DE PLÁSTICOS RECICLADOS.....	77
CUADRO N° IV.7	BALANCE DE CONSUMO Y OFERTA DE PLÁSTICOS RECICLADOS.....	78
CUADRO N° IV.8	BALANCE DESGLOSADO EN PEAD Y PP DE CONSUMO Y OFERTA DE PLÁSTICOS RECICLADOS	79
CUADRO N° IV.9	BALANCE ENTRE LA DEMANDA Y EL EXCEDENTE DE OFERTA DE MATERIA PRIMA.....	79
CUADRO N° IV.10	COMPOSICIÓN DE RESÍDUOS SÓLIDOS EN SANTA CRUZ	80
CUADRO N° IV.11	RECOLECCIÓN DE MATERIA PRIMA EN ESCUELAS	81
CUADRO N° IV.12	RECOLECCIÓN DE MATERIA PRIMA EN UNIVERSIDAD.	82
CUADRO N° IV.13	RELACIÓN DE PRECIOS DE RESÍDUOS PLÁSTICOS	82
CUADRO N° V.1	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AÑO 2021	84
CUADRO N° V.2	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AÑO 2025	85

CUADRO N° V.3	MAQUINARIAS	85
CUADRO N° V.4	CAPACIDAD DE LAS MAQUINARIAS.....	86
CUADRO N° V.5	PORCENTAJE DE USO CAPACIDAD- MAQUINAS	86
CUADRO N° V.6	FACTORES DE MACROLOCALIZACIÓN	88
CUADRO N° V.7	FACTORES DE MICROLOCALIZACIÓN.....	90
CUADRO N° VI.1	MERMAS EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN	97
CUADRO N° VI.2	CURSOGRAMA ANALÍTICO	99
CUADRO N° VI.3	ETAPAS DE LOS PROCESOS.....	100
CUADRO N° VI.3	ETAPAS DE LOS PROCESOS.....	100
CUADRO N° VI.4	PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN 2021	100
CUADRO N° VI.5	PLANES AGREGADOS DE PRODUCCIÓN PROYECTADOS.....	101
CUADRO N° VI.6	DÍAS LABORABLES PROYECTADOS.....	102
CUADRO N° VI.7	PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA PROYECTADOS.....	102
CUADRO N° VI.8	COSTOS DE COMBUSTIBLE ANUAL DE CAMIONES.....	103
CUADRO N° VI.9	REQUERIMIENTO DE OBRAS CIVILES.....	106
CUADRO N° VI.10	MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA	108
CUADRO N° VI.11	MAQUINARIAS DE PRODUCCIÓN.....	109
CUADRO N° VI.12	REQUERIMIENTO DE ENERGÍA MOTRIZ	109
CUADRO N° VI.13	EQUIPOS DE EMERGENCIA.....	112
CUADRO N° VI.14	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	113
CUADRO N° VI.15	HERRAMIENTAS.....	113
CUADRO N° VI.16	REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ILUMINACIÓN.....	115
CUADRO N° VI.17	EQUIPOS DE LABORATORIO	116
CUADRO N° VI.18	REQUERIMIENTO DE AGUA.....	116
CUADRO N° VI.19	MUEBLES Y ENSERES REQUERIDOS.....	117
CUADRO N° VI.20	REQUERIMIENTO DE VEHÍCULOS	118
CUADRO N° VI.20	REQUERIMIENTO DE VEHÍCULOS	118
CUADRO N° VIII.1	INVERSIÓN FIJA	129

CUADRO N° VIII.1	INVERSIÓN FIJA	129
CUADRO N° VIII.2	CONSTRUCCIONES CIVILES.....	130
CUADRO N° VIII.3	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....	130
CUADRO N° VIII.4	MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	131
CUADRO N° VIII.8	EQUIPOS DE LABORATORIO	132
CUADRO N° VIII.9	VEHÍCULOS.....	132
CUADRO N° VIII.10	EQUIPOS DE EMERGENCIA	133
CUADRO N° VIII.11	HERRAMIENTAS	133
CUADRO N° VIII.12	MUEBLES Y ENSERES.....	134
CUADRO N° VIII.13	INVERSIÓN DIFERIDA	135
CUADRO N° VIII.14	CONSTITUCIÓN DE SOCIEDAD	135
CUADRO N° VIII.15	DISEÑO FINAL	136
CUADRO N° VIII.16	PREPARACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	136
CUADRO N° VIII.17	CAPITAL DE OPERACIONES	137
CUADRO N° VIII.18	FINANCIAMIENTO.....	137
CUADRO N° VIII.19	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO TOTAL.....	138
CUADRO N° VIII.20	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO.....	138
CUADRO N° VIII.21	SERVICIO A LA DEUDA	139
CUADRO N° IX.1	COSTOS DE MATERIA PRIMA	141
CUADRO N° IX.1	COSTOS DE MATERIA PRIMA	141
CUADRO N° IX.2	CARGAS SOCIALES	141
CUADRO N° IX.3	COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	142
CUADRO N° IX.4	COSTOS DE INSUMOS PROYECTADOS	142
CUADRO N° IX.5	RESUMEN DE COSTOS VARIABLES.....	143
CUADRO N° IX.6	COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA	143
CUADRO N° IX.7	COSTOS DE ROPA DE TRABAJO.....	144
CUADRO N° IX.8	COSTOS DE MANTENIMIENTO	144
CUADRO N° IX.9	COSTOS DEL SEGURO.....	145
CUADRO N° IX.10	DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS	145
CUADRO N° IX.11	COSTOS DE AMORTIZACIÓN DIFERIDA	146
CUADRO N° IX.12	AMORTIZACIÓN E INTERÉS DE PRÉSTAMO	146

CUADRO N° IX.13	GASTOS DE COMUNICACIÓN POR DÍA	147
CUADRO N° IX.14	GASTOS DE COMUNICACIONES PROYECTADAS	147
CUADRO N° IX.15	RESUMEN DE COSTOS FIJOS	148
CUADRO N° IX.16	COSTOS TOTALES PROYECTADOS DE PRODUCCION DE PERFILES DE PLÁSTICOS	148
CUADRO N° IX.17	INGRESOS PROYECTADOS	149
CUADRO N° IX.18	PUNTO DE EQUILIBRIO PROYECTADOS	149
CUADRO N° X.1	DETERMINACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN ...	150
CUADRO N° X.2	FLUJO DE FONDOS CON FINANCIAMIENTO	151
CUADRO N° X.3	FLUJO DE FONDOS SIN FINANCIAMIENTO	152
CUADRO N° X.4	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	153
CUADRO N° X.5	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD INCREMENTANDO LA INVERSIÓN FIJA EN 20%	154
CUADRO N° X.6	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD INCREMENTANDO EL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA EN 10%	154
CUADRO N° X.7	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DISMINUYENDO EL PRECIO DEL PRODUCTO EN 6,5 BS/PIE	155
CUADRO N° XI.1	MATRIZ CAUSA-EFECTO	158
CUADRO N° XI.2	CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL POR RIESGO DE CONTAMINACIÓN (CAEB)	160

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

	PÁG.
DIAGRAMA N° I.1	ARBOL DEL PROBLEMA
DIAGRAMA N° I.2	ARBOL DE SOLUCIÓN
DIAGRAMA N° VI.1	PROCESO DE PRODUCCIÓN
DIAGRAMA N° VI.2	OPERACIONES DE PROCESOS
DIAGRAMA N° VI.3	BALANCE DE MATERIA DE LOS PROCESOS
DIAGRAMA N° VIII.1	ORGANIGRAMA
	10 11 95 96 98 124

ÍNDICE DE IMÁGENES

	PÁG.
IMAGEN N° II.1	TIPOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS PLASTICOS 17
IMAGEN N° III.1	POBLACIÓN DE CARPINTEROS Y ARTESANOS DE LA MADERA, SEGÚN DEPARTAMENTOS 34
IMAGEN N° III.2	POBLACIÓN DE CARPINTEROS Y ARTESANOS DE LA MADERA, POR EDADES QUINQUENALES 35
IMAGEN N° III.3	UBICACIÓN DE BARRACAS EN SANTA CRUZ 63
IMAGEN N° IV.1	FORMATOS DE MADERA PLÁSTICA 66
IMAGEN N° IV.2	MOLDE EQUIVALENTE A UN PIE TABLA 70
IMAGEN N° IV.3	MATERIAL TRITURADO Y PESADO 71
IMAGEN N° IV.4	RESULTADO DE PERFIL PLÁSTICO 71
IMAGEN N° IV.5	CADENA PRODUCTIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 73
IMAGEN N° V.1	DIVISIÓN POLÍTICA DE SANTA CRUZ 87
IMAGEN N° V.1	DIVISIÓN POLÍTICA DE SANTA CRUZ 87
IMAGEN N° V.2	PARQUE INDUSTRIAL 4 ^{TO} ANILLO 89
IMAGEN N° V.3	PARQUE INDUSTRIAL PESADO 23 91
IMAGEN N° VI.1	RUTA DE RECOLECCIÓN DE MATERIA PRIMA 104
IMAGEN N° VI.2	RUTA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO 105
IMAGEN N° VI.3	LAY OUT DE LA PLANTA 107

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

	PÁG.
DIAGRAMA N° III.1	BALANZA COMERCIAL DEL SECTOR FORESTAL 33
DIAGRAMA N° III.2	CANALES DE DISTRIBUCIÓN 33
DIAGRAMA N° VI.1	PROCESO DE PRODUCCIÓN 95
DIAGRAMA N° VI.2	DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESOS 96
DIAGRAMA N° VI.3	BALANCE DE MATERIA DE LOS PROCESOS 98

DIAGRAMA N° VIII.1	ORGANIGRAMA.....	124
---------------------------	-------------------------	------------

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	PÁG.
GRÁFICO N° III.1	TIPOS DE MADERA REQUERIDAS..... 38
GRÁFICO N° III.2	TIPOS DE FORMATO DE MADERA 39
GRÁFICO N° III.3	REQUERIMIENTO EN CANTIDAD DE MADERA MES 40
GRÁFICO N° III.4	COMPRADORES DE MADERA..... 41
GRÁFICO N° III.5	CONOCIMIENTO DE MADERA PLÁSTICA..... 42
GRÁFICO N° III.6	CONOCIMIENTO DE LAS CUALIDADES DE LA MADERA PLÁSTICA..... 42
GRÁFICO N° III.7	INCLUSIÓN DE MADERA PLÁSTICA 42
GRÁFICO N° III.8	GRADO DE INTERÉS POR LA MADERA PLÁSTICA 44
GRÁFICO N° III.9	DISPOSICIÓN DE PAGO..... 45
GRÁFICO N° III.10	PEDIDO DE MADERA PLÁSTICA EN PIE TABLA 46
GRÁFICO N° III.11	CAMBIO DE MADERA NATURAL POR MADERA PLÁSTICA..... 47
GRÁFICO N° III.12	CONOCIMIENTOS DE MADERA PLÁSTICA 49
GRÁFICO N° III.13	CONOCIMIENTO DE LAS CUALIDADES DE LA MADERA PLÁSTICA..... 50
GRÁFICO N° III.14	CAMBIO DE MADERA NATURAL POR MADERA PLÁSTICA..... 50
GRÁFICO N° III.15	UTILIZACIÓN DE MADERA PLÁSTICA EN FORMATOS DE MUEBLES 51
GRÁFICO N° III.16	RENOVACIÓN DE MUEBLES 52
GRÁFICO N° III.17	LUGAR DE COMPRA DE MUEBLES 52
GRÁFICO N° III.18	DISPOSICIÓN DE PAGO POR PRODUCTOS DE MADERA PLÁSTICA..... 53
GRÁFICO N° III.19	DEMANDA PROYECTADA DE MADERA..... 57
GRÁFICO N° III.20	PROYECCIÓN DE DEMANDA DE MADERA PLÁSTICA 59
GRÁFICO N° III.21	OFERTA DE PRODUCCIÓN DE MADERA 60

GRÁFICO N° III.22	PROYECCIÓN DE OFERTA DE MADERA.....	61
GRÁFICO N° IV.1	PROYECCIÓN DE CONSUMO DE PLÁSTICOS RECICLADOS	76
GRÁFICO N° IV.2	PROYECCIÓN DE OFERTA DE PLÁSTICOS RECICLADOS	78
GRÁFICO N° XI.1	MATRIZ RESUMEN	78

INTRODUCCION