



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y
DE COMERCIO**

CARRERA DE INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA C.P.A

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN FINANZAS, CONTADOR PÚBLICO – AUDITOR**

AUTORAS: PACHACAMA GUALOTUÑA DIANA VIRGINIA

SANMARTÍN CAILLAMARA ESTELA ESTEFANÍA

**TEMA: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA
PLANTA DE RECICLAJE DE EMPAQUES BLÍSTER GENERADOS POR
LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN LA CIUDAD DE QUITO**

DIRECTOR: ING. GEOVANNY SALAZAR

CODIRECTOR: ING. JAVIER BUENAÑO

SANGOLQUÍ, SEPTIEMBRE 2014

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA CPA**

CERTIFICADO

**ING. GEOVANNY SALAZAR
ING. JAVIER BUENAÑO**

CERTIFICAN:

Que la tesis de grado titulada: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA DE RECICLAJE DE EMPAQUE BLÍSTER GENERADO POR LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN LA CIUDAD DE QUITO.”, realizado por las señoritas Pachacama Gualotuña Diana Virginia y Sanmartín Caillamara Estela Estefanía, ha sido guiada y revisada periódicamente y cumple con las normas estatutarias establecidas por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Debido a que este trabajo cumple con los requisitos establecidos por la institución, recomendamos su aplicación y publicación en la biblioteca virtual de la ESPE.

El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto, el cual contiene archivos en formato portátil de Acrobat (pdf). Autorizan a Pachacama Gualotuña Diana Virginia y Sanmartín Caillamara Estela Estefanía, para que dichos documentos se entreguen al Econ. Juan Lara, en su calidad de Director de carrera.

Sangolquí, Septiembre 2014

Ing. Geovanny Salazar

DIRECTOR

Ing. Javier Buenaño

CODIRECTOR

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA CPA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

**PACHACAMA GUALOTUÑA DIANA VIRGINIA
SANMARTÍN CAILLAMARA ESTELA ESTEFANÍA**

DECLARAMOS QUE:

El proyecto de grado denominado: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA DE RECICLAJE DE EMPAQUE BLÍSTER GENERADO POR LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN LA CIUDAD DE QUITO.” ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando los derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan en las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Septiembre 2014

Pachacama Gualotuña Diana Virginia Sanmartín Caillamara Estela Estefanía

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA CPA

AUTORIZACIÓN

**NOSOTRAS, PACHACAMA GUALOTUÑA DIANA VIRGINIA
SANMARTÍN CAILLAMARA ESTELA ESTEFANÍA**

Autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, la publicación en la Biblioteca Virtual de la institución del trabajo “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA DE RECICLAJE DE EMPAQUE BLÍSTER GENERADO POR LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN LA CIUDAD DE QUITO.”, cuyo contenido, ideas y criterio son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Septiembre 2014

Pachacama Gualotuña Diana Virginia Sanmartín Caillamara Estela Estefanía

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo en primer lugar a Dios por ser el pilar fundamental en mi vida, por darme la fortaleza necesaria para seguir adelante y permitirme culminar con éxito mi carrera profesional.

A mis padres Milton y Lourdes por ser mi mayor tesoro, mi ejemplo a seguir, por bríndame su amor e inculcar en mi buenos valores y principios con los que ahora puedo enfrentar cualquier adversidad, y por enseñarme que todo esfuerzo tiene su recompensa, a ustedes mi cariño y gratitud infinita

A mis hermanos Andrea y Andrés por estar en todo momento conmigo y por ser mi apoyo incondicional.

A mi gran amiga y compañera de grandes batallas Estelita porque a pesar de las diferencias que pudimos haber tenido siempre primo el verdadero significado de la amistad.

Y en general a toda mi familia, amigos y conocidos que de una u otra forma fueron parte de este gran sueño que ahora es una realidad. *Diana*

El presente trabajo de grado se la dedico a mi Dios y la Virgen María por ser ejes fundamentales en mi vida, fuente de fe, fortaleza, salud y esperanza; a mis padres Nestorio y Yolanda, quienes con esfuerzo, amor y dedicación han inculcado en mí valores para poder actuar como buena hija, amiga, estudiante y profesional; a mis hermanas Belén y Leslie que con su apoyo y cariño incondicional me motivaron a luchar contra las adversidades.

Son muchas las personas especiales en mi vida que siempre me apoyaron y que nunca dudaron que lograría este triunfo; por ello todo mi esfuerzo se los dedico a ustedes; Abuelito Carlos Caillamara, Tíos Edwin y Teresa, Primos Carlos, Paola, Alexander y Gloria, Amigas con las que compartí gratos momentos Dianita, Myri, Jessy y Nelson quien me brindo su ayuda incondicional en todo este proyecto.

Estela

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien nos guió durante nuestra vida universitaria quien nos bendijo a lo largo de este camino para poder cumplir nuestro sueño tan anhelado

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, fuente de conocimiento quien nos abrió sus puertas hace 6 años dándonos la oportunidad de crecer como personas y profesionales con los cimientos forjados por todo su cuerpo docente.

A los ingenieros Geovanny Salazar y Javier Buenaño quienes supieron guiarnos, apoyarnos y reforzar nuestros conocimientos en el desarrollo diario de nuestro proyecto de graduación.

A todas las organizaciones tanto públicas y privadas:

Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO), Escuela Politécnica Nacional en especial al Ing. Ernesto de la Torre, Químicas Aristón en especial al Ing. Hernán Paz, DATAQUEST en especial al Dr. Carlos Buchelli, que nos abrieron las puertas para adquirir toda la información necesaria en el desarrollo de esta tesis.

Son varias las personas que nos han apoyado a lo largo de nuestra carrera nuestros padres, familiares, amigos quienes de alguna manera han puesto su granito de arena y nos brindaron su mano amiga cuando más lo necesitábamos. Ahora están cosechando esos frutos y se sienten orgullosos de nosotras por ello y mucho más gracias.

Diana y Estela

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ASPECTOS GENERALES	1
1.1.1. Empaque Blíster	1
1.1.2. Aluminio	2
1.1.3. PVC (Policloruro de Vinilo)	4
1.2. JUSTIFICACIÓN	7
1.3. OBJETIVO	9
1.3.1. Objetivo general	9
1.3.2. Objetivo específico	9
 CAPÍTULO 2	 10
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. ESTUDIOS RELACIONADOS	10
2.2. MARCO METODOLÓGICO	12
2.3. EXPERIMENTOS REALIZADOS	15
 CAPÍTULO 3	 18
3. ESTUDIO DE MERCADO	18
3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	18
3.1.1. Investigación exploratoria	18
3.1.1.1. Datos secundarios	18
3.1.1.1.1. Análisis externo	18
3.1.1.1.1.1. Macroambiente	18
3.1.1.1.1.2. Microambiente	38
3.1.1.2. Matriz de datos secundarios	41
3.1.1.3. Entrevistas a Expertos	42
3.1.1.3.1. Entrevistas estructuradas	42
3.1.1.3.2. Entrevistas no estructuradas	44
3.1.2. Investigación Descriptiva	45

3.1.2.1. Definición del Problema.....	45
3.1.2.2. Objetivos	47
3.1.2.2.1. Objetivo General.....	47
3.1.2.2.2. Objetivo Específico	47
3.1.2.3. Hipótesis.....	47
3.1.2.4. Muestreo Estadístico	47
3.1.2.4.1. Unidades muestrales	47
3.1.2.4.2. Elementos muestrales	48
3.1.2.5. Población	48
3.1.2.6. Tamaño de la Muestra	48
3.1.2.7. Encuesta.....	50
3.1.2.7.1. Matriz de Planteamiento del Cuestionario.....	50
3.1.2.7.2. Diseño de la Encuesta.....	50
3.1.2.7.3. Encuesta Piloto	52
3.1.2.7.4. Registro de Cambios.....	52
3.1.2.7.5. Cuestionario Definitivo	53
3.1.2.8. Planificación del trabajo	54
3.1.2.8.1. Zonificación.....	55
3.1.2.9. Preparación de Datos.....	55
3.1.2.9.1. Codificación.....	55
3.1.2.9.2. Análisis Resultados.....	56
3.1.2.9.3. Matriz de Cruces.....	81
3.2. ANÁLISIS DEMANDA.....	82
3.2.1. Comportamiento histórico de la demanda.....	82
3.2.2. Proyección de la Demanda.....	83
3.2.3. Demanda insatisfecha.....	84
3.3. MIX DE MARKETING	85
3.3.1. Producto	85
3.1.1.1. Características del producto	85
3.3.2. Precio.....	85
3.3.3. Plaza	86
3.3.4. Publicidad.....	87

3.4. ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN.....	87
 CAPÍTULO 4	 89
4. ESTUDIO TÉCNICO	89
4.1. TAMAÑO	89
4.1.1. Factores determinantes del tamaño	89
4.1.2. Optimización del tamaño	93
4.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	94
4.2.1. Macro localización	94
4.2.2. Micro localización.....	95
4.2.2.1. Criterios de evaluación	96
4.2.2.2. Matriz Locacional.....	99
4.2.2.2.1. Ponderación de Factores Locacionales	99
4.2.2.2.2. Alternativas de localización.....	99
4.2.2.2.3. Evaluación de Alternativas de Micro localización	100
4.3. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	101
4.3.1. Proceso de prestación de servicio y producción.....	101
4.3.1.1. Flujograma de procesos	102
4.3.2. Distribución de la planta	106
4.3.3. Requerimiento de propiedad, planta y equipo.....	107
4.3.4. Requerimiento de Mano de Obra	109
4.3.5. Requerimiento de Insumos y materiales	110
4.3.6. Requerimiento de Servicios	112
4.3.7. Calendario de ejecución de trabajo	115
 CAPÍTULO 5	 116
5. LA EMPRESA Y SU ORGANIZACIÓN.....	116
5.1. BASE LEGAL	116
5.1.1. Constitución de la empresa	116
5.1.2. Tipo de empresa	120
5.1.3. Razón Social.....	121

5.2. BASE FILOSÓFICA DE LA EMPRESA	122
5.2.1. Misión	122
5.2.2. Visión	122
5.2.3. Valores corporativos	123
5.2.4. Objetivos estratégicos	124
5.3. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	125
5.3.1. Organigrama estructural	125
5.3.2. Descripción de funciones	125
CAPÍTULO 6	127
6. ESTUDIO FINANCIERO	127
6.1. PRESUPUESTOS.....	127
6.1.1. Presupuestos de inversión	127
6.1.1.1. Activos fijos	127
6.1.1.2. Activos intangibles	128
6.1.1.3. Capital de trabajo.....	129
6.1.1.4. Resumen de la inversión inicial.....	131
6.1.1.5. Cronograma de inversión	132
6.1.2. Presupuestos de operación	134
6.1.2.1. Presupuesto de ingresos.....	134
6.1.2.2. Presupuesto de egresos	136
6.1.2.2.1. Clasificación según la identidad del costo.....	137
6.1.2.2.2. Clasificación según la variabilidad del costo.....	141
6.1.2.2.3. Depreciación	144
6.1.2.2.4. Estructura del financiamiento	146
6.1.2.2.5. Estado de fuentes y usos	147
6.1.3. Punto de Equilibrio	148
6.1.3.1. Punto de equilibrio de la venta de barras de aluminio.....	148
6.1.3.2. Punto de equilibrio de la venta de plástico.....	150
6.1.3.3. Punto de equilibrio del servicio de reciclaje.....	152
6.1. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS	154
6.1.1. Estado de Resultados.....	154

6.1.2. Flujos Netos de Fondos	156
6.2. EVALUACIÓN FINANCIERA	159
6.2.1. Determinación de la Tasa de Descuento	159
6.2.2. Criterios de evaluación.....	161
6.2.2.1. Valor actual neto	161
6.2.2.2. Tasa interna de retorno	162
6.2.2.3. Periodo de recuperación	163
6.2.2.4. Relación costo – beneficio	165
6.2.3. Evaluación y análisis de sensibilidad.....	167
CAPÍTULO 7	173
7. ANÁLISIS DE IMPACTOS	173
7.2. IMPACTO AMBIENTAL	173
7.3. IMPACTO ECONÓMICO.....	176
CAPÍTULO 8	179
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	179
8.1. CONCLUSIONES	179
8.2. RECOMENDACIONES.....	180
BIBLIOGRAFÍA	181

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1. Producto Interno Bruto - PIB	19
Gráfico 2. PIB por Industria.....	19
Gráfico 3. Exportaciones Nacionales	20
Gráfico 4. Importaciones Nacionales	20
Gráfico 5. Evolución de la inflación anual.....	26
Gráfico 6. Aporte a la inflación por divisiones de artículos	27
Gráfico 7. Distribución de la PEA	30
Gráfico 8. Estructura de Ocupación de la PEA Urbana	31
Gráfico 9. Árbol de Problemas.....	45
Gráfico 10. Encuesta Piloto	51
Gráfico 11. Encuesta Definitiva.....	53
Gráfico 12. Cronograma de Planificación de trabajo de campo	54
Gráfico 13. Pregunta 2	57
Gráfico 14. Pregunta 3	58
Gráfico 15. Pregunta 5	59
Gráfico 16. Pregunta 6.1	60
Gráfico 17. Pregunta 6.2.	61
Gráfico 18. Pregunta 6.3.	62
Gráfico 19. Pregunta 6.4	63
Gráfico 20. Pregunta 6.5.	64
Gráfico 21. Pregunta 7	66
Gráfico 22. Pregunta 8	67
Gráfico 23. Pregunta 9	68
Gráfico 24. Pregunta 10	69
Gráfico 25. Pregunta 11	70
Gráfico 26. Pregunta 12	72
Gráfico 27. Prueba de chi-cuadrado.....	73
Gráfico 28. Prueba de chi-cuadrado.....	75
Gráfico 29. Pruebas de chi-cuadrado	77
Gráfico 30. Cargo de la persona encuestada Vs Cantidad anual de desechos	79
Gráfico 31. Tipo de plástico Vs año de creación de la Farmacéutica	80

Gráfico 32. Acción que realiza con el desecho Vs Cantidad desechos.....	81
Gráfico 33. Proyección de la Demanda.....	83
Gráfico 34. Proyección de la Demanda de Materia Prima.....	91
Gráfico 35. Método Lange	94
Gráfico 36. Mapa del Ecuador	95
Gráfico 37. Mapa de Pichincha.....	95
Gráfico 38. Mapa de Microlocalización.....	100
Gráfico 39. Cadena de Valor.....	101
Gráfico 40. Distribución de la planta	106
Gráfico 41. Calendario de Ejecución del Proyecto	115
Gráfico 42. Organigrama Estructural	125
Gráfico 43. Punto de Equilibrio Venta de Barras de Aluminio	149
Gráfico 44. Punto de Equilibrio Venta de Plástico	151
Gráfico 45. Punto de Equilibrio Servicio de Reciclaje	153
Gráfico 46. Colorimetría para la valoración de impactos	174
Gráfico 47. Impacto Ambiental.....	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Importaciones de aluminio.....	22
Tabla 2. Exportaciones de aluminio.....	23
Tabla 3. Importaciones de PVC	24
Tabla 4. Exportaciones de PVC	25
Tabla 5. Inflación Acumulada.....	27
Tabla 6. Tasas de interés efectivas referenciales	28
Tabla 7. Tasas de interés	29
Tabla 9. Pregunta 2	56
Tabla 10. Pregunta 3	58
Tabla 11. Pregunta 5	59
Tabla 12. Pregunta 6.1	60
Tabla 13. Pregunta 6.2.	61
Tabla 14. Pregunta 6.3.	62
Tabla 15. Pregunta 6.4	63
Tabla 16. Pregunta 6.5.	64
Tabla 17. Pregunta 7	65
Tabla 18. Pregunta 7	65
Tabla 19. Pregunta 8	67
Tabla 20. Pregunta 9	68
Tabla 21. Pregunta 10	69
Tabla 22. Pregunta 11	70
Tabla 23. Pregunta 12	71
Tabla 24. Prueba de chi-cuadrado	73
Tabla 25. Prueba de chi-cuadrado	75
Tabla 26. Prueba de chi-cuadrado	77
Tabla 27. Cargo de la persona encuestada Vs Cantidad anual de desechos	79
Tabla 28. Tipo de plástico Vs año de creación de la Farmacéutica	80
Tabla 29. Acción que realiza con el desecho Vs Cantidad desechos.....	81
Tabla 30. Importaciones de Barras de aluminio.....	82
Tabla 31. Proyección de la Demanda por Método de Regresión Lineal.....	83
Tabla 32. Proyección de la demanda.....	84

Tabla 33: Precio de Importaciones de barras de aluminio (kg)	86
Tabla 34. Gastos publicidad	87
Tabla 35. Proyección de la Demanda de Materia Prima.- Regresión Lineal	91
Tabla 36. Proyección de la Demanda de Materia Prima	91
Tabla 37. Costo de Maquinaria	92
Tabla 38. Capacidad de la Maquinaria.....	92
Tabla 39. Especificaciones técnicas de la maquinaria	93
Tabla 40. Ponderaciones del Costo de disponibilidad del terreno	96
Tabla 41. Ponderaciones de Servicios Básicos	96
Tabla 42. Ponderaciones de niveles de seguridad.....	97
Tabla 43. Ponderaciones de incentivos fiscales	97
Tabla 44. Ponderaciones de cercanía a mercados y materia prima.....	98
Tabla 45. Ponderaciones de accesibilidad.....	98
Tabla 46. Ponderación de Factores Locacionales	99
Tabla 47. Evaluación de alternativas de Micro localización.....	100
Tabla 48. Requerimiento de Terreno	107
Tabla 49. Requerimiento de Infraestructura.....	107
Tabla 50. Requerimiento de Vehículo	107
Tabla 51. Requerimiento de Maquinaria y Equipo	108
Tabla 52. Requerimiento de Muebles y Enseres	108
Tabla 53. Requerimiento de Equipo de Computación	108
Tabla 54. Requerimiento de Equipos de Oficina	109
Tabla 55. Resumen de la Inversión en Propiedad Planta y Equipo	109
Tabla 56. Requerimiento Mano de Obra área administrativa	109
Tabla 57. Requerimiento Mano de Obra área operativa	110
Tabla 58. Requerimiento importación de Materia Prima.....	110
Tabla 59. Requerimiento Insumos de Producción	110
Tabla 60. Requerimiento Transporte de Materia Prima.....	110
Tabla 61. Requerimiento Empaque y Embalaje.....	111
Tabla 62. Requerimiento de Implementos de Trabajo	111
Tabla 63. Requerimiento Suministros de Limpieza.....	111
Tabla 64. Requerimiento Suministros de Oficina	112

Tabla 65. Requerimiento de Servicios Básicos.....	112
Tabla 66. Requerimiento de Mantenimiento.....	113
Tabla 67. Requerimiento de Servicios Varios.....	113
Tabla 68. Requerimiento de Publicidad.....	113
Tabla 69. Requerimiento de Gastos de Constitución.....	114
Tabla 70. Inversión en Activo Fijo.....	128
Tabla 71. Gastos de Constitución.....	129
Tabla 72. Ciclo Productivo de RECIAL.....	130
Tabla 73. Resumen de Costos y Gastos.....	131
Tabla 74. Inversión Inicial Total.....	131
Tabla 75. Cronograma de Inversiones.....	133
Tabla 76. Presupuesto de Ingresos.....	135
Tabla 77. Presupuesto de Egresos.- Costos de Importación.....	137
Tabla 78. Presupuesto de Egresos.- Mano de Obra Directa.....	137
Tabla 79. Presupuesto de Egreso.- Costos Indirectos de Fabricación.....	138
Tabla 80. Costo de Ventas.....	140
Tabla 81. Costos Variables.....	141
Tabla 82. Costos Fijos Operativos.....	141
Tabla 83. Costos Fijos Administrativos.....	142
Tabla 84. Costo Total.....	143
Tabla 85. Costo Total Unitario.....	143
Tabla 86. Depreciaciones.....	144
Tabla 87. Depreciación Proyectada.....	145
Tabla 88. Estructura de Financiamiento RECIAL.....	146
Tabla 89. Tabla de Amortización.....	147
Tabla 90. Estado de Fuentes y Usos.....	147
Tabla 91. Punto de Equilibrio Venta de Barras de Aluminio.....	149
Tabla 92. Punto de Equilibrio Venta de Plástico.....	151
Tabla 93. Punto de Equilibrio Servicio de Reciclaje.....	153
Tabla 94. Estado de resultados proyectado (sin financiamiento).....	155
Tabla 95. Estado de resultados proyectado (con financiamiento).....	155
Tabla 96. Flujo Neto de Fondos (sin financiamiento).....	157

Tabla 97. Flujo Neto de Fondos (con financiamiento)	158
Tabla 98. Parámetros para Cálculo de Tasa de Descuento sin financiamiento.....	159
Tabla 99. Parámetros para Cálculo de Tasa de Descuento con financiamiento.....	160
Tabla 100. Valor actual neto sin financiamiento	161
Tabla 101. Valor actual neto con financiamiento	162
Tabla 102. Tasa Interna de Retorno de RECIAL.....	163
Tabla 103. Periodo de Recuperación de Capital Sin Financiamiento	164
Tabla 104. Periodo de Recuperación de Capital Con Financiamiento.....	165
Tabla 105. Relación costo beneficio proyecto sin financiamiento	166
Tabla 106. Relación costo beneficio proyecto con financiamiento	166
Tabla 107. Análisis de sensibilidad.....	172
Tabla 108. Factores de Valoración de Impactos	173
Tabla 109. Impacto ambiental.....	175
Tabla 110. Cuantificación de Precios Bajos	176
Tabla 111. Cuantificación de reducción de importaciones	177
Tabla 112. Sueldos y Salarios	177
Tabla 113. Cuantificación por sueldos y salarios.....	177
Tabla 114. Cuantificación por contribución en impuestos.....	177
Tabla 115. Cantidades de Materia Prima (kg)	178
Tabla 116. Precios de transporte de materia prima	178
Tabla 117. Cuantificación del transporte de materia prima	178
Tabla 118. Resumen Beneficios valorados-costos evitados	178

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Gestores Ambientales de Aluminio Calificados	39
Cuadro 2. Matriz de datos secundarios	41
Cuadro 3. Resumen de entrevistas	43
Cuadro 4. Laboratorios Farmacéuticos domiciliados en el Cantón de Quito	49
Cuadro 5. Listado de Laboratorios Farmacéuticos	55
Cuadro 6. Características del Crédito.....	90
Cuadro 7. Simbología del Flujograma	102
Cuadro 8. Características de los Tipos de Compañías	116
Cuadro 9. Clasificación CIU.....	121
Cuadro 10. Matriz de Elaboración de la Misión	122
Cuadro 11. Matriz de Elaboración de la Visión.....	122
Cuadro 12. Matriz Axiológica	123
Cuadro 13. Porcentajes de Depreciación	144
Cuadro 14. Condiciones sobre el Escenario Optimista.....	170
Cuadro 15. Condiciones sobre el Escenario Pesimista	171

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Experimento 1	186
Anexo 2. Experimento 2	187
Anexo 3. Matriz de Planteamiento del Problema.....	189
Anexo 4. Matriz de Codificación de Variables.....	190
Anexo 5. Tabla de cruces	191

RESUMEN EJECUTIVO

La industria farmacéutica ecuatoriana es uno de los sectores económicos con mayor crecimiento en los últimos años, esto debido a la nacionalización de la producción de los medicamentos que inicio en el año 2009, al igual que el crecimiento económico la contaminación producida por estas industrias ha ido incrementando, los desechos que generan son altamente peligrosos y contaminantes, uno de ellos es el empaque blíster el cual está compuesto por aluminio y plástico (PVC). La presente investigación tiene como finalidad darle un tratamiento adecuado a los desechos originados en el proceso productivo de las industrias farmacéuticas y de esta manera disminuir la contaminación ambiental a través de la creación de una planta de reciclaje de empaque blíster producido por estas industrias para lo cual se desarrollara todas las etapas de un proyecto de factibilidad: estudio de mercado, estudio tecnico, estudio organizacional y estudio financiero el cual detreminará la rentabilidad del proyecto, para finalizar se realizará un analisis de impactos el cual permitirá valorar economicamente los beneficios generados con el presente proyecto.

Palabras claves

- **INDUSTRIA FARMACEUTICA**
- **EMPAQUE BLISTER**
- **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**
- **RECICLAJE**
- **FACTIBILIDAD**

EXECUTIVE SUMMARY

Ecuador's pharmaceutical industry is one of the economic sectors with the highest growth over the last few years. The develop is due to the national production of drugs, that started in 2009. As a result of economic growth, the pollution caused by these industries has been increasing. The industrial wastes are dangerous and polluting, one of them is the blister packaging which is made of aluminum and plastic (PVC). The aim of this research is to define a treatment to industrial wastes, thus reduce environmental pollution through the creation of a recycling plant blister packaging produced by these industries. The investigation includes a market research, technical study, organizational study and financial study which will show the profitability of the project. To end up, an impact analysis is developed in order to value economic effects of with this project.

Keywords

- **PHARMACEUTICAL INDUSTRY**
- **BLISTER PACKING**
- **ENVIRONMENTAL POLLUTION**
- **RECYCLING**
- **FEASIBILITY**

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Aspectos Generales

1.1.1. Empaque Blíster

“Blíster es un término para varios tipos de pre-formado envases de plástico utilizados para pequeños productos de consumo, alimentos y productos farmacéuticos. El componente principal de un envase blíster es una cavidad o bolsa hecha de un plástico moldeable, por lo general un plástico termoformado que tiene un soporte de cartón o un sello de tapa de papel de aluminio o plástico.” (Jornen, 2012)

Uso del empaque blíster

“Los envases blíster se utilizan comúnmente como envases de dosis unitaria para comprimidos farmacéuticos, cápsulas o pastillas. Paquetes de ampolla puede proporcionar una barrera de protección para los requisitos de vida útil, y un grado de resistencia a la manipulación. En los EE.UU., los blísters se utilizan principalmente para el empaque en productos farmacéuticos, o para Over The Counter (OTC) productos en la farmacia. En otras partes del mundo, envases blíster son el tipo de empaquetado principal desde la farmacia de dispensación y el reenvasado no son comunes. Una serie de cavidades de blíster a veces se llama una tarjeta blíster o tira de blíster, así como un paquete de blíster.” (Jornen, 2012)

“La diferencia entre un paquete de tira y un paquete de ampolla que es un paquete de tira no tiene termo-formado o frías cavidades formadas; el paquete de tira se forma alrededor de la tableta cuando se coloca en la zona de sellado entre los moldes de sellado. En algunas partes del mundo el envase blíster farmacéutica se conoce como un Push-Through-Pack (PTP), una descripción exacta de dos propiedades claves (i) la cinta de tapa es frágil permitiendo que el producto se presiona hacia fuera mientras que romper la cinta de tapa y (ii) una cavidad semi-

rígido formado lo suficientemente flexible como para dispensar el comprimido o cápsula presionando hacia fuera con su dedo pulgar”. (Jornen, 2012)

1.1.2. Aluminio

“El aluminio es una sustancia que ocurre en forma natural en el ambiente y constituye aproximadamente 8% de la superficie terrestre. Siempre se encuentra combinado con otros elementos tales como oxígeno, sílice y cloro”. (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2006).

“Es elemento químico metálico, de símbolo Al, número atómico 13, peso atómico 26.9815, el aluminio puro es blando y tiene poca resistencia mecánica, pero puede formar aleaciones con otros elementos para aumentar su resistencia y adquirir varias propiedades útiles. Las aleaciones de aluminio son ligeras, fuertes, y de fácil formación para muchos procesos de metalistería; son fáciles de ensamblar, fundir o maquinar y aceptan gran variedad de acabados. Por sus propiedades físicas, químicas y metalúrgicas, el aluminio se ha convertido en el metal no ferroso de mayor uso.” (Lenntech B.V, 2013)

Usos del aluminio

Debido a su composición el aluminio es muy útil y se lo puede utilizar de diferentes maneras en distintos sectores:

- **Electricidad y comunicación:** los alambres y cables de aluminio son los productos principales en las aplicaciones eléctricas, en la actualidad es una de las formas más económicas de transportar electricidad, hoy por hoy se usan conductores de aluminio para transmitir electricidad a 700.000 voltios o más. Por otra parte, el aluminio también está presente en las antenas para televisores y satélites. (ARPAL, 2013)
- **Transporte:** “constituye el segundo gran mercado a parte de los aviones comerciales y militares están hechos en su totalidad de aluminio. En los automóviles, el aluminio aparece en interiores y exteriores como molduras,

parrillas, llantas (rines), acondicionadores de aire, transmisiones automáticas y algunos radiadores, bloques de motor y paneles de carrocería. Se encuentra también en carrocerías, transporte rápido sobre rieles, ruedas formadas para camiones, vagones, contenedores de carga y señales de carretera, división de carriles y alumbrado.

En la industria aeroespacial, el aluminio también se encuentra en motores de aeroplanos, estructuras, cubiertas y trenes de aterrizaje e interiores; a menudo cerca de 80% del peso del avión es de aluminio”. (Lenntech B.V, 2013)

- **Edificación y construcción:** “su aplicación en la construcción representa el mercado más grande de la industria del aluminio. Millares de casas y edificios emplean el aluminio en puertas, cerraduras, ventanas, pantallas, boquillas, canales de desagüe y otros”. (Lenntech B.V, 2013)
- **Embalaje:** “en este sector, las aplicaciones son múltiples y abarcan desde la fabricación de latas, el papel de envolver, la capa intermedia de envases de cartón (tetra brick) hasta láminas para cerrar yogures, medicamentos, etc”. (ARPAL, 2013)
- **Otros:** “en la industria química el aluminio y sus aleaciones se utilizan para fabricar tubos, recipientes, también se emplea en utensilios de cocina, el aluminio en polvo se usa en pinturas, combustible para cohetes, explosivos y como reductor químico”. (ARPAL, 2013)

El aluminio y la salud

El aluminio en bajos niveles no es perjudicial para la salud, el ser humano está expuesto a dicha sustancia puesto que se encuentra en el ambiente y se lo puede ingerir ya sea a través de los alimentos, agua, aire o contacto con la piel, sin embargo la concentración en grandes cantidades de aluminio en el cuerpo si pueden originar serios problemas de salud tales como: “daño al sistema nervioso central, demencia, pérdida de la memoria, apatía, temblores severos, trastornos respiratorios y asma” (Lenntech B.V, 2013).

Algunos estudios han demostrado que personas con la enfermedad de Alzheimer tiene más aluminio de lo normal en el cerebro, no se sabe con certeza si el aluminio es el causante o si la acumulación de aluminio ocurre en gente que ya tiene la enfermedad. (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enefermedades, 2006).

1.1.3. PVC (Policloruro de Vinilo)

“El policloruro de vinilo, mejor conocido como PVC, es un polímero eficiente y versátil con un amplio rango de aplicaciones en todas las áreas de la actividad humana. Se fábrica mediante la ¹polimerización de cloruro de vinilo monómero (VCM). (Ministerio del Ambiente, 2013)

Según el Doctor Patrick Moore, Ambientalista y Cofundador de Greenpeace; una organización mundial sin fines de lucro que tiene “oficinas en 43 países de todos los continentes y cuenta con el apoyo de 4 millones de socios y más de 4 millones de civeractivistas en todo el mundo” (Greenpeace Colombia, 2011) cuyo objetivo es defender el medio ambiente, promover la paz y estimular a la gente para que cambie sus actitudes y comportamientos que deterioran al medioambiente; establece que el PVC es un material químicamente inerte, compuesto en un 57% de derivados de la sal común, 43% de derivados del petróleo; es el plástico con menor dependencia del petróleo, con una combinación química de carbono, hidrógeno y cloro.

El consumo de PVC en la actualidad es de aproximadamente “veinte y tres millones de toneladas anuales en todo el mundo; esto hace que se convierta en uno de los plásticos con mayor demanda luego del Polietileno el cual tiene una producción anual aproximada de 80 millones de toneladas.” (Veka, 2007)

Actualmente un problema mundial es la contaminación del agua, aire y suelo, ocasionada por los grandes volúmenes de residuos que se generan cada día entre estos residuos están los plásticos sintéticos que tienen la característica de ser

¹ **Polimerización de cloruro de vinilo monómero:** reacción química mediante la cual se transforma en un polvo blanco, fino y químicamente inerte de donde resulta la resina de PVC que será utilizado en la fabricación de diversos productos por ser un material rígido, compacto y de gran flexibilidad. (Escuela de Ingenierías Industriales, 2007)

peligrosos sin embargo estos no representan un riesgo para el ambiente pero si son un problema puesto que no pueden ser degradados por el entorno. Las tendencias ambientalistas han desarrollado nuevas técnicas y prácticas de manufactura para innovar en la fabricación de “plásticos biodegradables, pero ninguno de estos ha demostrado ser válido para las condiciones requeridas en la mayoría de los vertederos de basura por lo que su eliminación es un problema de dimensiones considerables.” (Cristán Frías, Ize Lema, & Gavilán García, 2009)

Desecho del PVC

El PVC puede producir dos clases de desecho:

1. Durante la producción, en el proceso de polimerización
2. Al finalizar el ciclo de vida de los productos de PVC (tubos de PVC, botellas, juguetes, tarjetas, etc.).

Los desechos del PVC pueden ser manejados de la siguiente manera:

- **Reciclado:** el PVC reciclado es elaborado de la misma forma que la resina de PVC virgen, el tipo de reciclaje a utilizar puede químico o mecánico siendo el reciclaje mecánico el más practicado. Se debe considerar que el PVC reciclado no se lo puede utilizar en envases o cualquier tipo de empaque que directamente se relacione con los alimentos.
- **Incineración:** se considera una solución eficaz que no necesita combustible o energía y se puede utilizarse en calefacción o producción de electricidad, sin embargo el impacto para la salud y el medio ambiente ocasionado por la incineración los desechos de PVC depende de la tecnología y las condiciones en las que operan las plantas incineradoras para neutralizar el humo de este proceso.
- **Rellenos sanitarios:** este tipo de manejo es es factible ni seguro para el medio ambiente. (Rodríguez Rincón, Rondón Quintana, Vélez Pinzon, & Aguirre Aguirre, 2006)

Según un estudio realizado por expertos de tres Universidades de Alemania y Suecia y encargado por el Consejo Europeo de Fabricantes de Vinilo, el Consejo Europeo de Plastificantes, la Asociación Europea de Estabilizadores y la Asociación del Programa Medioambiental de productos Organoestánicos e Hidropolímeros, indica que "la presencia de PVC en vertederos públicos no constituye un riesgo significativo para el medio ambiente". Razón por la cual el reciclaje de PVC es una alternativa amigable con el ambiente. Sin embargo, en la práctica, el reciclaje del PVC es:

- a) De un bajociclaje:** debido a la gran variedad de aditivos usados (en su mayoría tóxicos) en las distintas aplicaciones de este material, el PVC no es una sustancia única. La mezcla de objetos de PVC distintos a la entrada del proceso de reciclaje provoca que los productos reciclados sean de baja calidad (bancos para parques, postes para vallas, macetas...) para los que hay escasa demanda. Todas las aplicaciones del PVC reciclado están perfectamente cubiertas por materiales más adecuados como el cemento y la madera. Esto no hace otra cosa que retrasar el vertido inevitable en vertederos o incineradoras.
- b) Costoso:** La propia industria del PVC ha reconocido que los actuales esfuerzos de reciclaje no son rentables, ya que las resinas y productos reciclados son a menudo más caros que el plástico virgen.

Sin embargo Una ventaja de PVC es que tiene una "duración de 2 a 3 veces superior al aluminio o madera. A su vez, es un material 100% reciclable y es utilizado en una segunda para obtener productos como:

- Tubería de PVC para el agua potable de los domicilios
- Pastico PVC se usa en aplicaciones médicas como un corazón artificial.
- Ventanas de PVC para las viviendas.
- PVC como materiales de construcción para sustituir al plomo en las tuberías.
- Como materia prima de las carpinterías.

Estos productos hacen del PVC reciclado un balance ecológico favorable”
(Insituto do PVC, 2012)

1.2. Justificación

A fin de disminuir el impacto ambiental producida por la gestión inadecuada de desechos sólidos (empaques blíster) originados por la industria farmacéutica en Quito, la presente investigación se sustentara en las siguientes normativas vigentes:

A nivel internacional se relaciona con los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la ONU (2015) específicamente con el objetivo N° 7 "Garantizar la Sostenibilidad del Medio Ambiente" el cual exige una cooperación mundial para minimizar los escenarios principales en el impacto directo con el medio ambiente; demostrando que las metas de desarrollo mundial concretas pueden marcar una diferencia notable.

A nivel nacional, en el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017 en los objetivos:

- **Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población**

La calidad de vida empieza por el ejercicio pleno de los derechos del Buen Vivir; dónde la Constitución, en el artículo 66, establece el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios; por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo.

- **Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global**

La responsabilidad ética con las actuales y futuras generaciones y con el resto de especies es un principio fundamental para prefigurar el desarrollo humano. La economía depende de la naturaleza y es parte de un sistema mayor, el ecosistema, soporte de la vida como proveedor de recursos y sumidero de desechos; Ecuador, considerado entre los diecisiete países mega diversos del mundo, tiene grandes recursos naturales, pero también ha sufrido un gran impacto de las actividades productivas sobre tales recursos, debido a urgentes necesidades de su población. La mayor ventaja comparativa con la que cuenta el país es su biodiversidad, por ello es fundamental saberla aprovechar de manera adecuada, mediante su conservación y su uso sustentable.

- **Objetivo 10: Impulsar la transformación de la matriz productiva**

El cambio de la matriz productiva está orientada a la conformación de nuevas industrias con alta productividad y competitividad, a través del desarrollo de la industria básica la cual debe generar valor agregado a los bienes y servicios, para de esta manera diversificar las exportaciones buscando sustituir las importaciones, esta transformación será un mecanismo para redistribuir la riqueza; llevando al país a la industrialización para desarrollar una economía basada en la ciencia, la investigación y la tecnología.

De igual manera se encuentra establecido en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 418, de 10 de septiembre de 2004 en el Art. 10. Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

En el año 2010 el Ministerio de Medioambiente del Ecuador crea el programa NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS (PNGIDS) con el objetivo de impulsar la gestión de residuos sólidos en los municipios del Ecuador, considerando un enfoque integral y sostenible para disminuir la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos a través de actividades de capacitación y sensibilización.

En el Ecuador no existe una normativa específica para el tratamiento de desechos de empaque blíster generados por la industria farmacéutica razón por la cual se debe alinear al modelo estandarizado de Gestión de Residuos Sólidos en base a la caracterización del residuos para poder llevar a cabo un tratamiento adecuado para este desecho o buscar alternativas de uso basándose en estudios realizados en otros países y a su vez aprovechando los beneficios que da el estado ecuatoriano a la industria nacional de reciclaje y aprovechamiento energético.

1.3. Objetivo

1.3.1. Objetivo general

Realizar un estudio de factibilidad para la creación de una planta de reciclaje de empaques blíster (PVC y Aluminio) generado por las industrias farmacéuticas y hospitales de la ciudad de Quito, a través de la cuantificación de los desechos producidos, con la finalidad de darles un uso alternativo y de esta manera evitar la contaminación ambiental

1.3.2. Objetivo específico

- Definir un marco teórico que permita entender el contexto en el cual se desarrolla el proyecto.
- Realizar una investigación de campo que permita conocer la cantidad de desechos de empaque blíster producidos por la industria farmacéutica dentro de la ciudad de Quito.
- Desarrollar un estudio técnico para determinar el tamaño, localización y recursos que serán necesarios para la ejecución del proyecto.
- Establecer el monto de la inversión y su rentabilidad a través de un estudio y evaluación financiera.
- Determinar los impactos ambientales y económicos que genera la creación de una planta de reciclaje de desecho de empaque blíster producidos por la industria farmacéutica y hospitales.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estudios Relacionados

Según la Guía de Control y Prevención de la Contaminación industrial Farmacéutica de la Comisión de Medio Ambiente de la Ciudad de Santiago de Chile (2001) los residuos sólidos generados por la industria farmacéutica son mayormente embalajes de materia prima, tales como bolsas plásticas o de papel que contienen restos de materia prima; cajas de cartón, restos de blíster (lamina de PVC revestido de aluminio) y filtros.

La industria farmacéutica genera un “volumen bajo de residuos sólidos que causan contaminación ambiental la misma que está reflejada en impactos medioambientales del suelo puesto que estos residuos se los envía a rellenos sanitarios o se los soterra.” (Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2008). La calidad de vida de las personas se puede ver afectada con este tipo de tratamiento puesto que si no hay una adecuada manipulación o tratamiento el PVC puede tardar millones de años en degenerarse sin embargo el aluminio tan solo tarda 30 años en convertirse en oxido de aluminio y degradarse en la tierra.

En Colombia el laboratorio farmacéutico LAPROFF S.A. ha implementado un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos el cual contribuyó a la disminución de la contaminación ambiental puesto que identificaron oportunidades de reutilización de materiales para darles un adecuado uso y aprovecharlos al máximo de acuerdo a sus características.

Como parte del compromiso medioambiental la empresa LAPROFF S.A. desarrolló una nueva idea de negocio donde el área de investigación y desarrollo exploró y aportó el método que permitió separar del empaque en el que vienen las pastillas, el PVC y el aluminio; “el proceso de transformación lo llevaron a cabo de manera gratuita con lo que lograron transformar 15.324 Kg. Lo que representa un costo en la disposición final de los residuos de \$243'182.700 que la empresa actualmente comercializa en los siguientes productos:

- **Alumbre amoniacal o piedra lumbre:** antitranspirante, anticuogulante, retardante en la maduración de bananos.
- **Sulfato de aluminio:** para el tratamiento de aguas.
- **Plástico:** fabricación de tubería Conduit (para el transporte de cables)
- **Tinta:** para inmunizar madera que este en contacto con la humedad.”
(Jimenez Días & Amórtegui Ramírez, 2007)

Esta iniciativa de protección al medio ambiente está apoyada por el sector público y privado, lo que ha permitido adquirir nueva tecnología, realizar convenios con otras empresas y municipios para crear estrategias de eliminación de este desecho y aprovecharlo al máximo para dar una solución al problema ambiental que en la actualidad está en auge.

En el Ecuador no existen estudios ni plantas de reciclaje dedicadas específicamente a dar un tratamiento adecuado al desecho del empaque blíster sin embargo existen iniciativas e innovaciones en el reciclaje del Tetra Pack Estos envases son la principal materia prima de GreenVox y Ecuaplastic, empresas ecuatorianas.

Los envases están formados por seis capas: cuatro de polietileno (20% del envase), una de aluminio (5%) y una de cartón (75%). Estos componentes se pueden reutilizar juntos o por separado, todo depende del uso que se les dé. Aproximadamente se esperan reciclar 520 toneladas anuales de Tetra Pack; considerando que la producción anual de este envase es de 6500 toneladas anuales.

El objetivo de dichas empresas es la reducción del impacto medioambiental contando con el apoyo del Ministerio de Industrias y Productividad que es el que promueve una producción amigable con el medio ambiente.

En el Ecuador la industria pionera en el uso de materia prima reciclada en sus procesos de producción es Ecuaplastic, de Quito. La empresa ha elaborado mangueras a partir de plástico reciclado de botellas de polietileno, desde el año 2008. Actualmente uso el Tetra Pak para obtener cubiertas y tableros ecológicos,

denominados Ecopack la capacidad instalada de la empresa es de 100 paneles y 100 cubiertas de polialuminio diarias.

Green Vox una industria Guayaquileña con el uso del polialuminio que extrae del Tetra Pak, elabora productos como stands combinados con estructuras de bambú, juegos infantiles, muebles e incluso construyó la biblioteca del Ministerio del Ambiente.

El mayor reto que tienen estas empresas para su subsistencia depende de la cultura de reciclaje que existe en el Ecuador para lo cual su inversión debe recaer en la realización de capacitaciones y conferencias sobre el manejo de estos desechos además de concientizar a la gente sobre la importancia de las 3R: Reducir, reciclar y reutilizar. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2013)

2.2. Marco Metodológico

Para el desarrollo de este estudio es importante saber lo que significa un proyecto por lo que se ha considerado las siguientes definiciones: Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) un proyecto es una empresa planificada consistente en un conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas con el fin de alcanzar objetivos específicos dentro de los límites de un presupuesto y un periodo de tiempo dados.

Por otro lado Arias (2006) en su libro *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* señala: “Que se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización”.

De acuerdo a las definiciones anteriores se puede decir que el presente proyecto está encaminado a solucionar un problema de contaminación ambiental mediante una investigación en la que se demostrará si es factible crear una planta de reciclaje de desechos de empaque blíster originados por la industria farmacéutica con la finalidad

de disminuir el impacto ambiental, para lo cual se desarrollará las 4 fases de un proyecto según Sapag en su libro Preparación y Evaluación de Proyectos.

Primera fase: Estudio de Mercado

El proyecto se realizará en base a una investigación exploratoria y descriptiva en donde se utilizarán herramientas como: observación y entrevistas a expertos con lo cual se obtendrá conocimiento y total entendimiento del tema. Mediante la investigación descriptiva se logrará conocer el mercado así como también cuantificar los desechos de empaques blíster que genera las industrias farmacéuticas en la ciudad de Quito a través del censo como técnica de muestreo, con la información obtenida en el censo se podrá establecer la cantidad de materia q se reciclara, además los datos secundarios de importación de barras de aluminio permitirán determinar la demanda insatisfecha.

Segunda fase: Estudio Técnico

En esta fase se determinará el tamaño óptimo por medio del análisis de los factores determinantes del tamaño, la localización del proyecto utilizando la matriz locacional, los procesos de producción y se determinará los requerimientos de materia prima, mano de obra, maquinaria y equipo, insumos e infraestructura.

Tercera fase: Estudio Organizacional

Se desarrollará a través de un estudio organizacional en donde se definirá el tipo de empresa a constituirse, nombre de la empresa, filosofía organizacional, estructura orgánica y funciones.

Cuarta fase: Estudio Financiero

Esta fase está encaminada a determinar la cantidad de recursos económicos que se necesitará para la puesta en marcha del proyecto utilizando herramientas financieras como: presupuestos de inversión, presupuestos de operación, punto de equilibrio, elaboración de estados financieros proyectados tanto para el proyecto puro como para el del inversionista.

En esta última fase se realizará una evaluación financiera para determinar la rentabilidad del proyecto aplicando criterios de evaluación como el VAN, TIR y el análisis de sensibilidad.

Conceptos teóricos de la investigación

Empaque blíster

Blíster es un término para varios tipos de pre-formado envases de plástico utilizados para pequeños productos de consumo, alimentos y productos farmacéuticos. El componente principal de un envase blister es una cavidad o bolsa hecha de un plástico moldeable, por lo general un plástico termoformado. Esto por lo general tiene un soporte de cartón o de un sello de tapa de papel de aluminio o plástico. (Jornen, 2012)

En la industria farmacéutica el empaque blíster se compone de láminas de aluminio llamadas “Foil” y termoplásticos como:

- PVC
- PVC + PVDC
- PVC + PE + PVDC
- PVC + TE + PVDC

PVC (Cloruro de Polivinilo)

Según la Asociación Nacional de la Industria Química de México el PVC es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo a policloruro de vinilo. La resina que resulta de esta polimerización es la más versátil de la familia de los plásticos; pues además de ser termoplástica, a partir de ella se pueden obtener productos rígidos y flexibles. A partir de procesos de polimerización, se obtienen compuestos en forma de polvo o pellet, plastisoles, soluciones y emulsiones.

En la industria farmacéutica el PVC tiene ciertas ventajas y desventajas dentro de las cuales podemos enunciar las siguientes:

“Ventajas:

- El PVC tiene un bajo costo.
- Tiene baja dependencia del petróleo.
- Posee facilidades de termoformado.

Desventajas:

- Tiene una fácil penetración de humedad y la entrada de oxígeno.
- Es un alto contaminante para el medio ambiente debido al contenido de cloro que posee.” (Jornen, 2012)

Aluminio

Según la agencia de sustancias tóxicas y registro de enfermedades de los Estados Unidos el aluminio es una sustancia que se genera de forma natural. El aluminio es un metal cuyo aprovechamiento en el campo de las construcciones metálicas es relativamente reciente. Entre sus principales características son el color blanco – plateado y la flexibilidad. Es utilizado en la producción de vidrio, pinturas, fuegos artificiales, artículos de cocina, envases, materiales de construcción entre otros. También podemos encontrar aluminio en productos de consumo humano como aspirinas, comidas, astringentes, desodorantes, antiácidos etc.

2.3. Experimentos realizados**EXPERIMENTO N° 1**

TEMA: Separación del aluminio y el plástico del empaque blíster a través de un proceso de pirolisis.

PROCEDIMIENTO:

Para separar el aluminio y el plástico se utilizó el método de pirolisis que consiste en la descomposición térmica de la materia orgánica en ausencia de oxígeno u otros gases; para lo cual se utilizó una olla de presión que tiene un proceso de ebullición similar a la pirolisis alcanzando una temperatura de hasta 150 C°.

Para desarrollar el experimento se colocó las muestras de empaque blíster de medicamento (69.7 gramos) en la olla de presión con agua y se dejó hervir durante 6 horas, después de este tiempo se dejó enfriar y se observó que el 95% del empaque estuvo separado mientras que el 5% restante se tuvo que separar manualmente.

Posteriormente se dejó secar las muestras de aluminio y plástico separado al aire libre con la ayuda de papel periódico y se procedió a pesar nuevamente de donde los resultados fueron:

- Aluminio: 10.2 gramos
- PVC – Plástico: 59.5 gramos

Con los resultados obtenidos se pudo concluir que:

- Es factible recuperar el aluminio del empaque blíster usando el proceso de pirolisis.
- El empaque blíster está compuesto de un 15% de aluminio y un 85% de PVC – Plástico

Ver anexo N° 1 (pág. 196)

EXPERIMENTO N° 2

TEMA: Fundición del aluminio extraído del empaque blíster

PROCEDIMIENTO:

Para fundir el aluminio se utilizó carbón, tierra, un recipiente ancho, un motor para hacer viento y una olla de barro.

El proceso de este experimento duró aproximadamente 3 horas, como primer paso se procedió a llenar el recipiente con tierra ya que esta guarda calor por lo que fue necesario dejar un orificio en el centro para poder colocar el carbón prendido y la olla de barro.

A continuación se colocó las láminas de aluminio en la olla de barro manteniendo el carbón prendido con la ayuda de un motor de viento con la finalidad de alcanzar una temperatura alrededor de 400C°.

Al término de 3 horas se retiró cuidadosamente el aluminio fundido de la olla de barro teniendo como resultado polvo de aluminio.

Con los resultados obtenidos se pudo concluir que:

- Es posible fundir el aluminio a temperaturas altas sin embargo necesita de ciertos componentes químicos para lograr el estado líquido del aluminio.
- Se necesita la ayuda de un experto en química, metalurgia o siderurgia con la finalidad de conocer el proceso adecuado y los insumos necesarios para lograr una fundición correcta.

Ver anexo N° 2 (pág. 197)

CAPÍTULO 3

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Metodología de la Investigación

3.1.1. Investigación exploratoria

A través de la investigación exploratoria se determinará la factibilidad de la creación de una planta de reciclaje de empaque blíster originado por la industria farmacéutica, utilizando herramientas tales como la entrevista a expertos la cual nos permitirá ampliar el conocimiento sobre la composición, tratamiento y el impacto ambiental que este ocasiona. La información obtenida permitirá plantear y delimitar de mejor manera el tema de investigación.

3.1.1.1. Datos secundarios

3.1.1.1.1. Análisis externo

3.1.1.1.1.1. Macroambiente

Aspecto Económico

Producto Interno Bruto (PIB)

En el año 2012 el PIB tuvo un ritmo creciente no muy acelerado pero sostenido con una tasa del 5,1% con relación al 2011, a nivel de América del Sur Ecuador fue uno de los países con mayor desempeño y crecimiento. Según el Banco Central de Ecuador.



Gráfico 1. Producto Interno Bruto - PIB
Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Las actividades económicas más representativas que aportaron para el crecimiento del PIB fueron: Petróleo y minas con un 0.29% seguida por la refinación de Petróleo con un 0.21%, las actividades profesionales con un 0.19% y con un 0.14% las actividades manufactureras.

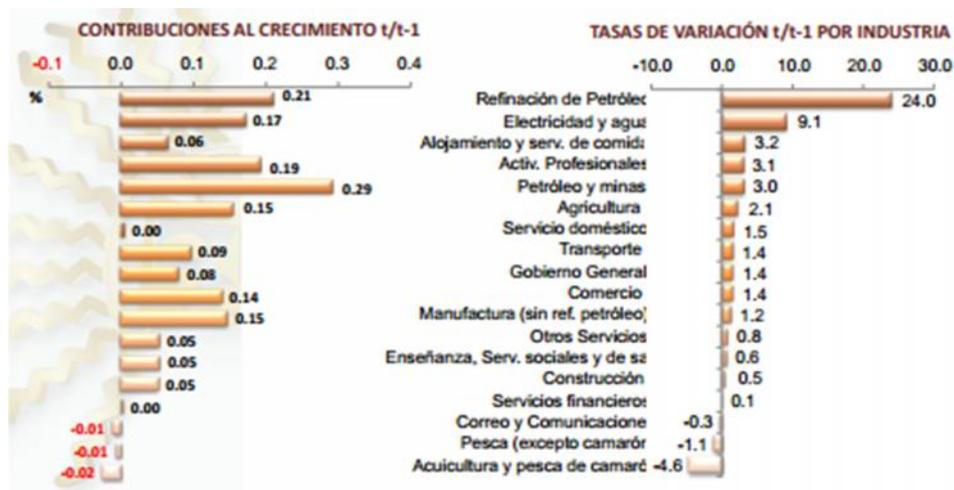


Gráfico 2. PIB por Industria
Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Connotación

El PIB muestra el desarrollo y bienestar de un país, al incursionar con el proyecto de reciclaje de empaque blíster originado por la industria farmacéutica se podrá aportar con el crecimiento de este importante indicador en las actividades

económicas provenientes de la manufactura, al poner en circulación mayor cantidad de bienes susceptibles de compra.

Balanza Comercial

Según el Banco Central del Ecuador la balanza comercial total de septiembre a octubre de 2013, tuvo un déficit de USD -196.8 millones, las exportaciones petroleras disminuyeron en el valor FOB (-12.7%) lo que representó USD 1,175.7 millones. En cuanto a las importaciones se reflejó un incremento del 9.4% en el valor FOB lo que representa USD 21,812.3

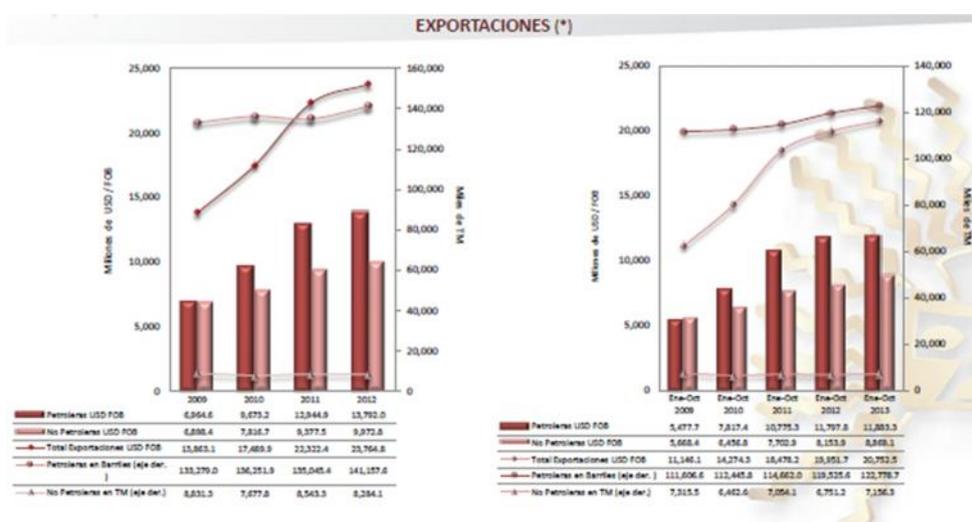


Gráfico 3. Exportaciones Nacionales
Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

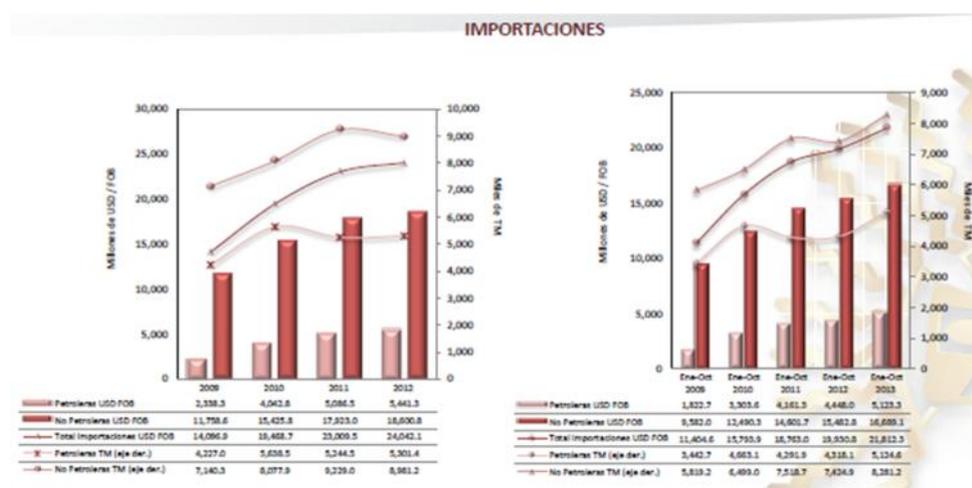


Gráfico 4. Importaciones Nacionales
Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Ecuador en los últimos cinco años ha exportado 247,17 toneladas de aluminio de las cuales 246,98 fueron enviadas a China lo cual produjo un ingreso para el país de 415.840 dólares recalando que el año en que más se exporto fue el 2013. Con respecto a las importaciones de barras de aluminio anualmente el país importa 609,88 toneladas lo que representa un costo FOB de 1'789.000 esto lo hace de 16 países dentro de los cuales China es el principal proveedor.

Tabla 1. Importaciones de aluminio

SUBPARTIDA	DESCRIPCION	PAIS	IMPORTACIONES 2009			IMPORTACIONES 2010			IMPORTACIONES 2011			IMPORTACIONES 2012			IMPORTACIONES 2013			IMPORTACIONES TOTALES			PROMEDIO TOTAL DE IMPORTACIONES		
			TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR
7604101000	BARRAS	ALEMANIA							0,06	0,07				0,25	10,59	12,12	0,25	10,65	12,19	0,05	2,13	2,438	
		ANTILLAS HOLANDESA									0,83	6,38	6,82				0,83	6,38	6,82	0,166	1,276	1,364	
		ARGENTINA												1,09	11,34	11,93	1,09	11,34	11,93	0,218	2,268	2,386	
		BELGICA	22,03	90,65	95,47	13	69,29	71,95				1,26	2,49	2,69				36,29	162,43	170,11	7,258	32,486	34,022
		CANADA				0,01	0,12	0,12							0,04	0,56	0,82	0,05	0,68	0,94	0,01	0,136	0,188
		CHINA	56,45	183,73	194,52	30,4	109,23	118,58	144,06	366,25	391,14	216,69	546,02	579,97	0,29	0,11	0,12	447,89	1205,3	1284,3	89,578	241,07	256,87
		COLOMBIA							0,6	4,38	4,62							0,6	4,38	4,62	0,12	0,876	0,924
		ESPAÑA								0,01	0,15	0,16						0,01	0,15	0,16	0,002	0,03	0,032
		ESTADOS UNIDOS	3,32	25,93	27,06	3,01	19,23	20,52	3,23	16,31	18,19	7,66	19,81	23,53	2,8	25,6	27,22	20,02	106,88	116,52	4,004	21,376	23,304
		HOLANDA(PAISES BAJOS)										0,27	16,33	16,73	5	38,09	38,87	5,27	54,42	55,6	1,054	10,884	11,12
		INDIA													94,71	212,39	222,2	94,71	212,39	222,2	18,942	42,478	44,44
		ITALIA	0,02	0,22	0,23	0,04	1,09	1,12							1,22	1,45	1,57	1,28	2,76	2,92	0,256	0,552	0,584
		POLONIA	0,02	0,22	0,23													0,02	0,22	0,23	0,004	0,044	0,046
		REINO UNIDO	0,03	1,31	1,8													0,03	1,31	1,8	0,006	0,262	0,36
SUIZA							0,65	3,79	4,07							0,65	3,79	4,07	0,13	0,758	0,814		
TAIWAN (FORMOSA)				0,89	5,59	5,75										0,89	5,59	5,75	0,178	1,118	1,15		
TOTAL GENERAL:			81,87	302,1	319,3	47,35	204,6	218	148,55	390,9	418,3	226,71	591	629,7	105,4	300,1	314,9	609,88	1789	1900	121,976	357,7	380

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Tabla 2. Exportaciones de aluminio

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	EXPORTACIONES 2009		EXPORTACIONES 2010		EXPORTACIONES 2011		EXPORTACIONES 2012		EXPORTACIONES 2013		EXPORTACIONES TOTALES		PROMEDIO TOTAL DE EXPORTACIONES	
			TONELADA S	FOB - DOLAR	TONELADA S	FOB - DOLAR	TONELADA S	FOB - DOLAR	TONELADA S	FOB - DOLAR	TONELADA S	FOB - DOLAR	TONELADA S	FOB - DOLAR	TONELADA S	FOB - DOLAR
7604101000	BARRAS	ALEMANIA			-	-	-	-			0,18	10,59	0,18	10,59	0,036	2,118
		CHINA			-	-	-	-	27,95	45,41	219,03	370,43	246,98	415,84	49,396	83,168
		ESTADOS UNIDOS	0,01	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,13	0,002	0,026
TOTAL GENERAL:			0,01	0,13	0	0	0	0	27,95	45,41	219,21	381,02	247,17	426,56	49,434	85,312

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

En los últimos 5 años Ecuador ha importado PVC de 26 países lo que representa un total de 10.647 toneladas y un valor FOB de 31'407.030 dentro de los cuales los países de los que más se importó son: Colombia, China y Taiwan. Por otro lado las exportaciones de PVC alcanzaron un total de 3875,04 toneladas representando un ingreso en los cinco últimos años de 16'229.910 dólares en valor FOB, los países a los que más se exportaron fueron Perú seguido por Venezuela y Colombia en una menor proporción.

Tabla 3. Importaciones de PVC

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	IMPORTACIONES 2009			IMPORTACIONES 2010			IMPORTACIONES 2011			IMPORTACIONES 2012			IMPORTACIONES 2013			IMPORTACIONES TOTALES			PROMEDIO TOTAL DE IMPORTACIONES					
			TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	CIF - DOLAR			
3921120000	DE POLÍMEROS DE CLORURO DE VINILO	ALEMANIA	0,91	2037,33	14,36	0,18	4070,57	0,51		5665,19			0,01	5135,7	0,2	12,36	4784,19	23,42	13,46	2170,6	38,49	2,692	4342,72	7,698		
		ARABIA		576,36		13,78	620,31	25,37		806,5			860,35				1623,38		13,78	4433,5	25,37	2,756	898,7	5,074		
		BELGICA	0,31	524,83	1,84		515,67			674,15			379,48			5,14	431,2	11,67	5,45	2525,33	13,51	1,09	505,066	2,702		
		BRASIL	1,16	241,53	16,96	0,06	198,6	13,49	0,92	156,18	14,41		0,26	73,13	2,99	0,38	100,33	5,97	2,78	769,77	53,82	0,556	153,954	10,764		
		CANADA		177,92		0,01	194,1	1,07		255,48							85,49			0,01	830,2	1,07	0,002	166,04	0,214	
		CHILE	71,09		224,94	48,75	3,36	200,15	11,11	11,59	57,01		11,15	5,75	63,37	3,17	90,42	19,01	145,27	51,12	564,48	29,054	10,224	112,896		
		CHINA	463,99	2,88	623,3	403,94	705,52	481,88	42,98	866,14		510,25	950,01		327,58	27,73	1731,83		2787,64	73,59	4876,8	557,528	14,718	975,36		
		COLOMBIA	610,12	12,28	2083,5	1227,77	0,39	4166,2		1341,2		5794,46		1054,46	0,13	5235,37		999,27	19,75	4890,27	5292,82	32,55	22169,8	1058,564	6,51	4433,96
		COREA (SUR), REPUBLICA	162,4	213,33	265,95	111,44	192,44	219,64	67,58	54,02	165,06		31,02	61,35	79,03		51,97	18,11	107,21	424,41	539,85	836,89	84,882	107,97	167,378	
		COSTA RICA		10			62,22			56,15			0,14	3,41	2,02		3,29		0,14	141,07	2,02	0,028	28,214	0,404		
		ESPAÑA	0,02	1,75	0,26	0,83		0,52		0,15	0,22		4,97		19,2	0,09	9,28	0,31	6,06	11,03	20,51	1,212	2,206	4,102		
		ESTADOS UNIDOS	43,05	16,38	209,34	54,71	13,39	214,39	78,38	13,86	285,19		29,12	2,87	132,09	11,59	4,96	93,03	222,85	51,46	934,04	44,57	10,292	186,808		
		FINLANDIA	0,01		0,68												2,16		0,01	2,16	0,68	0,002	0,432	0,136		
		HOLANDA (PAISES BAJOS)				0,3		1,54		0,77	0,53	7,98			0,36		0,13	0,3	0,96	1,2	1,19	10,48	0,24	0,238	2,096	
		HONG KONG	2,94		10,42	26,99	1,52	65,59	29,52	7,89	59,81		3,35		4,1	3,53	0,24	10,08	68,33	3,65	150	13,666	1,93	30		
		INDIA		0,25			0,12			0,14				15,24	17,2	39,18		0,2		15,24	17,91	39,18	3,048	3,582	7,836	
		ISRAEL				0,33		3,28							37,49				0,33	37,49	3,28	0,066	7,498	0,656		
		ITALIA	1,28		5,69				0,01		0,03				1,49				1,29	1,49	5,72	0,258	0,298	1,144		
		MEXICO	0,07		3,38				11,41		44,53			0,06		2,91	31,99	14,39	0,06	79,9	2,878	0,012	15,98			
		PANAMA							0,14	48,71	0,56		0,04	0,38		0,02	0,3	0,2	48,71	1,24	0,04	3,742	0,248			
PERU		4,96		0,13		3,68	0,42	0,03	12,5		0,26		6,12	2,57	31,79	3,38	4,99	54,09	0,676	0,998	10,818					
SUIZA					23,05								0,01		2,22		0,01	23,05	2,22	0,002	4,61	0,444				
TAILANDIA					3,01			16,48		51,33							16,48	3,01	51,33	3,296	0,602	10,266				
TAIWAN (FORMOSA)	396,74		559,71	395,9	0,65	564,57	364,51		707,84		186,42		404,72	227,36		450,18	1510,93	0,65	2687,02	302,186	0,13	537,404				
TURQUIA			23,13								0,01		0,07				0,01	23,13	0,07	0,002	4,626	0,014				
VENEZUELA	100,53	0,49	31,53														100,53	0,49	31,53	20,106	0,098	6,306				
TOTAL GENERAL:			1920,62	3845	4052	2227,12	5900	6186	2404,48	7813	8067	1846,7	6696	6939	2248,08	7153	7410	10647	31407	32654	2129,4	6281	6531			

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Tabla 4. Exportaciones de PVC

SUBPARTIDA NANDINA	DESCRIPCION NANDINA	PAIS	EXPORTACIONES 2009		EXPORTACIONES 2010		EXPORTACIONES 2011		EXPORTACIONES 2012		EXPORTACIONES 2013		EXPORTACIONES TOTALES		PROMEDIO TOTAL DE EXPORTACIONES	
			TONELADAS	FOB - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR	TONELADAS	FOB - DOLAR								
3921120000	DE POLÍMEROS DE CLORURO DE VINILO	BOLIVIA							11,74	65,43			11,74	65,43	2,35	13,09
		CHINA									6,09	6,91	6,09	6,91	1,22	1,38
		COLOMBIA	50,10	94,39	131,76	473,13	75,00	315,49	182,37	824,56	174,96	493,25	614,19	2200,82	122,84	440,16
		COSTA RICA	2,43	23,20	1,09	14,98							3,52	38,18	0,70	7,64
		ESTADOS UNIDOS					8,64	47,02	1,05	5,90	6,41	35,29	16,10	88,21	3,22	17,64
		PANAMA							0,67	4,20			0,67	4,20	0,13	0,84
		PERU	151,42	265,57	119,79	223,03	296,38	967,55	494,45	1637,97	770,60	2412,54	1832,64	5506,66	366,53	1101,33
VENEZUELA	63,46	367,73	263,88	1506,46	616,72	3800,34	376,18	2232,83	69,85	412,14	1390,09	8319,50	278,02	1663,90		
TOTAL GENERAL:			52,53	117,59	132,85	488,11	83,64	362,51	690,28	2538,06	1027,91	3360,13	3875,04	16229,91	775,01	3245,98

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Connotación

Tanto el aluminio como el PVC son elementos utilizados como materia prima para la fabricación de diferentes artículos razón por la cual el reciclaje de estos materiales proveniente del desecho de empaque blíster originados por las farmacéuticas mediante un proceso de transformación pueden regresar al ciclo productivo y de tal manera contribuir a la disminución de las importaciones y mejorar la Balanza Comercial

Inflación

La inflación anual en enero de 2014 fue de 2,92%, en el mes de diciembre fue de 2,70% y la de enero de 2013 se ubicó en 4,10%. La inflación acumulada en enero de 2014 se ubicó en 0,72%; en enero de 2013 se ubicó en 0,50%. En el siguiente gráfico se puede apreciar la evolución de la inflación anual durante los dos últimos años.



Gráfico 5. Evolución de la inflación anual

Fuente: (INEC, 2014)

En el análisis de la inflación por sectores de acuerdo con las divisiones de artículos del IPC, se puede asegurar que aquellos artículos que forman parte de Alimentos y Bebidas no Alcohólicas son los que han contribuido en mayor medida al aumento del índice general de precios, pues representan el 64,42%, seguido por la división de Restaurantes y Hoteles contribuye a la inflación en 14,46%.

En tercer lugar se encuentran las Prendas de Vestir y Calzado con una inflación del 8,30%. Por último el 9,23% de la inflación corresponde a otros; entre los cuales de destacan la división de recreación y cultura la cual contribuyó a que el IPC disminuya.

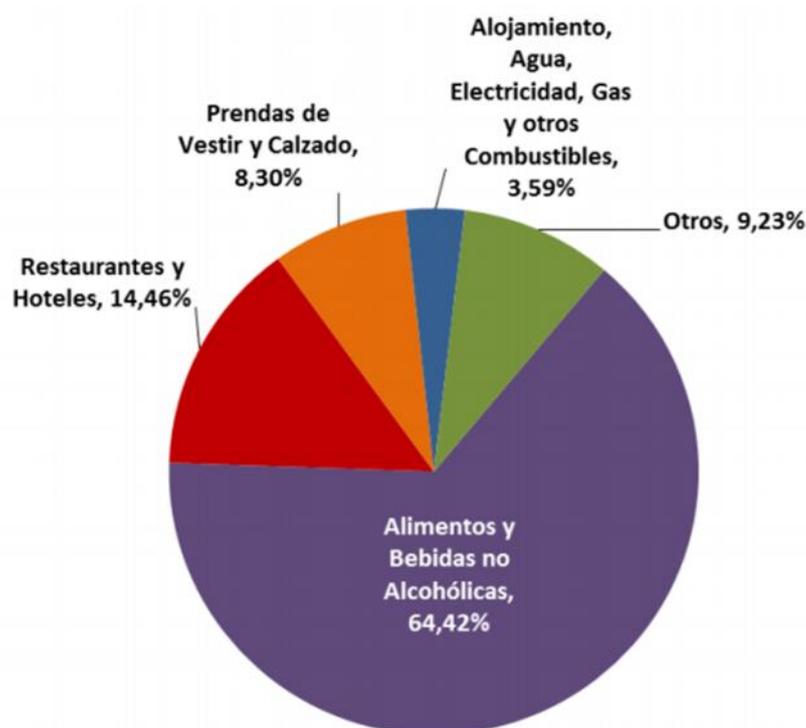


Gráfico 6. Aporte a la inflación por divisiones de artículos

Fuente: (INEC, 2014)

En los tres últimos años la inflación acumulada promedio ha tenido una tendencia a la baja manteniéndose en porcentajes de un dígito según el cuadro que se muestra a continuación lo cual es favorable para el Ecuador.

Tabla 5. Inflación Acumulada

AÑOS	MESES												Promedio Acumulado
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
2000	14,33	25,81	35,32	49,14	56,81	65,14	69,06	71,36	77,67	82,46	86,41	91,00	60,38
2001	6,97	10,08	12,50	14,43	14,62	15,17	15,45	15,95	18,32	19,71	21,62	22,44	15,60
2002	1,81	2,89	4,05	5,60	6,12	6,52	6,45	6,92	7,54	8,23	8,98	9,36	6,21
2003	2,49	3,27	3,85	4,86	5,05	4,83	4,86	4,93	5,76	5,76	6,11	6,07	4,82
2004	0,41	1,10	1,81	2,47	1,98	1,67	1,04	1,07	1,30	1,59	2,01	1,95	1,53
2005	0,25	0,52	0,79	1,63	1,81	1,88	1,72	1,57	2,30	2,66	2,83	3,14	1,76
2006	0,48	1,19	1,85	1,92	1,78	1,54	1,57	1,79	2,38	2,73	2,90	2,87	1,92
2007	0,30	0,36	0,42	0,45	0,48	0,87	1,29	1,37	2,09	2,22	2,73	3,32	1,33
2008	1,14	2,10	3,61	5,18	6,28	7,09	7,72	7,94	8,65	8,69	8,51	8,83	6,31
2009	0,71	1,18	2,28	2,95	2,94	2,86	2,79	2,48	3,12	3,37	3,71	4,31	2,72
2010	0,83	1,17	1,34	1,86	1,88	1,87	1,89	2,00	2,26	2,52	2,80	3,33	1,98
2011	0,68	1,24	1,58	2,41	2,77	2,81	2,99	3,49	4,31	4,67	4,99	5,41	3,11
2012	0,57	1,35	2,26	2,42	2,22	2,40	2,67	2,97	4,12	4,21	4,36	4,16	2,81
2013	0,50	0,69	1,13	1,31	1,09	0,94	0,92	1,10	1,67	2,09	2,49	2,70	1,39
2014	0,72												

Fuente: (INEC, 2014)

Connotación

La inflación ha tenido una tendencia a la baja, en la última década el valor porcentual de este índice se ha mantenido en una cifra razón por la cual se muestra un equilibrio en los precios de los diversos productos de la canasta básica esto hace que se pueda estimar una uniformidad de los costos durante el tiempo en que se ejecutará el proyecto.

Tasas de Interés

La tasa de interés activa referencial en los últimos años se ha mantenido constante en todos los segmentos productivos, consumo, vivienda y microcrédito. El resumen de las tasas de interés desde febrero del 2013 a febrero del 2014 se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Tasas de interés efectivas referenciales

TASA DE INTERÉS ACTIVAS EFECTIVAS REFERENCIALES													
Porcentajes, Febrero 2013 – 2014													
Segmento	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13	nov-13	dic-13	ene-14	feb-14
Productivo Corporativo	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17
Productivo Empresarial	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53
Productivo PYMES	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20	11.20
Consumo	15.91	15.91	15.91	15.91	15.91	15.91	15.91	15.91	15.91	15.91	15.91	15.91	15.91
Vivienda	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64	10.64
Microcrédito Minorista	28.82	28.82	28.82	28.82	28.82	28.82	28.82	28.82	28.82	28.82	28.82	28.82	28.82
Microcrédito Acumulación Simple	25.20	25.20	25.20	25.20	25.20	25.20	25.20	25.20	25.20	25.20	25.20	25.20	25.20
Microcrédito Acumulación Ampliada	22.44	22.44	22.44	22.44	22.44	22.44	22.44	22.44	22.44	22.44	22.44	22.44	22.44

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Para el mes de marzo del 2014 el Banco Central del Ecuador emitió las nuevas tasas de interés referenciales y máximas en la que las instituciones financieras se deben guiar la misma que se ha mantenido constante como en los últimos años.

Tabla 7. Tasas de interés

MARZO 2014 (*)			
1. TASAS DE INTERÉS ACTIVAS EFECTIVAS VIGENTES			
Tasas Referenciales		Tasas Máximas	
Tasa Activa Efectiva Referencial para el segmento:	% anual	Tasa Activa Efectiva Máxima para el segmento:	% anual
Productivo Corporativo	8.17	Productivo Corporativo	9.33
Productivo Empresarial	9.53	Productivo Empresarial	10.21
Productivo PYMES	11.20	Productivo PYMES	11.83
Consumo	15.91	Consumo	16.30
Vivienda	10.64	Vivienda	11.33
Microcrédito Acumulación Ampliada	22.44	Microcrédito Acumulación Ampliada	25.50
Microcrédito Acumulación Simple	25.20	Microcrédito Acumulación Simple	27.50
Microcrédito Minorista	28.82	Microcrédito Minorista	30.50
2. TASAS DE INTERÉS PASIVAS EFECTIVAS PROMEDIO POR INSTRUMENTO			
Tasas Referenciales	% anual	Tasas Referenciales	% anual
Depósitos a plazo	4.53	Depósitos de Ahorro	1.41
Depósitos monetarios	0.60	Depósitos de Tarjetahabientes	0.63
Operaciones de Reporto	0.24		
3. TASAS DE INTERÉS PASIVAS EFECTIVAS REFERENCIALES POR PLAZO			
Tasas Referenciales	% anual	Tasas Referenciales	% anual
Plazo 30-60	3.89	Plazo 121-180	5.11
Plazo 61-90	3.67	Plazo 181-360	5.65
Plazo 91-120	4.93	Plazo 361 y más	5.35

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Connotación

El proyecto para su ejecución deberá buscar alternativas de financiamiento entre las cuales está el crédito en las instituciones financieras, esta alternativa representa una oportunidad puesto que la evolución mensual de la tasa de interés activa se ha mostrado constante pero se debe considerar que por la actividad empresarial el crédito al que accedería el proyecto es un Microcrédito y este segmento es el que tiene un mayor valor porcentual de interés.

Desempleo

Al analizar la estructura de la PEA urbana, según datos del Banco Central, se puede observar que en septiembre del 2013, la tasa de ocupación plena representó el 50.4%; la tasa de subocupación el 42.9%; la tasa de desocupación el 4.6% y finalmente en mínimo porcentaje los ocupados no clasificados (2.2%).

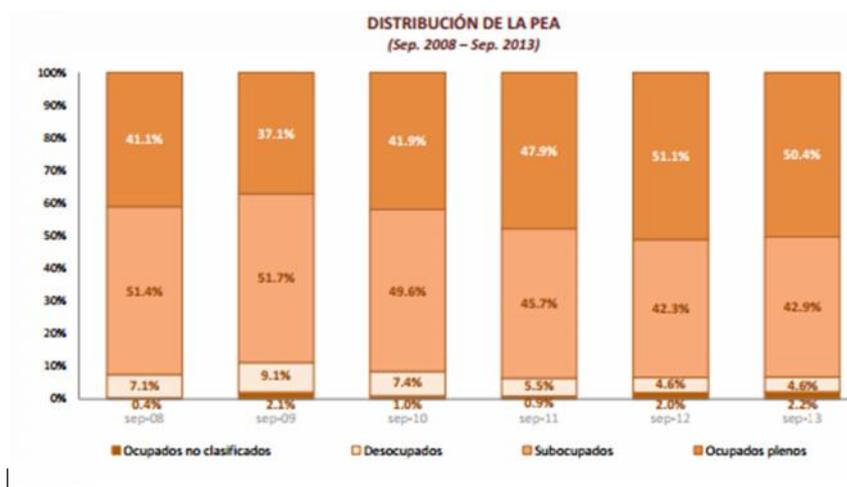


Gráfico 7. Distribución de la PEA

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

El siguiente gráfico muestra la estructura de la ocupación de la PEA urbana, por categoría de trabajo y rama de actividad en donde el 59.5% de la PEA es asalariado, el 30.9% trabaja por cuenta propia, el 5.3% son trabajadores familiares no remunerados y tan solo un 4.3% son patronos. Una de las actividades que ayuda a mantener a la PEA ocupada en su totalidad es la industria manufacturera que aporta con 12.2%, seguida por la actividad de transporte y almacenamiento con un 7.4%.

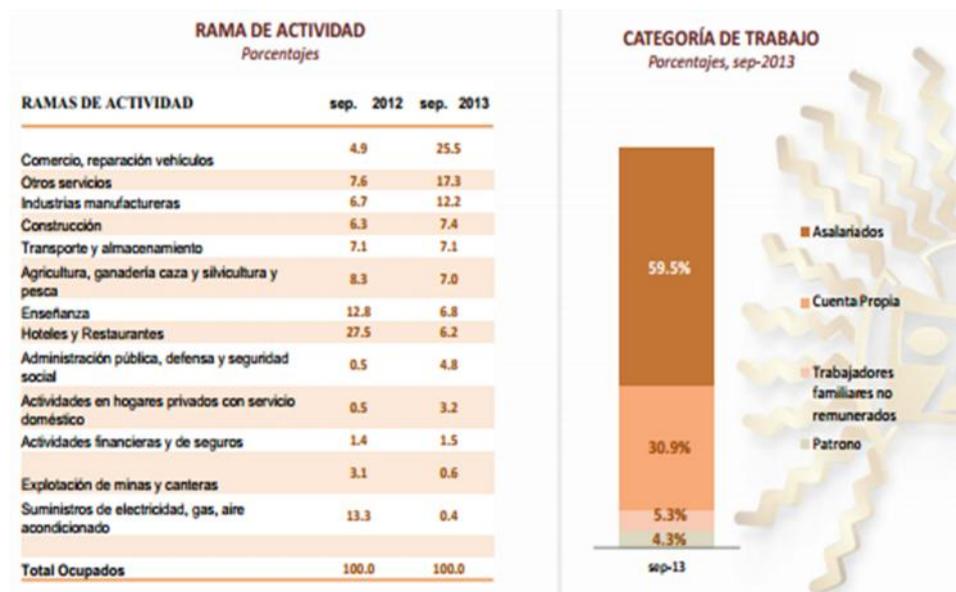


Gráfico 8. Estructura de Ocupación de la PEA Urbana

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2014)

Connotación

La puesta en marcha del presente proyecto no solo ayudará a reducir el impacto ambiental sino también contribuirá a la disminución de la tasa de desempleo de nuestro país puesto que se crearan varias fuentes de trabajo para poder llevar a cabo todas las actividades y procesos que requerirá la planta de reciclaje de empaque blíster.

Aspecto Político – legal

Ley de Desarrollo de la Cultura del Emprendimiento, la Creación y Fortalecimiento de Empresas Sociales en el Ecuador como Mecanismo de Generación de Empleo y Crecimiento Económico

- **Artículo 26º. Conservación del medio ambiente.** Las entidades estatales y seccionales de Control del medio ambiente, promoverán, a partir de la vigencia de la presente ley, el desarrollo de proyectos, programas y actividades orientados a facilitar el acceso de las empresas creadas por emprendedores a la producción más limpia, la transferencia de tecnologías ambientalmente sanas, y el conocimiento y cumplimiento de las normas de protección y conservación del medio ambiente.

Connotación

La creación de la planta de reciclaje de empaque blíster producida por la industria farmacéutica va encaminada a la protección y conservación del medio ambiente originando una oportunidad puesto que los organismos competentes estarán en la obligación de apoyar el desarrollo de dicho emprendimiento.

- **Artículo 33°. Regímenes Tributarios Especiales.** Los Municipios, distritos y prefecturas deberán establecer regímenes especiales sobre los impuestos tasas y contribuciones del respectivo orden territorial con el fin de estimular y facilitar la creación y subsistencia de las empresas creadas por emprendedores. Para tal efecto podrán establecer, entre otras medidas, exclusiones, períodos de exoneración y tarifas inferiores a las ordinarias.

- **Artículo 34°. Exoneración de Impuestos** Las empresas creadas por emprendedores estarán exoneradas del pago de impuestos, tasas y contribuciones de acuerdo a la siguiente norma:
 - Cien por ciento (100%) para el primer año de operación;
 - Setenta y cinco por ciento (75%) para el segundo año de operación;
 - Cincuenta por ciento (50%) para el tercer año de operación; y
 - Veinticinco por ciento (25%) para el cuarto año de operación.
 - A partir del quinto año no tendrán ninguna exoneración.

Connotación

Al ser un emprendimiento que beneficia a la colectividad por mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, el presente proyecto tendrá algunas exoneraciones en cuanto a impuestos, tasas y contribuciones lo que representaría un beneficio puesto que se podrían destinar esos recursos para invertir en mejoras para la planta de reciclaje.

Ley de prevención y control de la contaminación ambiental

El capítulo 3 se refiere a la prevención y control de la contaminación de los suelos en donde se menciona en el Art. 15 que el Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.

Ordenanza sustitutiva del título v, “del medio ambiente”, libro segundo, del código municipal para el distrito metropolitano de quito.

Art. II. 345.- de la gestión integral de los residuos sólidos.

El Concejo Metropolitano de Quito, a propuesta de sus comisiones o de la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente, establecerá políticas que promuevan la gestión integral de los residuos sólidos, es decir la reducción, reutilización y reciclaje de dichos residuos en domicilios, comercios e industrias, y su recolección, transporte, transferencia, industrialización y disposición final ecológica y económicamente sustentables. Esta gestión integral será operada y promovida por la Municipalidad o por las empresas propias o contratadas para el servicio de aseo, a fin de permitir mejorar la calidad de vida de los habitantes del Distrito Metropolitano.

La Dirección Metropolitana de Medio Ambiente en su calidad de autoridad ambiental, será la responsable de regular, coordinar, normar, controlar y fiscalizar la gestión ambiental de los residuos sólidos y, por lo tanto, los laboratorios farmacéuticos estarán sujetas a sanciones por incumplimientos de su responsabilidad ambiental, según lo dispuesto en el Código Municipal y en los reglamentos respectivos.

Connotación

En la actualidad el Estado y todos los organismos seccionales dedican sus esfuerzos a prevenir y disminuir la contaminación ambiental estableciendo políticas y procedimientos para normar y controlar la gestión ambiental en especial los residuos sólidos, esto representa una oportunidad ya que el proyecto al tener un

enfoque ambientalista se regirá a procedimientos, normas, leyes, que favorezcan a su creación y operación.

Ordenanza sustitutiva del título v, “del medio ambiente”, libro segundo, del código municipal para el distrito metropolitano de quito.

Art. Ii. 347.2.- de los incentivos y los premios:

- a) El Municipio de Quito podrá determinar los incentivos necesarios para fomentar la Producción Más Limpia de las Empresas (P+L), así como también para las empresas que valoricen o usen como materia prima productos a reciclarse provenientes de los Residuos Sólidos Urbanos. De la misma manera se determinarán incentivos en apoyo a las iniciativas comunitarias que tiendan a un manejo responsable de los Residuos Sólidos Urbanos.

Connotación

El presente estudio se lo realiza a fin de disminuir la contaminación ambiental producida por los desechos de empaque blíster, los cuales serán reciclados para posteriormente utilizarlos como materia prima para la obtención de barras de aluminio, lo cual genera una oportunidad ya que se cumple con lo establecido en la Ordenanza Sustitutiva del Título V, “Del Medio Ambiente” la cual dispone de un incentivo para aquellas empresas que utilicen como materia prima productos reciclados.

Ordenanza sustitutiva del título v, “del medio ambiente”, libro segundo, del código municipal para el distrito metropolitano de quito, sección y de los servicios especiales de desechos hospitalarios, industriales y peligrosos Art. Ii.349.- movilización de desechos hospitalarios, industriales y peligrosos.

Para el transporte y movilización de desechos industriales, hospitalarios y peligrosos, será requisito indispensable el permiso ambiental expedido por la DMMA, que será el único documento que autorice la circulación de vehículos con este tipo de desechos o cualquier otro que se asimile.

Los transportadores estarán obligados a cumplir con los requisitos establecidos por la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente respecto del volumen de carga, protecciones especiales, tipos de vehículos, horarios, y en general todo lo relativo a esta actividad.

Connotación

Para poner en marcha el proyecto y realizar el almacenamiento y transporte de los desechos de empaque blíster es necesario obtener un permiso ambiental, lo cual implica una serie de trámites burocráticos y costos significativos, originando de esta manera una debilidad para el desarrollo del proyecto debido al tiempo que toma conseguir dicho permiso.

Aspecto Ambiental

La contaminación ambiental producido por los desechos sólidos urbanos es un problema de aqueja al mundo entero. Los desechos sólidos urbanos se clasifican en: orgánicos, vidrio, plástico, madera, metales, papel, escombros, residuos de baño, textiles y caucho producidos por las industrias, mercados, hospitales y domicilios según lo establece EMASEO en su informe de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos del Distrito Metropolitano de Quito (2012).

El empaque blíster se considera un desecho solido puesto que sus principales componentes son el plástico (PVC) y el metal (aluminio) que juntos son residuos contaminantes sin embargo mediante un proceso de separación del PVC y el aluminio se los puede reciclar al 100% obteniendo materia prima para nuevos productos como las las barras de aluminio que son el principal producto a realizar con la creación de la planta de reciclaje de empaque blíster.

El desecho de empaque blíster que producen las maquinas blisteadoras en el momento de empaclar las cápsulas o pastillas es el residuo de mayor contaminación en la industria farmacéutica puesto que no es biodegradable y representa un volumen muy elevado para la disposición final de los rellenos sanitarios; según el laboratorio

farmacéutico Laproff en su estudio sobre la Producción más Limpia en la industria Farmacéutica (Jimenez Días & Amórtegui Ramírez, 2007).

Connotación

El aspecto Ambiental es una oportunidad puesto que las tendencias ambientalistas enfocan sus esfuerzos a reducir la contaminación y preservar el medio ambiente lo cual cumple con la misión que tiene la creación de la planta de reciclaje.

Aspecto Tecnológico

El horno de pirolisis es una tecnología innovadora llamada HIDROPULPER permite separar el polietileno o plástico del aluminio a través de la teoría en la que se pretende romper la mezcla del residuo de poli laminado y provecharlo de dos formas: el polietileno para la generación de energía para que permita operar la maquinaria por si sola y de esta manera obtener el aluminio con mayor pureza sin oxidar; para lograr este resultado es importante que el reactor de pirolisis no opere a temperaturas mayores a los 500 °C. y el oxígeno no ingrese.

Esta innovación se dio lugar en España en el año 2010 luego de varios años de investigación tiempo durante el cual la empresa Alucha la cual tiene como objetivo crear y desarrollar nuevas tecnologías que permitan reciclar y reducir la contaminación ambiental generada por desechos; y la Fábrica Estora Enso Barcelona cuya misión es reciclar y comercializar cartoncillo, la alianza entre estas dos empresas se realizó con la finalidad de extraer la celulosa de los envases tetra pack o tetra pack para obtener el residuo de aluminio y plástico. La inversión para la creación de esta maquinaria fue de ocho millones de euros, una inversión muy fuerte que hasta el momento ha resultado ser un gran éxito puesto que por cada kilo de envases reciclado se obtienen: 5,2 kw/h, 25 gramos de aluminio con una pureza del 80 % y 700 gramos de fibra de papel. (Fundación Tierra, 2011)

En España anualmente se recicla alrededor de 60.000 toneladas de envases tetra pack con lo que anualmente se obtendría 312.000 kw/h de energía, 1'500.000 gramos de aluminio con una pureza del 80% y 42'000.000 gramos de fibra de papel

convirtiendo a Stora Enso en la mayor fábrica del mundo en el reciclado de este tipo de desechos.

Actualmente La planta de Stora Enso en Barcelona es la primera en el mundo capaz de reciclar el 100% de los envases de cartón que se recogen diariamente de los contenedores y el reconocimiento de esta innovación recayó en el año 2011 donde ganó el premio de la Unión Europea “Best of the Best” en los proyectos LIFE-Environment. Con estas innovaciones tecnológicas, los desechos del blíster que son altamente contaminantes se pueden reciclar, para promover la conservación ambiental.

En el Ecuador no existe una maquinaria para reciclar el blíster sin embargo se puede tomar como modelo las maquinarias de reciclaje de tetra pack sin embargo se debe considerar la maquinaria existente no separa el aluminio del plástico solo lo compacta para elaborar planchas que serán utilizadas como cubiertas o madera. Razón por la cual es necesario importar esta maquinaria desde China el cual es un país que produce y exporta este tipo de maquinaria.

Con la maquinaria procedente de China, el aluminio y el plástico pueden ser completamente separados para la utilización integral y para lograr un mayor beneficio. Una de las empresas Chinas dedicadas a la fabricación de este tipo de maquinaria desde “el año 2010 es Shenzhen Donga Industrial Co. Ltd., está ubicada en la capital de la provincia de Henan. El tipo de maquinaria que esta empresa fabrica oscila entre los tres mil y diez mil dólares.” (Manufacturing, 2013)

Connotación

La tecnología para la separación de los componentes del blíster no existe en nuestro país sin embargo la importación desde China de esta maquinaria es una buena opción además que por su costo es accesible y se la puede adquirir razón por la cual es una Oportunidad para el proyecto.

3.1.1.1.2. Microambiente

Proveedores

Los proveedores de empaque blíster son las empresas farmacéuticas de la ciudad de Quito que utilizan en su proceso de producción blíster. Según el Ministerio de Industria y Productividad en el país existen 158 empresas farmacéuticas que se dedican a la elaboración, comercialización y distribución de productos farmacéuticos de los cuales tan solo existen 40 laboratorios que realizan sus productos con empaque blíster a nivel nacional.

Clientes

Los clientes potenciales que podrían usar el aluminio generado en la planta de reciclaje de empaque blíster son principalmente:

- Empresas farmacéuticas que utilicen el empaque blíster en su proceso de producción y que estén interesadas en disminuir la contaminación ambiental adquiriendo materia prima reciclada para sus empaques pero con excelente calidad.
- Vidrierías que usan el aluminio en la fabricación de ventanas en aluminio, pasamanos en aluminio, puertas y artículos útiles para las persianas.
- Industria Automotriz en la fabricación y arreglo de repuestos para los vehículos.
- Empresas Metalúrgicas que utilicen como parte de su materia prima el aluminio ya sea para la elaboración de productos o para la distribución y disposición final de este material ante terceros o para su exportación.

Competencia

En Quito no existe una empresa o gestor ambiental autorizado que recicle el desecho de empaque blíster que producen los laboratorios farmacéuticos razón por la cual no tenemos una competencia directa sin embargo se puede definir una competencia indirecta la cual se clasificará en dos grupos:

- Empresas recicladoras de Tetra pack que es un producto con dos componentes similares al blíster como son las láminas de aluminio y el PVC las mismas que

“usan una tecnología llamada pulper que se asemeja a una licuadora gigante para separar los materiales del Tetra pack” (Diario el Comercio, 2012).

- El aluminio reciclado se lo puede llevar a altas temperaturas para poder transformarlo en barras de aluminio, con respecto a esta actividad en Quito existen ocho gestores ambientales que se dedican al reciclaje de este metal.

Cuadro 1.- Gestores Ambientales de Aluminio Calificados

Nombre Gestor / Representante	Tipos de residuos y etapas de gestión	
Oswaldo Togan Tituaña	Aluminio	Reciclaje de residuos de aluminio y chatarra
David Zapata Reyes	Aluminio	Recolección y entrega de chatarra ferrosa y aluminio
Familia Quishpe Morales	Aluminio	Recolección de cartón, papel, chatarra, aluminio, PET y plástico (exceptuando plástico de invernadero) para su entrega a gestor calificado
Tecmetal Enrique Espinoza Páez	Aluminio	Recolección de residuos de aluminio para la fundición y elaboración de productos de uso y decoración en el hogar
Luz Marina Ochoa Quijije	Aluminio	Recolección de papel aluminio y cartón para su entrega a gestor calificado
Proyección Futura Esteban Rodríguez	Aluminio	Recolección, dentro del DMQ, de papel, cartón, plástico, chatarra ferrosa, chatarra no ferrosa (aluminio, cobre), estos residuos no deben estar contaminados con residuos peligrosos, llantas, equipos eléctricos y electrónicos en desuso que no hayan sido desensamblados, para entrega a gestor autorizado.
Jaime Enrique Bustos Gárate	tetrapak	Recolección de papel, plástico (excepto: plástico que haya contenido productos peligrosos y plástico de invernadero) y tetra pak para su entrega inmediata a gestor autorizado

Continua →

Fundiciones Rosales Yela Alirio Rosales Yela	Aluminio	Recolección, fundición y reprocesamiento de residuos de aluminio
CEDAL Ing. Fausto Torres	Aluminio	Recepción, almacenamiento, tratamiento y reuso de chatarra de aluminio

Fuente: (Secretaría de Ambiente, 2014)

Productos sustitutos

El tetra pack es un producto sustituto, es un envase formado por 4 capas; generalmente papel o cartón más una capa de polietileno y otra de aluminio, es un empaque fácil de reciclar y se encuentra en grandes cantidades puesto que se utiliza para el empaque de diferentes productos alimenticios.

3.1.1.2. Matriz de datos secundarios

Objetivos específicos:	Tipo de dato		Dato secundario		Fuente	Tipo de información	Actualidad	Presentación		Observación
	Primario	Secundario	Interno	Externo				Impreso	Magnético	
Definir las características de las industrias farmacéuticas ubicadas en la ciudad de Quito.	X	X		X	Ministerio de Industrias y Productividad	Listado de Farmacéuticas y su dirección	Febrero 2014	X	X	Se necesita una investigación para convalidar ambas listas
					DataQuest					
					Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria					
Conocer el tratamiento que las industrias farmacéuticas dan a los desechos del empaque blíster.	X	X	X		Experto interno (Hernán Paz)	Entrevista	Febrero 2014		X	
Establecer el tipo de maquinaria y los costos necesarios para el proceso de reciclaje de empaque blíster.	X	X		X	Shenzhen Dongna Industrial Co. Ltd	Descripción y precio estimado de la máquina de Pirólisis	Febrero 2014		X	Entregada vía Web

Cuadro 2. Matriz de datos secundarios

3.1.1.3. Entrevistas a Expertos

3.1.1.3.1. Entrevistas estructuradas

Para esta investigación se realizarán entrevistas previamente estructuradas y personales a dos expertos en el tema, en donde el entrevistador interrogará a cada experto con la finalidad de conocer a profundidad la composición y destino final del empaque blíster.

Formato de la entrevista:

Datos Informativos:

Nombre del entrevistado

Cargo:

Empresa donde labora:

Preguntas:

1. ¿Qué es el blíster?
2. ¿Cuál es la composición del blíster?
3. ¿Cómo se hace el blíster?
4. ¿El empaque blíster es contaminante?
5. ¿Existen organismos de control para el manejo de los desechos de empaque blíster?
6. ¿Cuáles son las alternativas de uso de este empaque para evitar la contaminación?

PREGUNTA	ENTREVISTADO 1	ENTREVISTADO 2
Nombre	Ing. Hernán Paz	Dr. Juan Carlos Moya
Cargo	Director de Operaciones	Gerente General
Institución en la que labora	Química Aristón	Laboratorios Farmacéuticos James Brown
Empaque blíster	Es el empaque primario que se utiliza para proteger a los medicamentos especialmente comprimidos y capsulas.	Actualmente tienen dos productos en el que utilizan el empaque blíster.
Composición del empaque blíster	Compuesto por dos partes fundamentales plástico y aluminio. El plástico está compuesto de PVC + PVDC o PVC + P o PVC + TE + PVDC; estos permiten proteger al medicamento de la humedad del oxígeno u otros gases que pueden ser dañinos.	Normalmente lleva una lámina de aluminio y una lámina de PVDF o PVC o mezclas de estos.
Elaboración del empaque blíster	Se parte de una lámina plana de PVC + PVDC que pasa por una máquina de termo formado donde se forman los alvéolos o huecos donde se colocan los comprimidos y posteriormente pasan a otra etapa de la maquina donde se unen con el aluminio y mediante el calor se pegan, después pasa a una etapa de troquelado que toma la forma del blíster que normalmente son rectangulares.	Lo trabajan en una maquina Blíster, donde se sigue un molde para rellenar con la tableta y pegar el aluminio al plástico.
Contaminación del empaque blíster	Es altamente contaminante debido a que cuando el plástico está pegado al aluminio este no puede ser utilizado para nada, no puede ser reciclado ya que si se intenta fundir el aluminio se funde primero el plástico y se forma un componente que no es utilizable. Actualmente este componente se lo quema o se lo soterá.	Tanto el PVC como el aluminio son altamente contaminantes.
Organismos de Control	En Quito es la Secretaria de Medioambiente del Municipio, es la encargada de chequear y controlar los desechos de residuos sólidos así como también de las descargas liquidas, las emisiones gaseosas de todas las industrias.	Los organismos de control les obligan a incinerarlos según una ordenanza del Medio Ambiente del municipio.
Alternativas de uso del empaque blíster	Someter a un proceso de separación del aluminio y plástico para reciclarlos independientemente, el aluminio fundirle y el plástico reprocesarlo. El plástico se puede utilizar en la fabricación de mangueras y el aluminio se puede laminar nuevamente.	Uso de frascos para evitar contaminar con el blíster o adquirir algún tipo de PVC que no contamine mucho.

Cuadro 3. Resumen de entrevistas

3.1.1.3.2. Entrevistas no estructuradas

A fin de sustentar el experimento realizado para fundir aluminio, se realizó una entrevista a un experto en Ciencias Químicas.

Datos Informativos:

Nombre del entrevistado: Ingeniero Ernesto de la Torre

Institución: Escuela Politécnica Nacional

Cargo: Decano de la Facultad de Química

Resumen:

En las investigaciones exhaustivas realizadas sobre la fundición y recuperación de aluminio se encontró una tesis titulada “Recuperación de aluminio de los envases tetra pack mediante un proceso de pirolisis, fusión y lixiviación” elaborada por Diana Endara Dranichnicova y dirigida por el Ingeniero Ernesto de la Torre en el año 2004 de la Escuela Politécnica Nacional, razón por la cual se solicitó una cita con el Director de esta tesis, actual Decano de la Facultad de Química el 21 de abril del 2014 para recabar información precisa sobre el tema.

Luego de la tener una rápida presentación con el Decano de la facultad de Química y exponerle parte de los estudios y las pruebas realizadas la pregunta fue si es posible obtener barras de aluminio del empaque blíster y cómo hacerlo, ya que en el segundo experimento solo se obtuvo polvo de aluminio. La técnica y los procedimientos artesanalmente aplicados fueron los correctos sin embargo se debe tomar en cuenta que para fundir el aluminio se necesita de sales² fundentes es decir cloruro de sodio y cloruro de potasio, estos insumos permiten fundir el aluminio hasta obtener un estado líquido del mismo que es el resultado que se necesita para el presente proyecto. Es necesario aclarar también que se necesita de un horno que alcance una temperatura de 660 °C. para fundir el aluminio.

² Sales Fundentes; es la composición de cloruros y fluoruros (de la Torre, Guevara , & Yépez , 2009)

3.1.2. Investigación Descriptiva

3.1.2.1. Definición del Problema

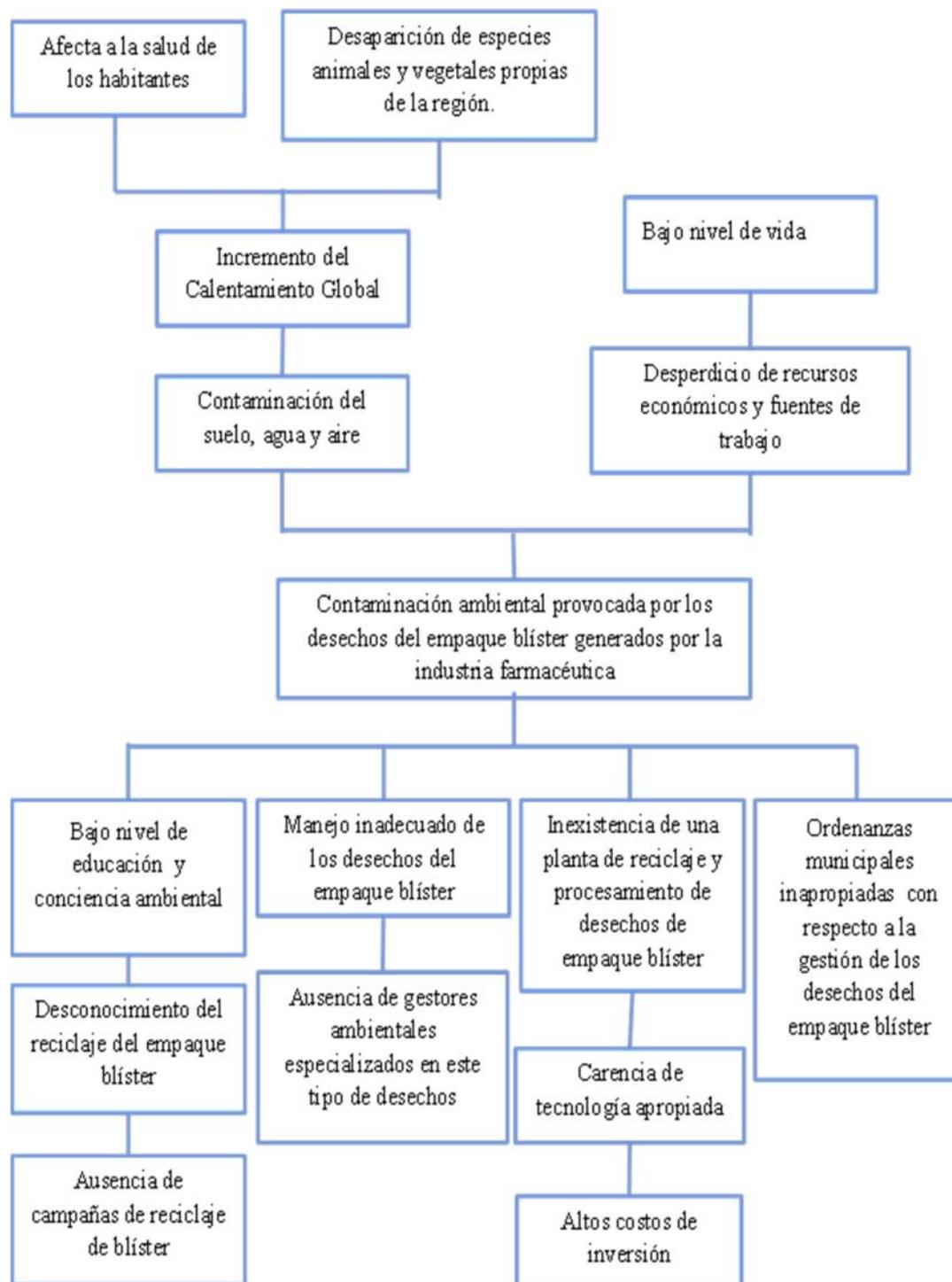


Gráfico 9. Árbol de Problemas

En la actualidad uno de los principales problemas críticos en el mundo es la contaminación ambiental el cual es originado en su mayoría por la actividad humana e industrial, en el Ecuador el incremento de desechos es un problema grave que se ha generado por la carencia de sistemas de manejo y control adecuado de desechos en una gran parte del país.

La poca capacidad de recolección, la falta de tratamiento y reciclaje de la basura son problemas ambientales importantes que aquejan a la ciudad de Quito, según la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito diariamente se generan más de 1.800 toneladas de basura (0,85 kg /día por persona) de las cuales, se pueden clasificar según su contenido en desechos gaseosos, líquidos y sólidos y de acuerdo a su origen en orgánicos e inorgánicos, entre los principales se encuentra el plástico, papel, cartón, vidrio, aluminio lata y otros. Estos residuos han ocasionado la contaminación de aire, agua y suelo afectando a la salud de sus habitantes y al ecosistema que lo rodea.

La industria farmacéutica ecuatoriana es uno de los sectores económicos con mayor crecimiento en los últimos años, esto debido a la nacionalización de la producción de medicamentos que inició en el año 2009 (Economía, 2012). Al igual que el crecimiento económico, la contaminación producida por estas industrias ha ido incrementando, los desechos que originan son altamente peligrosos y contaminantes, uno de ellos es el empaque blíster el cual está compuesto por aluminio y plástico (PVC).³

La presente investigación tiene como propósito dar un tratamiento adecuado a los desechos originados en el proceso productivo de las industrias farmacéuticas y de esta manera disminuir la contaminación ambiental a través de la creación de una planta de reciclaje de empaque blíster producido por estas industrias.

³ **PVC:** Policloruro de vinilo es la resina sintética más compleja y difícil de formular y procesar, pues requiere de un número importante de ingredientes y un balance adecuado de éstos para poder transformarlo al producto final deseado. (Asociación Nacional de la Industria Química, 2010)

3.1.2.2. Objetivos

3.1.2.2.1. Objetivo General

Determinar la cantidad de desechos de empaque blíster en la industria farmacéutica de la ciudad de Quito y la disponibilidad de reciclaje de los mismos.

3.1.2.2.2. Objetivo Específico

- Definir las características de las industrias farmacéuticas de la ciudad de Quito.
- Establecer la cantidad de los desechos del empaque blíster que generan cada una de las industrias farmacéuticas.
- Conocer el tratamiento que las industrias farmacéuticas dan a los desechos del empaque blíster.
- Determinar la aceptación que tendrá la creación de la planta de reciclaje de empaque blíster.
- Establecer el tipo de maquinaria y los costos necesarios para el proceso de reciclaje de empaque blíster.

3.1.2.3. Hipótesis

- Existe relación entre las industrias farmacéuticas que producen medicamentos en empaque blíster y la cantidad de desechos que producen.
- No existe relación entre las industrias farmacéuticas que producen medicamentos en empaque blíster y la cantidad de desechos que producen.

3.1.2.4. Muestreo Estadístico

3.1.2.4.1. Unidades muestrales

En la presente investigación las unidades muestrales serán las industrias farmacéuticas de la ciudad de Quito.

3.1.2.4.2. Elementos muestrales

Son aquellas personas capacitadas para responder de manera correcta a la encuesta, en este caso se los puede considerar a los jefes de producción, seguridad industrial, o cargos similares dentro de las industrias farmacéuticas.

3.1.2.5. Población

Para este estudio la población está representada por todas las industrias farmacéuticas domiciliadas en la ciudad de Quito.

3.1.2.6. Tamaño de la Muestra

Para el desarrollo de la presente investigación no es necesario realizar el cálculo de la muestra puesto que se llevará a cabo un censo, ya que se conoce que las empresas que utilizan en su proceso de producción el empaque blíster son mínimas; además esto permitirá obtener información confiable.

Los laboratorios farmacéuticos residentes en la ciudad de Quito a los cuales se realizará el censo:

N°	Nombre de la empresa	Tipo de establecimiento	Actividad	Dirección	Teléfono
1	Acromax	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Guayaquil/Quito	2281110/2241754
2	Betapharma S.A.	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2491658-097600982
3	Dr. A. Bjarner	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Guayaquil/Quito	2413748-2430466
4	Blenastor C.A.	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2078035-2078026
5	Cifsa	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2459290
6	Farmacid S.A./Pharmabrand	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2343390-2341096
7	Farmayala	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Guayaquil/Quito	2815910-2814758
8	Gena Laboratorios/ Us Farma	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2323864-2323865
9	Ginsberg Ecuador S.A.	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	4002800 EXT. 134
10	Gm Laboratorios	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Guayaquil/Quito	2202905/2267428
11	Grumenthal / Tecnandina	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	352980/2351980-2989103
12	James Brown Pharma C.A.	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	239255-2529001
13	Laboratorios Gutierrez	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2240417/2459381
14	Lamosan Cia. Ltda.	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	3430536-3430537
15	Life	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2263805-2263806
16	Nefrocontrol	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2472126 / 2472127
17	Neo-Farmaco Del Ecuador	Log. y Almacenamiento	Medicamentos	Quito	2270951-2435594
18	New Yorker S.A.	Log. y Almacenamiento	Log. y Almacen.	Guayaquil/Quito	2283205-2283220
19	Nifa	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2225218-2223652
21	Prophar S.A.	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2225189
21	Qualifarm	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2276563
22	Quifatex	Log. y Almacenamiento	Log. y Almacen.	Quito	3961900
23	Química Ariston	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Quito	2470285-2470984
24	Rocnarf S.A.	Laboratorio Farmacéutico	Medicamentos	Guayaquil/Quito	2286882/2244573

Cuadro 4. Laboratorios Farmacéuticos domiciliados en el Cantón de Quito

Fuente: (Data Quest, 2014)

3.1.2.7. Encuesta

3.1.2.7.1. Matriz de Planteamiento del Cuestionario

Ver Anexo N° 3 (pág. 199)

3.1.2.7.2. Diseño de la Encuesta

			
ENCUESTA A CERCA DEL MANEJO DE DESECHOS DE EMPAQUE BLÍSTER EN INDUSTRIAS FARMACÉUTICAS EN LA CIUDAD DE QUITO			
OBJETIVO: DETERMINAR EL VOLUMEN DE DESECHOS DE EMPAQUE BLÍSTER EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA DENTRO DE LA CIUDAD DE QUITO Y LA DISPONIBILIDAD DE RECICLAJE DE LOS MISMOS POR PARTE DE ESTAS EMPRESAS.			
INSTRUCCIONES: 1.- RESPONDA CON SINCERIDAD A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS QUE SE PLANTEAN A CONTINUACIÓN 2.- LOS RESULTADOS DE ESTA ENCUESTA SERAN ANALIZADOS CON ABSOLUTA RESERVA 3.- SEÑALE CON UNA "X" EN EL LUGAR QUE CORRESPONDA			
FECHA: _____	CODIGO: _____		
INFORMACIÓN EMPRESARIAL			
1) RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA: _____			
2) CARGO DE LA PERSONA ENCUESTADA:			
DIRECTOR DE OPERACIONES: <input type="checkbox"/>	DIRECTOR DE PRODUCCIÓN: <input type="checkbox"/>		
GERENTE DE OPERACIONES: <input type="checkbox"/>	GERENTE DE PRODUCCIÓN: <input type="checkbox"/>		
ASISTENTE DE OPERACIONES: <input type="checkbox"/>	ASISTENTE DE PRODUCCIÓN: <input type="checkbox"/>		
3) ESTA FARMACÉUTICA ES:			
NACIONAL <input type="checkbox"/>	INTERNACIONAL <input type="checkbox"/>		
4) AÑO DE CREACIÓN: _____			
INFORMACIÓN A CERCA DE LOS DESECHOS DEL EMPAQUE BLÍSTER			
5) ¿ESTA EMPRESA PRODUCE MEDICAMENTOS EN PRESENTACIÓN BLISTER?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
6) ¿QUÉ TIPO DE PLÁSTICO UTILIZA ESTA EMPRESA PARA EL EMPAQUE BLÍSTER?			
PVC <input type="checkbox"/>	PVC + PE + PVDC <input type="checkbox"/>		
PVC + PVDC <input type="checkbox"/>	PVC + TE + PVDC <input type="checkbox"/>		
	OTROS <input type="checkbox"/>		
ESPECIFIQUE: _____			
7) ¿QUÉ CANTIDAD MENSUAL Y ANUAL DE DESECHOS BLISTER, GENERA LA PRODUCCIÓN DE SUS FÁRMACOS?			
_____ Kg. mensual	_____ Kg. anual		
8) ¿QUÉ ACCIÓN REALIZA LA EMPRESA CON LOS DESECHOS DEL EMPAQUE BLISTER?			
VENTA <input type="checkbox"/>	SOTERRAMIENTO <input type="checkbox"/>	ALMACENAMIENTO <input type="checkbox"/>	ENTREGA A GESTORES <input type="checkbox"/>
DESECHO <input type="checkbox"/>	RECICLAJE <input type="checkbox"/>	QUEMA <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>
ESPECIFIQUE: _____			
9) ¿LA EMPRESA ESTARÍA DISPUESTA A APOYAR INICIATIVAS DE RECICLAJE?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
10) ¿CUÁNTO ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR EL SERVICIO DE TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS DE EMPAQUE BLÍSTER POR CADA Kg. ?			
\$ _____			
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN			
OBSERVACIONES: _____			

Gráfico 10. Encuesta Piloto

3.1.2.7.3. Encuesta Piloto

Se realizó la encuesta piloto a 5 industrias farmacéuticas de la ciudad de Quito.

3.1.2.7.4. Registro de Cambios

Al aplicar la encuesta piloto se observó que existían dificultades al momento de responder la pregunta número diez ya que se pregunta directamente ¿cuál sería el monto que estaría dispuesto a pagar por el servicio de recolección de cada kilogramo de desecho empaque blíster? sin antes preguntar si estaría dispuesto a pagar por el servicio de recolección de los residuos de empaque blíster razón por lo cual se adicionó la siguiente pregunta: ¿Estaría empresa estaría dispuesta a pagar por el servicio de recolección de residuos de este empaque? para posteriormente preguntar: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de recolección de cada kg. de residuos de este empaque?

3.1.2.7.5. Cuestionario Definitivo

			
ENCUESTA ACERCA DEL MANEJO DE DESECHOS DE EMPAQUE BLÍSTER EN INDUSTRIAS FARMACÉUTICAS EN LA CIUDAD DE QUITO			
OBJETIVO: DETERMINAR LA CANTIDAD DE DESECHOS DE EMPAQUE BLÍSTER EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA DENTRO DE LA CIUDAD DE QUITO Y LA DISPONIBILIDAD DE RECICLAJE DE LOS MISMOS POR PARTE DE ESTAS EMPRESAS.			
INSTRUCCIONES: 1.- RESPONDA CON SINCERIDAD A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS QUE SE PLANTEAN A CONTINUACIÓN 2.- LOS RESULTADOS DE ESTA ENCUESTA SERAN ANALIZADOS CON ABSOLUTA RESERVA 3.- SEÑALE CON UNA "X" EN EL LUGAR QUE CORRESPONDA			
FECHA: _____	CODIGO: _____		
INFORMACIÓN EMPRESARIAL			
1) RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA: _____			
2) CARGO DE LA PERSONA ENCUESTADA:			
GERENTE/DIRECTOR DE PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/>	ENCARGADO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL <input type="checkbox"/>		
GERENTE/DIRECTOR DE OPERACIONES <input type="checkbox"/>	ENCARGADO DE CONTROL DE CALIDAD <input type="checkbox"/>		
ENCARGADO DE MANEJO DE DESECHOS <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>		
ESPECIFIQUE _____			
3) ESTA FARMACÉUTICA ES:			
NACIONAL <input type="checkbox"/>	INTERNACIONAL <input type="checkbox"/>		
4) AÑO DE CREACIÓN: _____			
INFORMACIÓN ACERCA DE LOS DESECHOS DEL EMPAQUE BLÍSTER			
5) ¿ESTA EMPRESA PRODUCE MEDICAMENTOS EN PRESENTACIÓN BLÍSTER?			
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
6) ¿QUÉ TIPO DE PLÁSTICO UTILIZA ESTA EMPRESA PARA ELABORAR EL EMPAQUE BLÍSTER?			
PVC <input type="checkbox"/>	PVC+TE+PVDC <input type="checkbox"/>		
PVC+PVDC <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>		
PVC+PE+PVDC <input type="checkbox"/>			
ESPECIFIQUE _____			
7) ¿QUÉ CANTIDAD ANUAL DE DESECHOS BLÍSTER GENERA LA PRODUCCIÓN DE SUS FÁRMACOS? (INDIQUE LOS DATOS APROXIMADOS DEL ÚLTIMO AÑO).			
_____ Kg. ANUALES			
8) INDIQUE EN QUE MES SE GENERA MAYOR CANTIDAD DE DESECHOS DE EMPAQUE BLÍSTER			

9) ¿QUÉ ACCIÓN REALIZA LA EMPRESA CON LOS DESECHOS DEL EMPAQUE BLISTER?			
VENTA <input type="checkbox"/>	SOTERRAMIENTO <input type="checkbox"/>	ENTREGA A GESTORES <input type="checkbox"/>	OTROS <input type="checkbox"/>
DESECHO <input type="checkbox"/>	ALMACENAMIENTO <input type="checkbox"/>	INCINERACIÓN <input type="checkbox"/>	
ESPECIFIQUE _____			
10) ¿ESTA FARMACÉUTICA ESTARÍA DISPUESTA A ENTREGAR LOS DESECHOS DE BLÍSTER A UNA EMPRESA PARA QUE RECICLE ESTOS RESIDUOS?			
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
SI SU RESPUESTA FUE NEGATIVA, TERMINAR LA ENCUESTA AQUÍ.			
11) ¿LA EMPRESA ESTARÍA DISPUESTA A PAGAR POR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DE ESTE EMPAQUE?			
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
SI SU RESPUESTA FUE NEGATIVA, TERMINAR LA ENCUESTA AQUÍ.			
12) ¿CUÁNTO ESTARÍA DISPUESTA A PAGAR POR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE CADA Kg. DE RESIDUOS DE ESTE EMPAQUE?			
\$ _____			
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN			
OBSERVACIONES: _____			

Gráfico 11. Encuesta Definitiva

3.1.2.8. Planificación del trabajo

El trabajo de campo se realizará según el siguiente cronograma

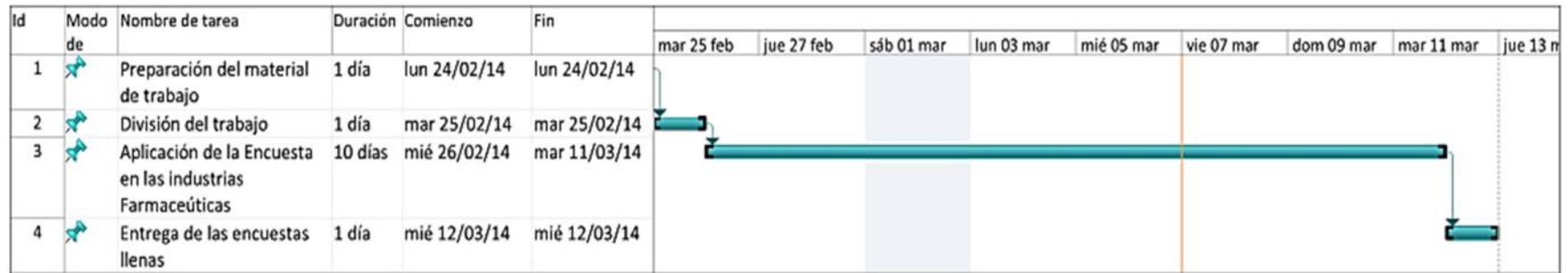


Gráfico 12. Cronograma de Planificación de trabajo de campo

3.1.2.8.1. Zonificación

Para realizar las encuestas se necesitará de dos encuestadores, el reparto de las empresas farmacéuticas a encuestar se realizó en forma aleatoria, de donde se obtuvieron 2 grupos que fueron asignados de la siguiente manera:

N°	GRUPO #1	N°	GRUPO #2
1	Acromax	13	Laboratorios Gutiérrez
2	Betapharma S.A.	14	Lamosan Cía. Ltda.
3	Dr. A. Bjarner	15	Life
4	Blenastor C.A.	16	Nefrocontrol
5	Cifsa	17	Neo-Fármaco Del Ecuador
6	Farmacid S.A./Pharmabrand	18	New Yorker S.A.
7	Farmayala	19	Nifa
8	Gena Laboratorios/ Us Farma/Unique.Star	20	Prophar S.A.
9	Ginsberg Ecuador S.A.	21	Qualifarm
10	GM Laboratorios	22	Quifatex
11	Grumenthal / Tecnandina	23	Química Ariston
12	James Brown Pharma C.A.	24	Rocnarf S.A.

Cuadro 5. Listado de Laboratorios Farmacéuticos

Fuente: (Data Quest, 2014)

3.1.2.9. Preparación de Datos

3.1.2.9.1. Codificación

Ver anexo N° 4 (pág. 200)

3.1.2.9.2. Análisis Resultados

Análisis Univariado

Pregunta 2

Cargo de la persona encuestada

N	Válidos	24
	Perdidos	0

Tabla 8. Pregunta 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
V á l i d o s	Gerente/Director de producción	13	54,2	54,2	54,2
	Gerente/Director de operaciones	7	29,2	29,2	83,3
	Encargado de seguridad industrial	2	8,3	8,3	91,7
	Encargado de control de calidad	1	4,2	4,2	95,8
	Gerente de Investigación y Desarrollo	1	4,2	4,2	100,0
	Total	24	100,0	100,0	

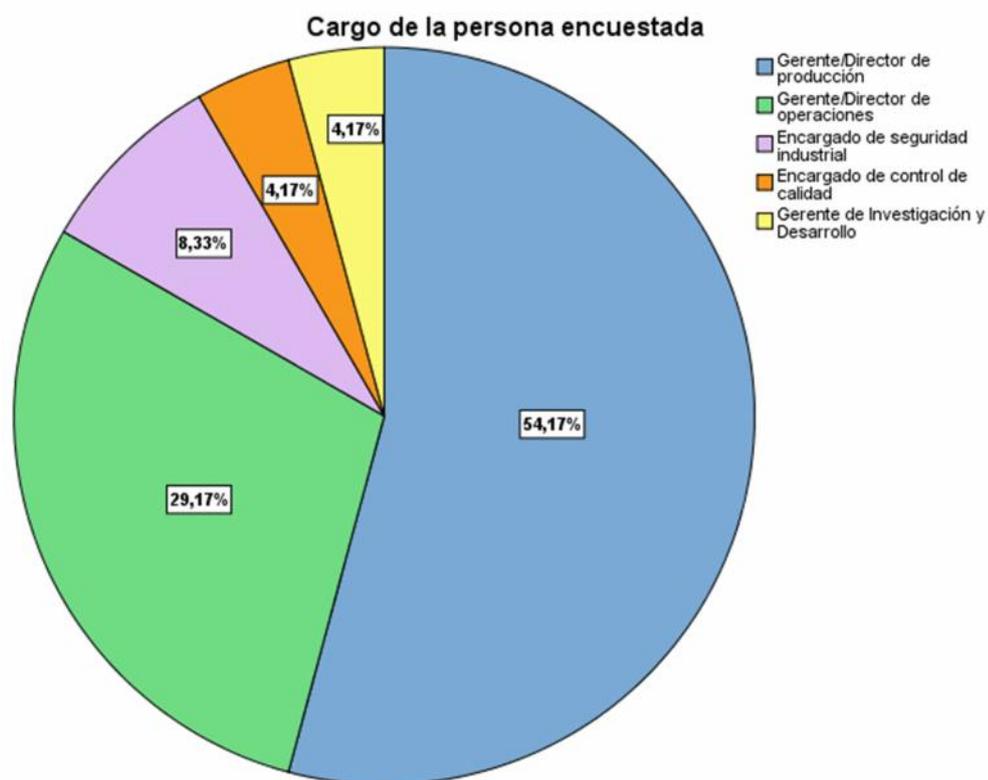


Gráfico 13. Pregunta 2

Análisis

El Gerente o Director de producción con un 54,17% fueron los que en su mayoría desarrollaron la entrevista seguidos por los Gerentes o Directores de Operaciones con un 29,17% y en pocas ocasiones contestaron los encargados del Control de Calidad o el Gerente de Investigación y Desarrollo.

Pregunta 3

Nacionalidad de la Farmacéutica

N	Válidos	24
	Perdidos	0

Tabla 9. Pregunta 3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nacional	20	83,3	83,3	83,3
	Internacional	4	16,7	16,7	100,0
Total		24	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta

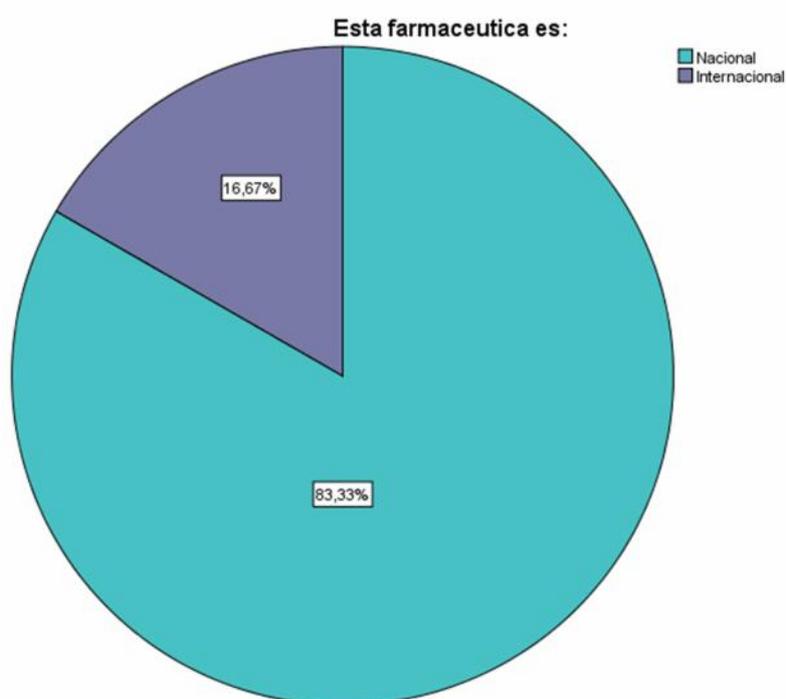


Gráfico 14. Pregunta 3

Análisis

Del total de las industrias farmacéuticas encuestadas el 83,33% son nacionales mientras que el 16,67% son industrias que tienen su domicilio en Ecuador pero su planta industrial está localizada en el exterior.

Pregunta 5

Produce medicamentos en presentación blíster

N	Válidos	24
	Perdidos	0

Tabla 10. Pregunta 5

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	12	50,0	50,0	50,0
	No	12	50,0	50,0	100,0
	Total	24	100,0	100,0	

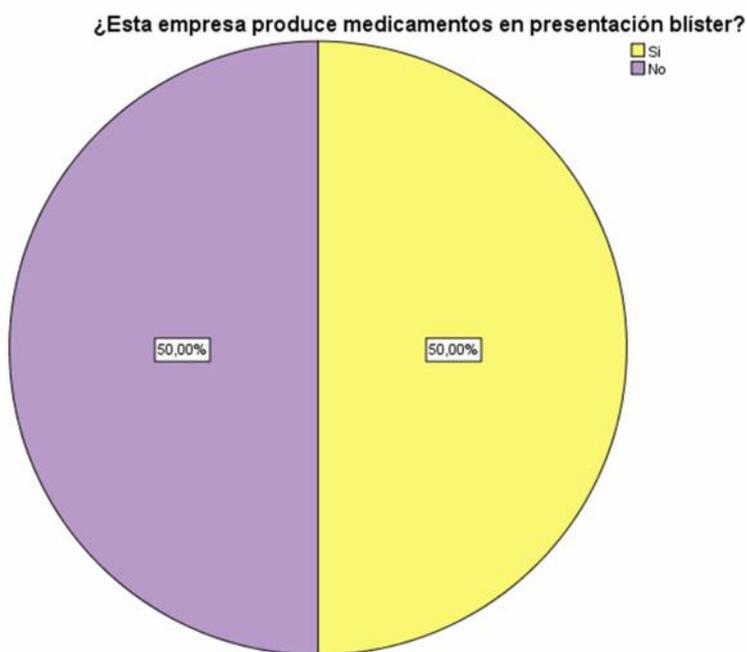


Gráfico 15. Pregunta 5

Análisis

El 50% de las Industrias Farmacéuticas que tienen su planta de producción en la Ciudad de Quito utilizan el empaque blíster en su proceso de producción mientras que el otro 50% usa otro tipo de empaque.

Pregunta 6.- Que tipo que plástico usan las empresas para elaborar el empaque blíster

Pregunta 6.1

Industrias Farmacéuticas que usan PVC para el empaque blíster

N	Válidos	12
	Perdidos	12

Tabla 11. Pregunta 6.1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	6	25,0	50,0	50,0
	No	6	25,0	50,0	100,0
	Total	12	50,0	100,0	
Perdidos	Sistema	12	50,0		
Total		24	100,0		

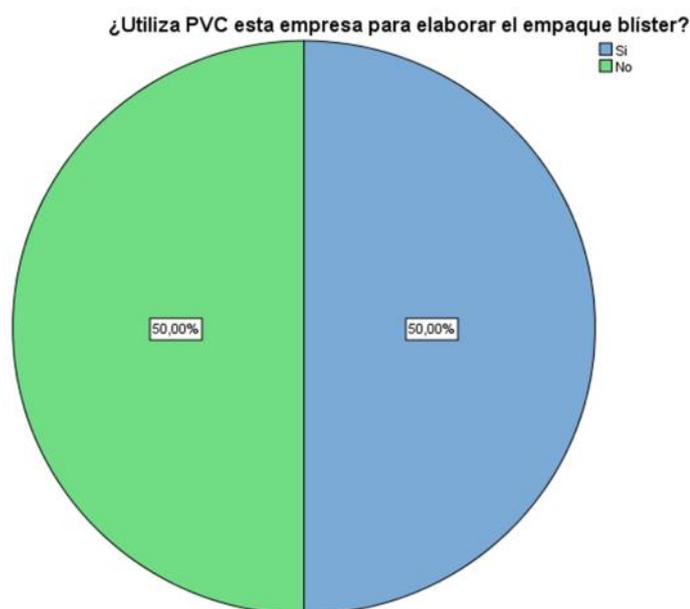


Gráfico 16. Pregunta 6.1

Análisis

El 50% de los encuestados que en su proceso de producción utilizan el empaque blíster lo hacen con PVC mientras que el 50% utiliza otros componentes.

Pregunta 6.2

Industrias Farmacéuticas que usan PVC+PVDC para el empaque blíster

N	Válidos	12
	Perdidos	12

Tabla 12. Pregunta 6.2.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	7	29,2	58,3	58,3
	No	5	20,8	41,7	100,0
	Total	12	50,0	100,0	
Perdidos	Sistema	12	50,0		
Total		24	100,0		

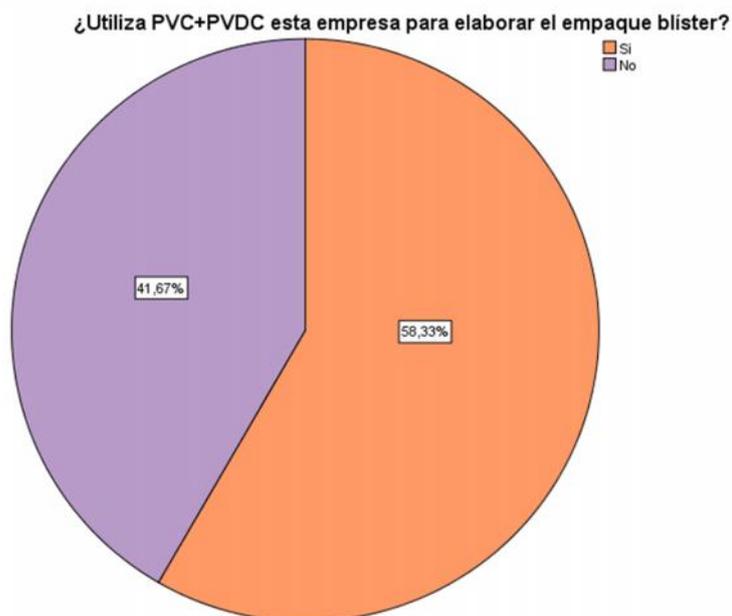


Gráfico 17. Pregunta 6.2.

Análisis

Del total de las Industrias Farmacéuticas encuestadas que usan empaque blíster para sus productos el 41,67% utilizan la composición de PVC+PVDC en el empaque blíster.

Pregunta 6.3

Industrias Farmacéuticas que usan PVC+PE+PVDC para el empaque blíster

N	Válidos	12
	Perdidos	12

Tabla 13. Pregunta 6.3.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	2	8,3	16,7	16,7
	No	10	41,7	83,3	100,0
	Total	12	50,0	100,0	
Perdidos	Sistema	12	50,0		
Total		24	100,0		

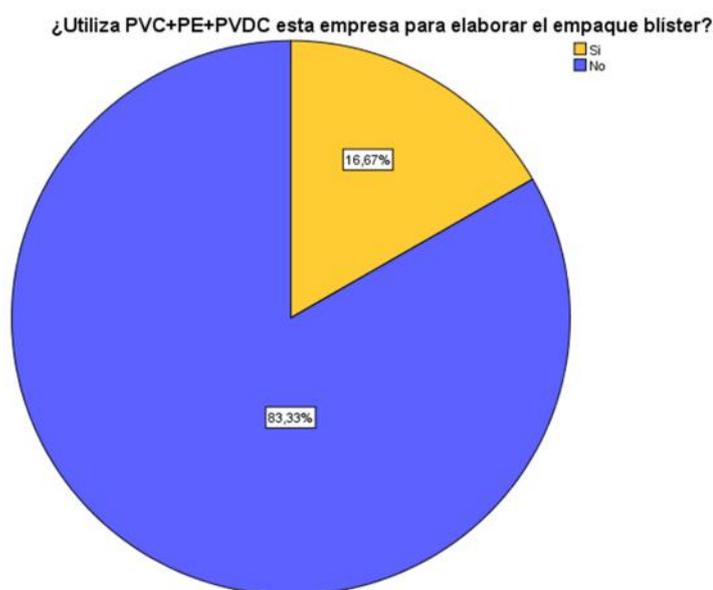


Gráfico 18. Pregunta 6.3.

Análisis

Las industrias farmacéuticas encuestadas que usan PVC+PE+PVDC en el empaque blíster son el 16,67%.

Pregunta 6.4

Industrias Farmacéuticas que usan PVC+TE+PVDC para el empaque blíster

N	Válidos	12
	Perdidos	12

Tabla 14. Pregunta 6.4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	1	4,2	8,3	8,3
	No	11	45,8	91,7	100,0
	Total	12	50,0	100,0	
Perdidos	Sistema	12	50,0		
Total		24	100,0		

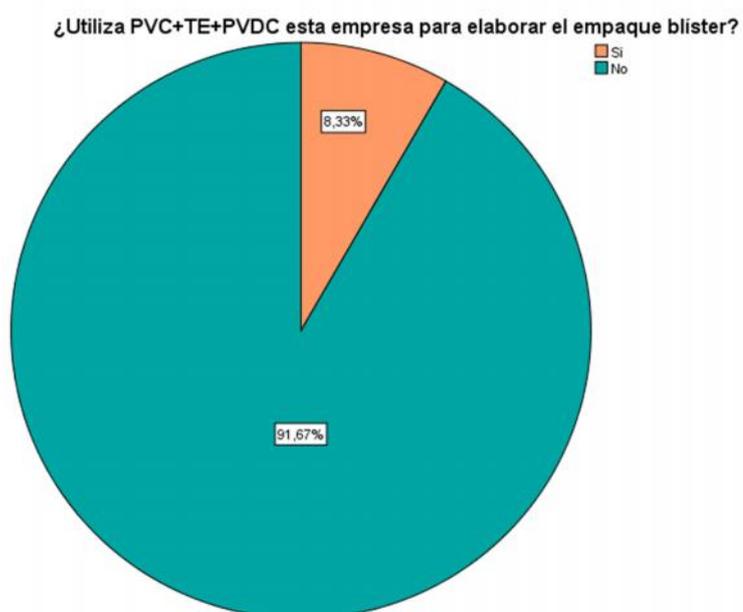


Gráfico 19. Pregunta 6.4

Análisis

Tan solo el 8,33% de las industrias farmacéuticas encuestadas usan el PVC+TE+PVDC en el empaque blíster.

Pregunta 6.5

Industrias Farmacéuticas que usan OTROS componentes para el empaque blíster

N	Válidos	12
	Perdidos	12

Tabla 15. Pregunta 6.5.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	2	8,3	16,7	16,7
	No	10	41,7	83,3	100,0
	Total	12	50,0	100,0	
Perdidos	Sistema	12	50,0		
Total		24	100,0		

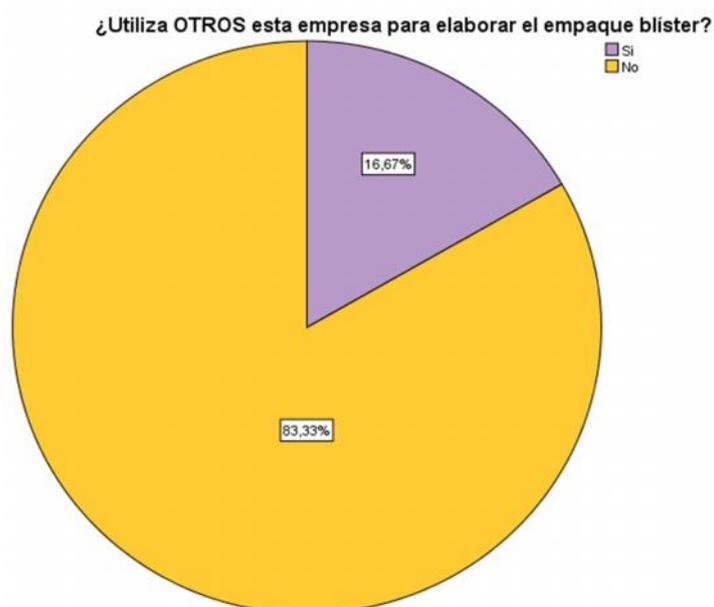


Gráfico 20. Pregunta 6.5.

Análisis

El 16,67% de las empresas farmacéuticas encuestadas utilizan otros plásticos para elaborar el empaque blíster.

Pregunta 7 Cantidad anual de desecho de empaque blíster que genera la Industria Farmacéutica

Tabla 16. Pregunta 7

N	Válidos	12
	Perdidos	12
Media		2168,0208
Mediana		950,0000
Moda		80,00 ^a
Desv. típ.		2862,80195
Varianza		8195635,005
Rango		9520,00
Mínimo		80,00
Máximo		9600,00
Suma		26016,25

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Tabla 17. Pregunta 7

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	80,00	1	4,2	8,3	8,3
	120,00	1	4,2	8,3	16,7
	158,00	1	4,2	8,3	25,0
	458,25	1	4,2	8,3	33,3
	500,00	1	4,2	8,3	41,7
	900,00	1	4,2	8,3	50,0
	1000,00	1	4,2	8,3	58,3
	1400,00	1	4,2	8,3	66,7
	2400,00	1	4,2	8,3	75,0
	4400,00	1	4,2	8,3	83,3
	5000,00	1	4,2	8,3	91,7
	9600,00	1	4,2	8,3	100,0
		Total	12	50,0	100,0
Perdidos	Sistema	12	50,0		
Total		24	100,0		

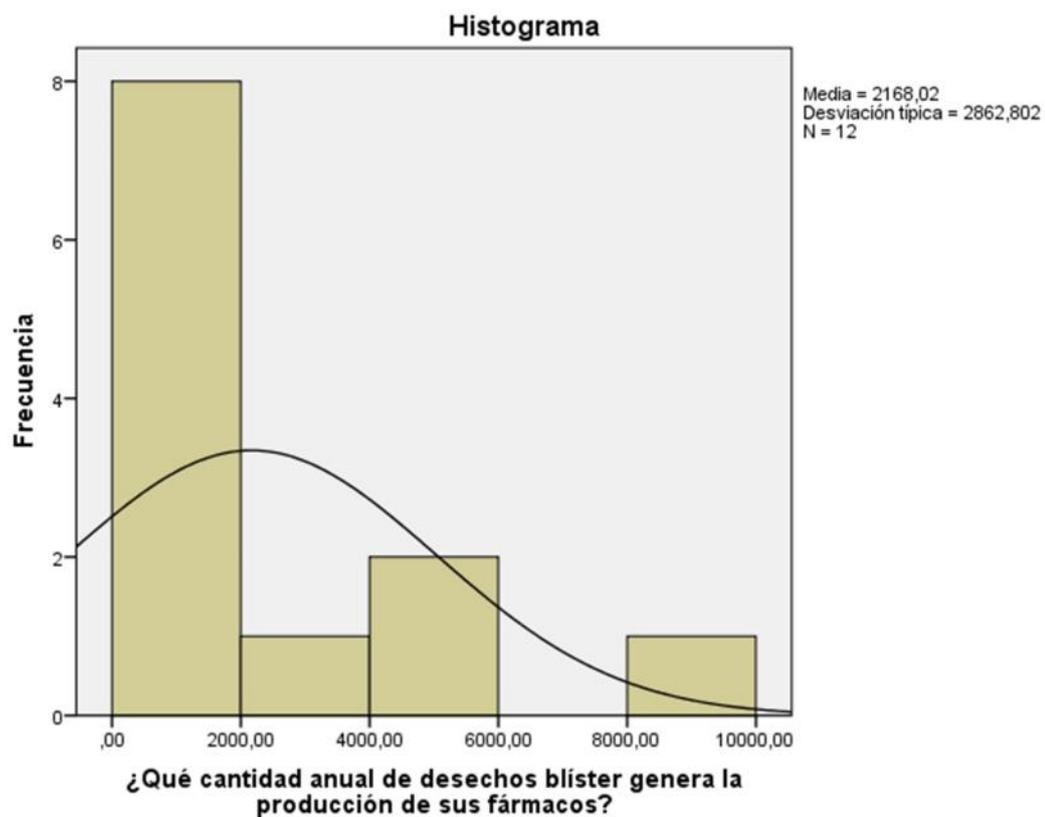


Gráfico 21. Pregunta 7

Análisis

La industria farmacéutica anualmente desecha 26016,25 kg de empaque blíster siendo el valor máximo que se podría reciclar 9600 kg y mínimo 80 kg. La media que se puede reciclar es de 2168,02 kg.

Pregunta 8

Mes en el que se genera mayor cantidad de desecho

N	Válidos	6
	Perdidos	18

Tabla 18. Pregunta 8

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Abril	1	4,2	16,7	16,7
	Junio	1	4,2	16,7	33,3
	Agosto	1	4,2	16,7	50,0
	Octubre	2	8,3	33,3	83,3
	Noviembre	1	4,2	16,7	100,0
	Total	6	25,0	100,0	
Perdidos	Sistema	18	75,0		
Total		24	100,0		

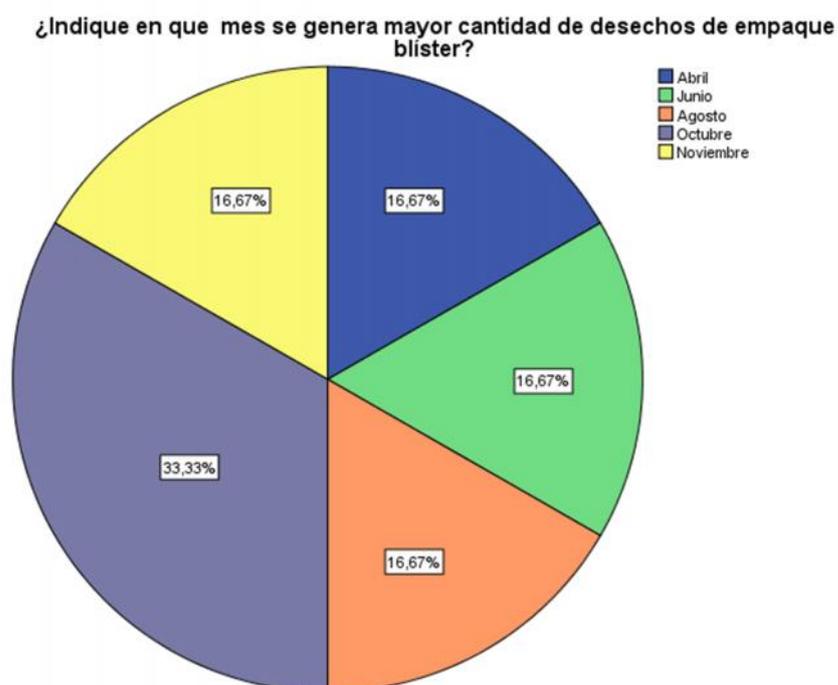


Gráfico 22. Pregunta 8

Análisis

El mes de mayor producción y desecho de empaque blíster es Octubre seguido por Junio, Abril, Agosto y Noviembre.

Pregunta 9

Acción que realiza la empresa con el desecho de empaque blíster

N	Válidos	12
	Perdidos	12

Tabla 19. Pregunta 9

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desecho	6	25,0	50,0	50,0
	Soterramiento	1	4,2	8,3	58,3
	Entrega a gestores	4	16,7	33,3	91,7
	Incineración	1	4,2	8,3	100,0
	Total	12	50,0	100,0	
Perdidos	Sistema	12	50,0		
Total		24	100,0		



Gráfico 23. Pregunta 9

Análisis

El 50% de las industrias farmacéuticas que en su proceso de producción utilizan el empaque blíster desechan sin ningún tratamiento este residuo mientras que el 33,33% lo entrega a gestores ambientales y el 8,33% lo incinera o soterra.

Pregunta 10

Estaría dispuesto a entregar el desecho de empaque blíster

N	Válidos	12
	Perdidos	12

Tabla 20. Pregunta 10

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	12	50,0	100,0	100,0
Perdidos	Sistema	12	50,0		
Total		24	100,0		

¿Esta farmaceutica estaría dispuesta entregar los desechos de blíster a una empresa para que recicle estos residuos?

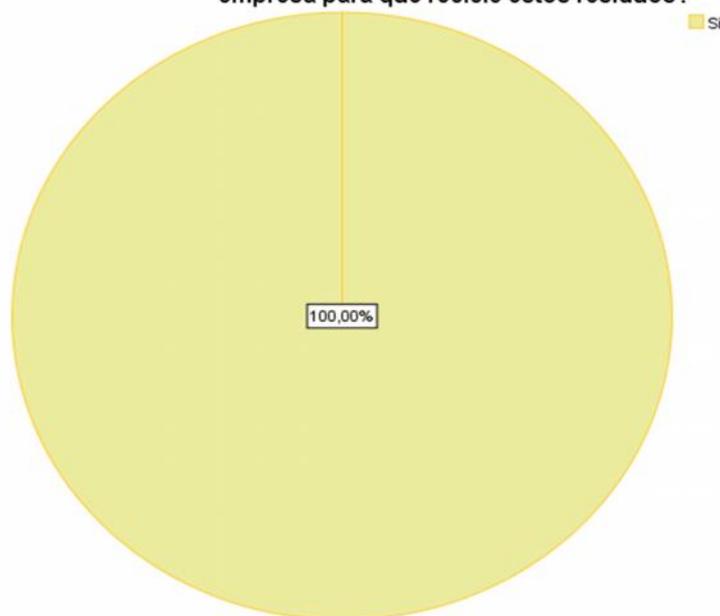


Gráfico 24. Pregunta 10

Análisis

El 100% de las industrias farmacéuticas encuestadas estarían dispuestas a entregar el desecho de empaque blíster a una planta de reciclaje.

Pregunta 11

Estaría dispuesto a pagar el servicio de recolección de desecho del empaque blíster

N	Válidos	12
	Perdidos	12

Tabla 21. Pregunta 11

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	5	20,8	41,7	41,7
	No	7	29,2	58,3	100,0
	Total	12	50,0	100,0	
Perdidos	Sistema	12	50,0		
Total		24	100,0		

¿La empresa estaría dispuesta a pagar por el servicio de recolección de residuos de este empaque?

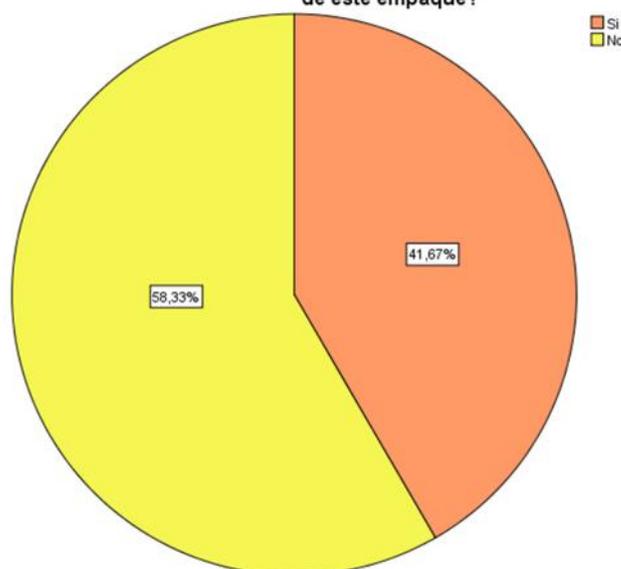


Gráfico 25. Pregunta 11

Análisis

El 41,67% de las empresas que estarían dispuestas a entregar el desecho del empaque blíster a una planta de reciclaje también pagarían por este servicio mientras que el 58,33% no está dispuesto a pagar por el servicio.

Pregunta 12

Cuanto estaría dispuesto a pagar por el servicio de recolección por kg

N	Válidos	4
	Perdidos	20
Media		,8250
Mediana		,7500
Moda		,60 ^a
Desv. típ.		,26300
Varianza		,069
Rango		,60
Mínimo		,60
Máximo		1,20
Suma		3,30

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Tabla 22. Pregunta 12

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
		a		válido
Válidos	,60	1	4,2	25,0
	,70	1	4,2	25,0
	,80	1	4,2	25,0
	1,20	1	4,2	25,0
	Total	4	16,7	100,0
Perdidos	Sistema	20	83,3	
Total		24	100,0	

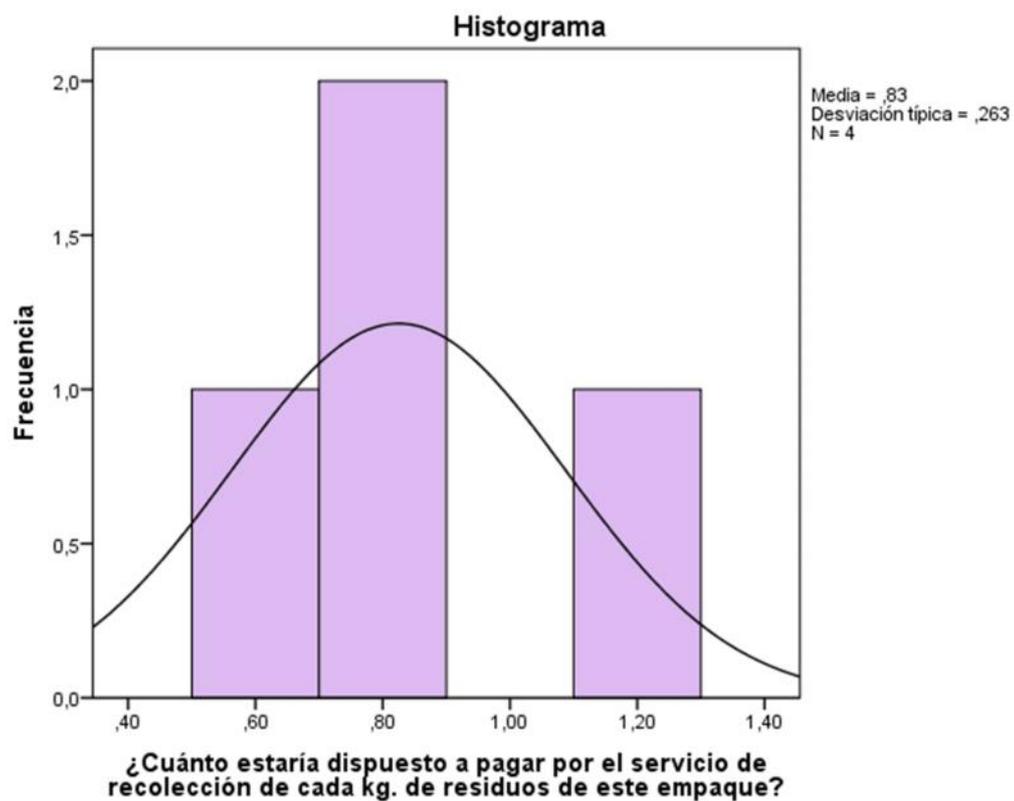


Gráfico 26. Pregunta 12

Análisis

Las industrias farmacéuticas que estarían dispuestas a pagar por el servicio de recolección del empaque blíster en promedio pagarían 0,82 centavos por kilogramo.

Análisis Bivariado

H0: No hay relación entre el cargo de la persona encuestada respecto al tipo de plástico PVC+TE+PVDC que utiliza la empresa

H1: SI hay relación entre el cargo de la persona encuestada respecto al tipo de plástico PVC+TE+PVDC que utiliza la empresa

$\delta 0,017 \leq 0,05$ Se acepta H1

Tabla 23. Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,000 ^a	4	,017
Razón de verosimilitudes	6,884	4	,142
Asociación lineal por lineal	2,130	1	,144
N de casos válidos	12		

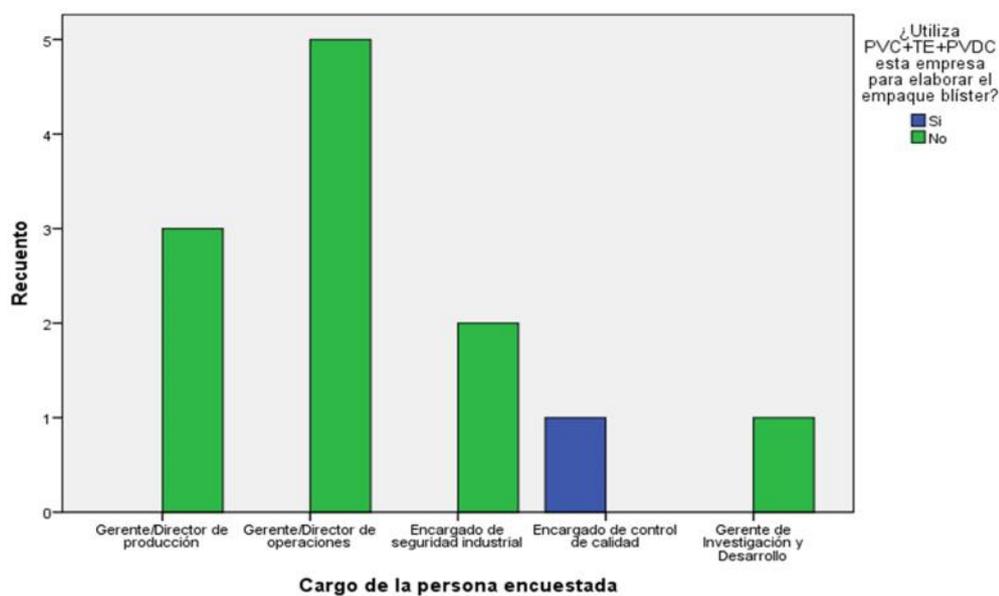


Gráfico 27. Prueba de chi-cuadrado

Análisis

El cargo de la persona encuestada y el tipo de plástico que utiliza la empresa tiene un nivel de significancia de 0,017 por lo que existe relación entre estas variables, determinando así que los encargados del control de calidad son los que tienen mayor conocimiento con respecto a la composición PVC+TE+PVDC del empaque blíster.

H0: No hay relación entre el cargo de la persona encuestada respecto la acción que realiza la empresa con los desechos de empaque blíster

H1: SI hay relación entre el cargo de la persona encuestada respecto la acción que realiza la empresa con los desechos de empaque blíster

δ 0,019 0,05 *Se acepta H1*

Tabla 24. Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	24,167 ^a	12	,019
Razón de verosimilitudes	13,725	12	,319
Asociación lineal por lineal	1,411	1	,235
N de casos válidos	12		

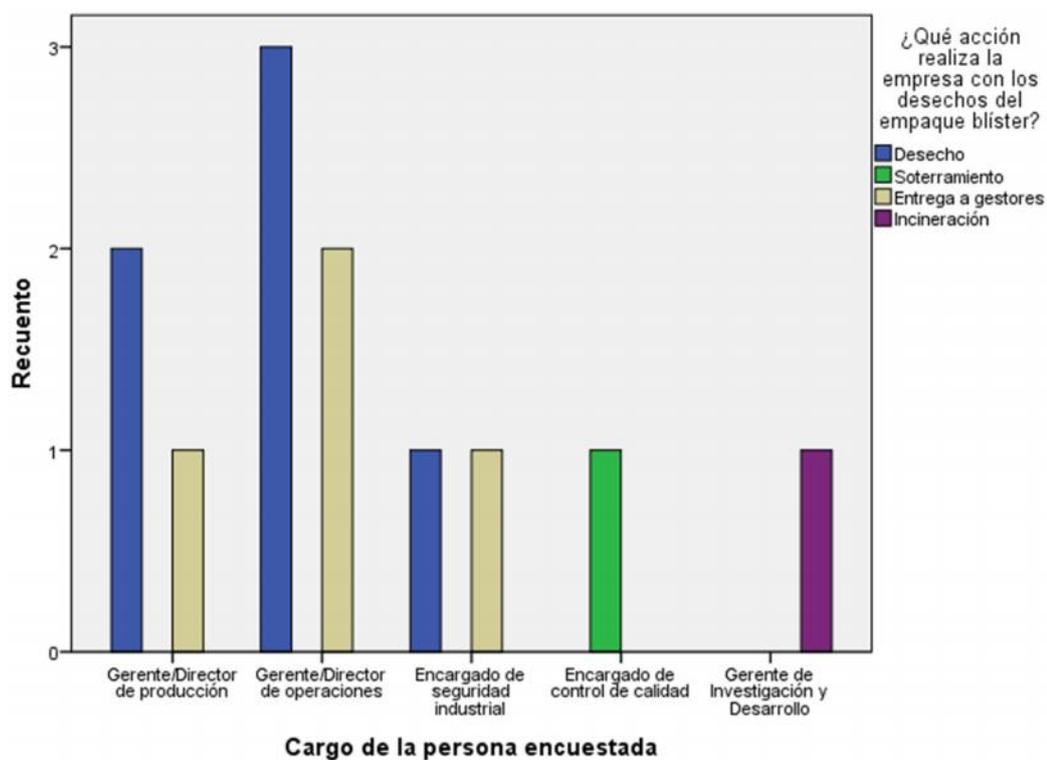


Gráfico 28. Prueba de chi-cuadrado

Análisis

El cargo de la persona encuestada y la acción que realiza la empresa con respecto al desecho de empaque blíster tiene un nivel de significancia de 0,019 por lo que existe relación entre estas variables, determinando así que el cargo de Gerente/Director de operaciones es el que tiene mayor influencia sobre la decisión de desechar a la basura este residuo o entregarlo a un gestor ambiental.

H0: No hay relación entre el tipo de plástico PVC+TE+PVDC respecto la acción que realiza la empresa con los desechos de empaque blister

H1: SI hay relación entre el tipo de plástico PVC+TE+PVDC respecto la acción que realiza la empresa con los desechos de empaque blister

δ 0,007 0,05 *Se acepta H1*

Tabla 25. Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,000 ^a	3	,007
Razón de verosimilitudes	6,884	3	,076
Asociación lineal por lineal	,072	1	,788
N de casos válidos	12		
a. 7 casillas (87,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,08.			

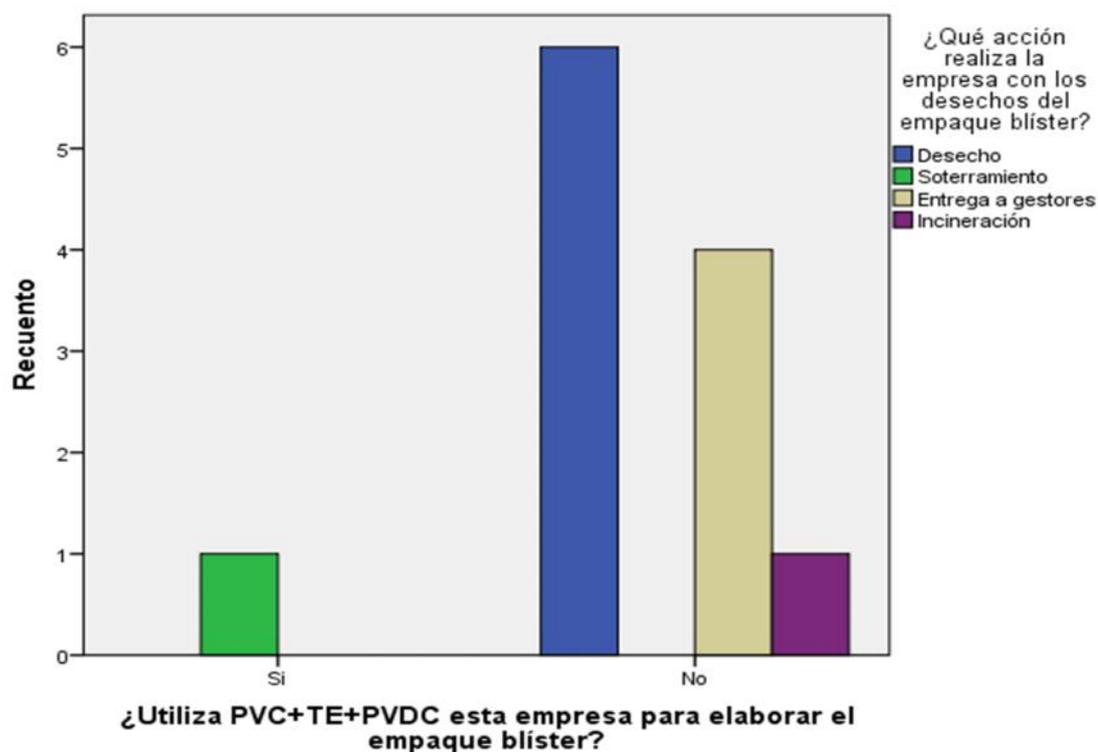


Gráfico 29. Pruebas de chi-cuadrado

Análisis

El tipo de plástico PVC+TE+PVDC y la acción que realiza la empresa con respecto al desecho de empaque blíster tiene un nivel de significancia de 0,007 por lo que existe relación entre estas variables, por lo que se determinó que la composición de plástico PVC+TE+PVDC que utiliza industria farmacéutica es soterrada.

Anova

Cargo de la persona encuestada Vs Cantidad anual de desechos

Ho: No existe diferencia significativa entre la media de la cantidad anual de desecho de empaque blíster y el cargo de la persona encuestada

H1: Si existe diferencia significativa entre la media de la cantidad anual de desecho de empaque blíster y el cargo de la persona encuestada

$\delta 0,014$ 0,05 Se acepta H0

Tabla 26. Cargo de la persona encuestada Vs Cantidad anual de desechos

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	72080566,016	4	18020141,504	6,980	,014
Intra-grupos	18071419,042	7	2581631,292		
Total	90151985,057	11			

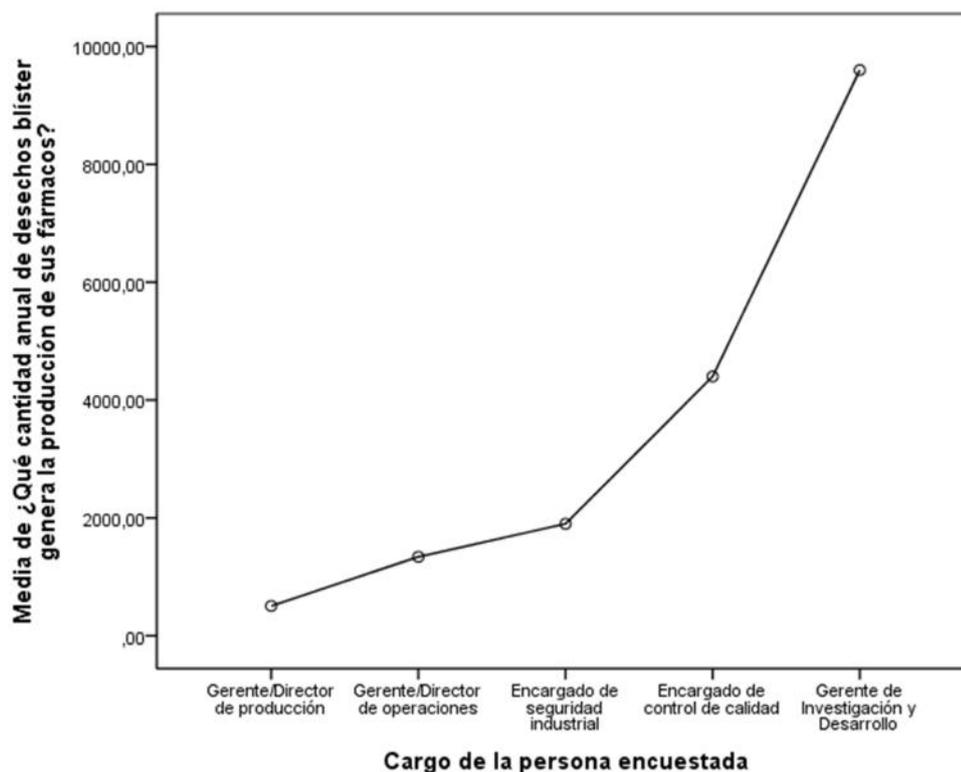


Gráfico 30. Cargo de la persona encuestada Vs Cantidad anual de desechos

H₀: No existe diferencia significativa entre la media del año de creación y los laboratorios farmacéuticos que usan o no PVC.

H₁: Si existe diferencia significativa entre la media del año de creación y los laboratorios farmacéuticos que usan o no PVC.

δ0,011 0,05 Se acepta H₀

Tabla 27. Tipo de plástico Vs año de creación de la Farmacéutica

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2494,083	1	2494,083	9,659	,011
Intra-grupos	2582,167	10	258,217		
Total	5076,250	11			

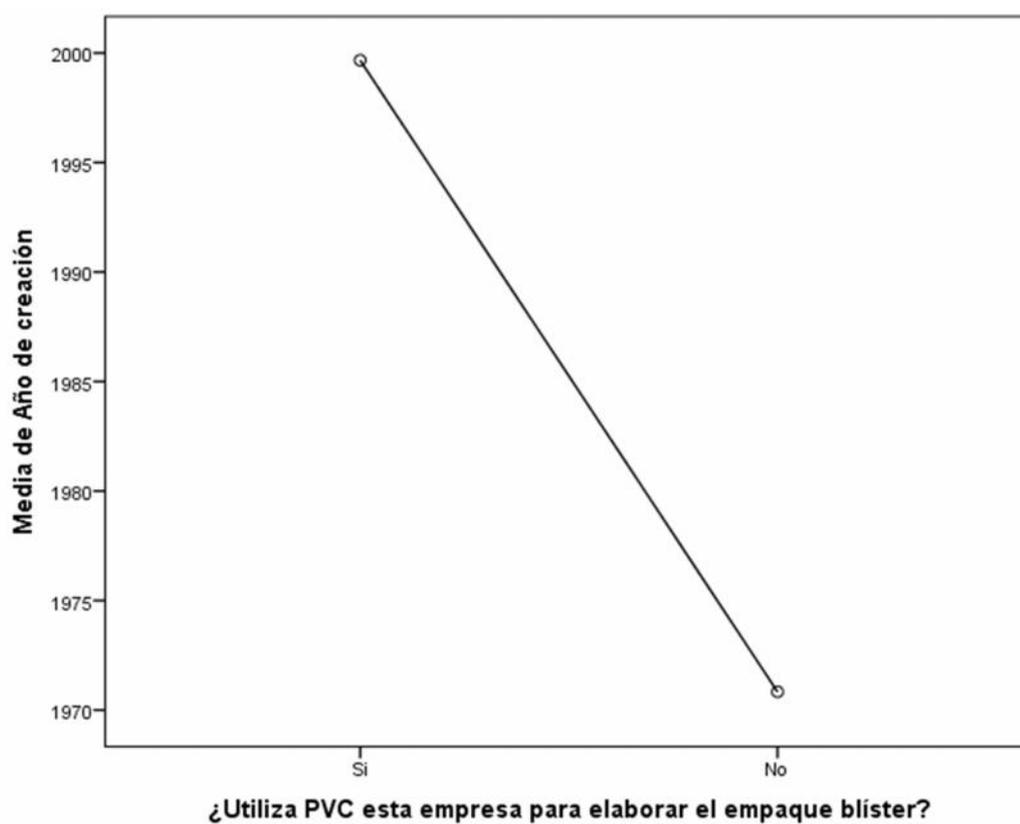


Gráfico 31. Tipo de plástico Vs año de creación de la Farmacéutica

Ho: No existe diferencia significativa entre la media de la cantidad anual de desecho de empaque blíster y el tipo de acción que realiza la industria farmacéutica con respecto a este desecho.

H1: Si existe diferencia significativa entre la media de la cantidad anual de desecho de empaque blíster y el tipo de acción que realiza la industria farmacéutica con respecto a este desecho.

$\delta 0,005$ $0,05$ Se acepta H0

Tabla 28. Acción que realiza con el desecho Vs Cantidad desechos

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	71009570,260	3	23669856,753	9,892	,005
Intra-grupos	19142414,797	8	2392801,850		
Total	90151985,057	11			



Gráfico 32. Acción que realiza con el desecho Vs Cantidad desechos

3.1.2.9.3. Matriz de Cruces

Anexo N° 5 (pág. 202)

3.2. Análisis demanda

3.2.1. Comportamiento histórico de la demanda

Las barras de aluminio utilizadas como materia prima para la producción de perfiles de aluminio, alambre de aluminio, tubos de aluminio, ollas, etc., en empresas como:

- Cedal
- Fisa
- Figuralum
- Indalro
- Umco

Son importadas, según datos oficiales de cada empresa, lo importan de países como Brasil, Colombia, Estados Unidos, Canadá, España, Suiza y China.

Las importaciones de barras de aluminio se las realizan con la partida arancelaria # 7304.10.10.00 de acuerdo información del Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador.

En los últimos cinco años las importaciones de barras de aluminio ascendieron a:

Tabla 29. Importaciones de Barras de aluminio

Años	Cantidad de aluminio Importado (KG)	Valor CIF (\$) Unitario
2009	75593,00	\$ 15,79
2010	69484,60	\$ 16,20
2011	134256,81	\$ 13,59
2012	204567,83	\$ 24,03
2013	151391,30	\$ 17,90
PROMEDIO	127058,71	\$ 17,26

Fuente: Base de datos Veritrade.info

3.2.2. Proyección de la Demanda

Tomando en consideración la demanda histórica, se procedió a proyectar la demanda para los próximos 10 años por el método cuantitativo de coeficientes de correlación para regresión lineal.

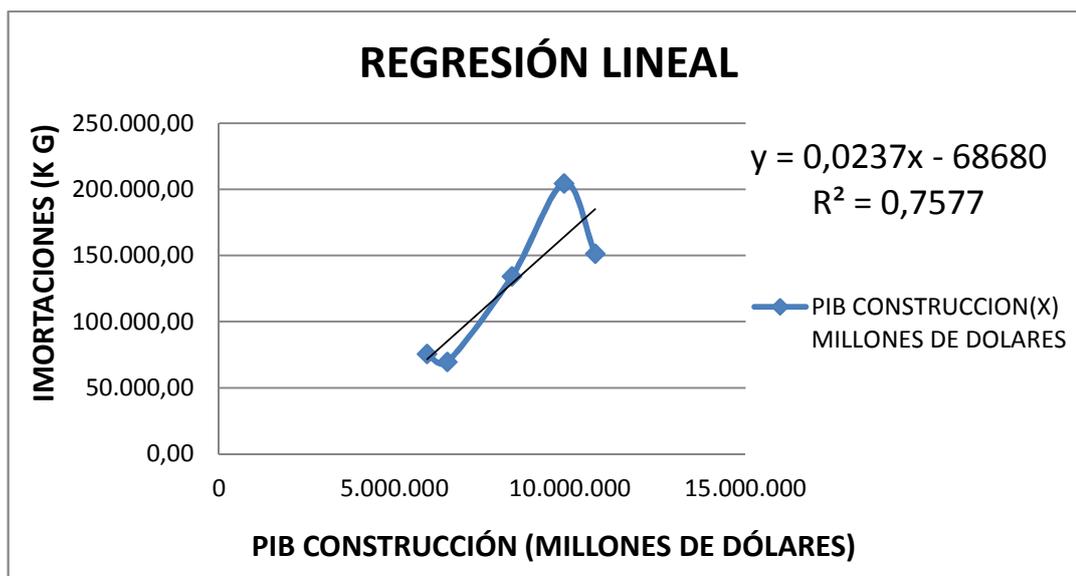


Gráfico 33. Proyección de la Demanda

Tabla 30. Proyección de la Demanda por Método de Regresión Lineal

AÑO	IMPORTACIONES (Y) EN KG	PIB CONSTRUCCIÓN (X) MILLONES DE DÓLARES	X ²	XY	y ²
2009	75.593,00	5.927.782	3,51386E+13	4,48099E+1	5.714.301.64
2010	69.484,60	6.501.177	4,22653E+13	4,51732E+1	4.828.109.63
2011	134.256,81	8.347.098	6,9674E+13	1,12065E+1	18.024.891.0
2012	204.567,83	9.833.017	9,66882E+13	2,01152E+1	41.847.997.0
2013	151.391,30	10.714.721	1,14805E+14	1,62212E+1	22.919.325.7
Sumatoria	635.294,00	41.323.795	3,58571E	5,65412E+12	93.334.625.10

Fórmula:

$$\bar{y} = a + bx =$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = 8'264.759$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = 127.058,71$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} = 0,0236$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = -68.679,68$$

Tabla 31. Proyección de la demanda

AÑOS	IMPORTACIONES (KG)
2014	218.754
2015	249.320
2016	279.885
2017	310.450
2018	341.015
2019	371.581
2020	402.146
2021	432.711
2022	463.276
2023	493.842

De esta manera tenemos una demanda proyectada para el 2023 de 493.842 kilogramos de barras de aluminio.

3.2.3. Demanda insatisfecha

Si relacionamos la cantidad promedio de importaciones de barras de aluminio (127058,71 Kg) de los 5 últimos años, con la producción total anual de barras de aluminio del proyecto (11520 Kg) se puede determinar que la planta de reciclaje de empaque blíster, será capaz de cubrir el 9% de la demanda local; disminuyendo de esta manera la cantidad de importaciones y contribuyendo así con el desarrollo de la matriz productiva del país ya que generará fuentes de empleo y dinamizará la economía.

El presente proyecto posee una demanda insatisfecha atendida sin embargo se ha considerado como demanda insatisfecha la captación de mercado tomando en cuenta que el producto es la misma calidad y tiene precios competitivos satisfaciendo en forma parcial una necesidad identificada; lo que hará que la empresa inicie sus operaciones captando el 9% de la demanda y ocupando al máximo la capacidad de producción, puesto que el mercado lo tiene claramente determinado.

3.3. Mix de Marketing

3.3.1. Producto

Barras de aluminio, elaboradas a base de materia prima reciclada proveniente de la separación del plástico y del aluminio del empaque blíster producida por la industrias farmacéutica y los hospitales públicos y privados de la ciudad de Quito.

3.1.1.1. Características del producto

Las barras de aluminio son cuadradas y tienen una dimensión de 50 mm de lado, pesan 7 kilogramos por metro; su aleación es de 6005, se producirá barras de 3 y 6 metros de largo puesto que son las más comercializadas en aplicaciones arquitectónicas y estructurales.

Para empacar el producto se utilizara plástico stretch, zunchos y grapas. El plástico cubrirá cada una de las barras y los zunchos sujetaran un grupo máximo de 4 barras por paquete evitando de esta manera que las barras se estropeen y se fragmenten hasta llegar a su destino final.

3.3.2. Precio

Para establecer un precio competitivo se realizó un análisis de las importaciones de barras de aluminio con lo cual se pudo determinar que el precio promedio de las barras de aluminio es de \$17,26 por kilogramo, según la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 32: Precio de Importaciones de barras de aluminio (kg)

Años	Cantidad de aluminio importado (kg)	U\$ FOB unitario	Precio CIF unitario
2009	75593,00	\$ 14,15	\$ 15,79
2010	69484,60	\$ 15,06	\$ 16,20
2011	134256,81	\$ 11,73	\$ 13,59
2012	204567,83	\$ 20,83	\$ 24,03
2013	151391,30	\$ 15,90	\$ 17,90
2014	3110,84	\$ 15,43	\$ 16,06
PROMEDIO	127058,71	\$ 15,52	\$ 17,26

Tomando en cuentas los costos y gastos de producción, los precios de la competencia y fortaleciendo la estrategia de penetración en el mercado con precios bajos se ha fijado un precio de venta de \$16,25 en donde se ha considerado un margen de ganancia del 15%.

3.3.3. Plaza

Las barras de aluminio serán distribuidas a las diferentes industrias que se dedican a la perfilería, laminado y moldeo de aluminio para lo cual utilizan las barras de aluminio como materia prima. Se utilizará un canal de distribución directo productor-consumidor el cual nos permitirá llegar de manera fácil a nuestro mercado objetivo.

El producto será distribuido en la ciudad de Quito, a los principales clientes como son:

- Cedal
- Fisa
- Figuralumn
- Indalro
- Umco

3.3.4. Publicidad

Para dar a conocer el producto se utilizará una publicidad de tipo informativo con la finalidad de dar a conocer al cliente sobre el tipo de productos, las características y la ventaja competitiva. A través del internet con la creación de una página web y medios impresos como folletos y boletines.

El presupuesto establecido para la publicidad es de:

Tabla 33. Gastos publicidad

DETALLE	ANUAL
Diseño y creación de página web	\$ 373,00
Medios Impresos	\$ 900,00
TOTAL ANUAL	\$ 1.273,00

3.4. Estrategias de Comercialización

- **Estrategia de producto**

Se ofrecerá un producto de calidad y se utilizará una estrategia de diferenciación ya que el producto se lo hace a base de materia prima reciclada es un producto amigable con el ambiente, además se incluirá un servicio adicional como es el de entrega a domicilio.

- **Estrategia de precio**

Por medio de esta estrategia se pretende establecer un precio atractivo para el consumidor que permita captar mercado, para lo cual se aplicará una estrategia de penetración es decir se establecerá un precio menor al de la competencia a fin de generar una buena participación en el mercado, atraer mayor clientela e incrementar las ventas.

- **Estrategia de plaza**

Para la distribución del producto se utilizará un canal de distribución propio, se realizará una venta directa fabricante – consumidor por lo cual no se necesitara de intermediarios. Se aplicará una estrategia de distribución exclusiva la cual permita ejercer un mayor control sobre los precios, la

promoción además esta estrategia da mayor prestigio, y ofrece márgenes de utilidad más altos.

- **Estrategia de promoción**

Para poder establecer el mejor medio de comunicación que permita informar de manera adecuado de los productos que ofrece la empresa es necesario prestar atención a los logros de la competencia, para dar a conocer al consumidor del producto que elaboramos se utilizara folletos y boletines físicos y electrónicos los cuales contendrán tanto información de la empresa como del producto.

CAPÍTULO 4

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1. Tamaño

4.1.1. Factores determinantes del tamaño

Para determinar el tamaño óptimo del proyecto, es decir la capacidad instalada donde se opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica es necesario realizar un análisis minucioso de los siguientes factores:

a) Disponibilidad de recursos financieros

Los recursos financieros son una parte importante y esencial en el desarrollo del proyecto, la asignación adecuada de los recursos financieros ayudará y facilitará su ejecución. Para la puesta en marcha del proyecto, la inversión inicial estará constituida por el 40% de aporte de los socios y el 60% por el crédito de una institución financiera pública o privada la cual será seleccionada después de realizar un análisis en lo que respecta a monto, plazo, interés y periodos de gracia.

Actualmente la Corporación Financiera Nacional (CFN) otorga créditos dirigidos a personas naturales o jurídicas para todo tipo de emprendimiento, especialmente para aquellos que son amigables con al medio ambiente

DIRIGIDO A:	<ul style="list-style-type: none"> • Personas naturales • Personas jurídicas • Cooperativas no financieras, asociaciones, fundaciones y federaciones
DESTINO	<ul style="list-style-type: none"> • Activo fijo • Capital de trabajo
MONTO	<ul style="list-style-type: none"> • Desde \$50.000
FINANCIAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta el 70% proyectos nuevos • Hasta el 100% para proyectos de ampliación
PLAZO	<ul style="list-style-type: none"> • Activos fijos: hasta 10 años • Capital de trabajo: hasta 3 años • Línea forestal hasta 20 años
	Continúa..

PERIODO DE GRACIA	<ul style="list-style-type: none"> • Depende del flujo del flujo de caja proyectado conforme al periodo pre operativo del negocio
SECTORES PRIORIZADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentos frescos y procesados, biotecnología, cadena agroforestal, confecciones calzado, energías renovables, industria farmacéutica, metalmecánica, petroquímica, servicios ambientales, tecnología hardware y software, turismo, transporte y logística, industria petrolera, turismo, vehículos, automotores, carrocerías y sus partes

Cuadro 6. Características del Crédito

Fuente: (Corporación Financiera Nacional, 2014)

b) Disponibilidad de mano de obra

Para iniciar con el proyecto se requerirá personal limitado para el área de producción y administrativa, dependiendo del desarrollo de la empresa se irá incrementando el personal adecuado para las diferentes áreas.

Para la ejecución del proyecto se necesita de mano de obra calificada y capacitada para desarrollar las actividades que los puestos de trabajo demanden; la contratación de personal se la realizará bajo un proceso de selección, en el cual los aspirantes deberán cumplir con todos requisitos establecidos para cada área.

c) Disponibilidad de materia prima

La cantidad de materia prima a obtener se determinó en base a la encuesta realizada en el estudio de mercado la misma que mediante el método de regresión lineal fue proyectada para 10 años como se puede ver a continuación:

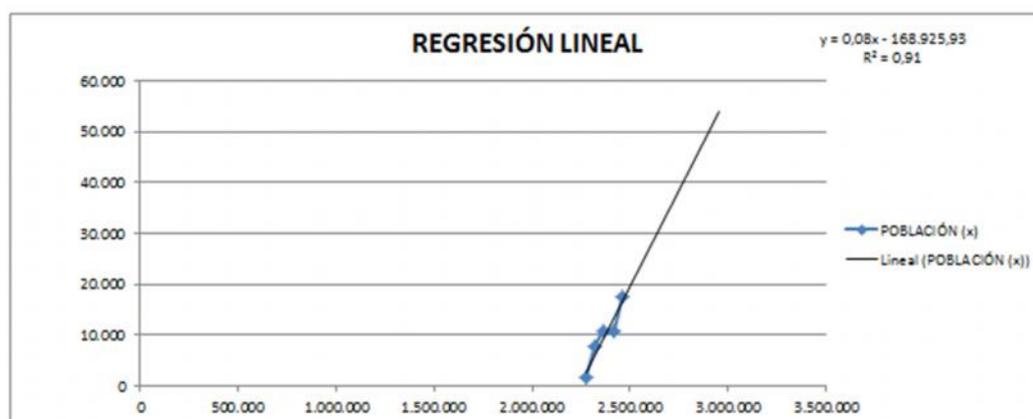


Gráfico 34. Proyección de la Demanda de Materia Prima

Tabla 34. Proyección de la Demanda de Materia Prima por Método de Regresión Lineal

AÑO	DESECHOS KG (Y)	POBLACIÓN (x)	X ²	XY	y ²
2009	1566	2.273.278	5,16779E+12	3560535673	2.453.159
2010	7611	2.319.671	5,38087E+12	17654505972	57.923.974
2011	10760	2.365.973	5,59783E+12	25457311665	115.772.526
2012	10638	2.412.427	5,8198E+12	25663372303	113.166.814
2013	17560	2.458.900	6,04619E+12	43178956611	308.363.207
Sumatoria	48135	11.830.249	2,80125E+13	1,15515E+11	597.679.680

Tabla 35. Proyección de la Demanda de Materia Prima

AÑOS	DESECHOS (kg)
2014	20139
2015	23639
2016	27130
2017	30613
2018	34085
2019	37544
2020	40989
2021	45188
2022	49470
2023	53838

La materia prima se obtendrá principalmente del reciclaje de empaque blíster de los laboratorios farmacéuticos y hospitales públicos y privados la ciudad de Quito, sin embargo la cantidad reciclada no es suficiente para ocupar la capacidad máxima

de la maquinaria por lo que se ha visto la necesidad de importar chatarra de aluminio desde Brasil ya que con este país se mantiene un convenio en el cual exonera de algunos impuestos arancelarios.

d) Disponibilidad de tecnología

Para el desarrollo del presente proyecto se necesita de dos tipos de máquinas, una para separar el aluminio del PVC del empaque blíster y otra para fundir el aluminio y obtener el producto final (barras de aluminio).. Esta maquinaria no existe en el país por lo que se debe evaluar la posibilidad de importarla desde China considerando factores como:

- **Costo:**

Tabla 36. Costo de Maquinaria

No.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO
1	Separadora de blíster (12 kg/ 30')	1	USD 4,200
1	Fundidora de Aluminio y accesorios	1	USD 3,800
TOTAL			USD 8,000

- **Capacidad:**

Tabla 37. Capacidad de la Maquinaria

KG DE ALUMINIO	TIEMPO
3	30 min
6	1 hora
48	1 día/8 horas
960	Mes
11520	Año

- **Especificaciones técnicas:**

Tabla 38. Especificaciones técnicas de la maquinaria

DETALLE	
Tamaño(m)	1*1,5*2
Poder(kw/h)	15
De salida(kg/h)	6
la tasa de separación	99%
Voltaje	220
Tamaño de la transformador(mm)	480*420*850

4.1.2. Optimización del tamaño

Existen varios métodos para determinar el tamaño óptimo de una planta entre estos se encuentra el Método de Escalación el cual consiste en determinar la capacidad máxima considerando aspectos como equipos disponibles en el mercado, capacidad de producción, costos de producción y tiempos de producción.

Otro método para determinar el tamaño de la planta es el Método Lange el mismo que consiste en fijar la capacidad óptima de la producción de una nueva planta sustentándose en la hipótesis real de que existe una relación funcional entre el monto de la inversión y la capacidad productiva del proyecto según Richard Muther en su libro Planificación y Proyección de la empresa industrial 2009, lo cual va a permitir considerar la inversión inicial como una medida directa del tamaño. La fórmula para aplicar este método es la siguiente:

$$Costo\ Total = I_0(C) + \sum_{t=0}^{n-1} \frac{C}{(1+i)^t} = \text{mínimo}$$

Dónde:

C= Costos de Producción

I₀= Inversión Inicial

i= Tasa de descuento

t = Periodos considerados en el Análisis

$$\begin{aligned}
 \text{COSTO TOTAL} &= \$ 185.444,72 * \$ 114.363,35 + \left[\begin{array}{c} \frac{\$ 114.363,35}{1,1289} + \frac{\$ 111.810,85}{1,27441521} + \frac{\$ 108.089,58}{1,438687331} + \frac{\$ 104.339,97}{1,624134127} + \frac{\$ 100.562,99}{1,833485017} \\ \frac{\$ 96.758,24}{2,069821235} + \frac{\$ 92.925,10}{2,336621192} + \frac{\$ 90.879,17}{2,637811664} + \frac{\$ 90.879,17}{2,977825588} + \frac{\$ 92.217,28}{3,361667306} \end{array} \right] \\
 \text{COSTO TOTAL} &= \$ 21.208.079.830,04 + \left[\begin{array}{c} 101305,122 + 87735,02314 + 75130,69523 + 64243,44163 + 54848,00403 + 46747,14845 + \\ 39769,00681 + 34452,48707 + 30518,63502 + 27432,0052 \end{array} \right] \\
 \text{COSTO TOTAL} &= \$ 21.208.181.135,16 + 562181,5686 \\
 \text{COSTO TOTAL} &= \$ 21.208.743.316,73
 \end{aligned}$$

Gráfico 35. Método Lange

Considerando los dos métodos analizados se concluye que el Método Lange no es aplicable a este proyecto puesto que el costo total que se debería tener es muy alto \$21.208'743.316,73 este valor se aleja de la realidad por lo que el mejor método para la determinación del tamaño es el Método de Escalación de esta manera se establece que el tamaño óptimo de la planta será igual a la producción máxima de la misma que es de 11.520 kg de aluminio anuales.

4.2. Localización del Proyecto

El estudio de localización se lo realiza con la finalidad de identificar la mejor opción de ubicación de la planta de reciclaje de empaque blíster, para lo cual se debe considerar criterios económicos, logística, infraestructura, costos que contribuyan a cumplir con las exigencias de requerimientos y la minimización de costos y gastos de inversión.

4.2.1. Macro localización

Para determinar la localización del proyecto se deben considerar aspectos estratégicos como son la accesibilidad tanto de materia prima y de insumos; considerando este factor, la localización de la planta de reciclaje de empaque blíster se ubicará en la Provincia de Pichincha, ciudad de Quito puesto que los proveedores de materia prima tienen su domicilio en esta ciudad; además esta cuenta con dos zonas industriales en las que no existirá ningún problema de tipo ambiental para su localización.

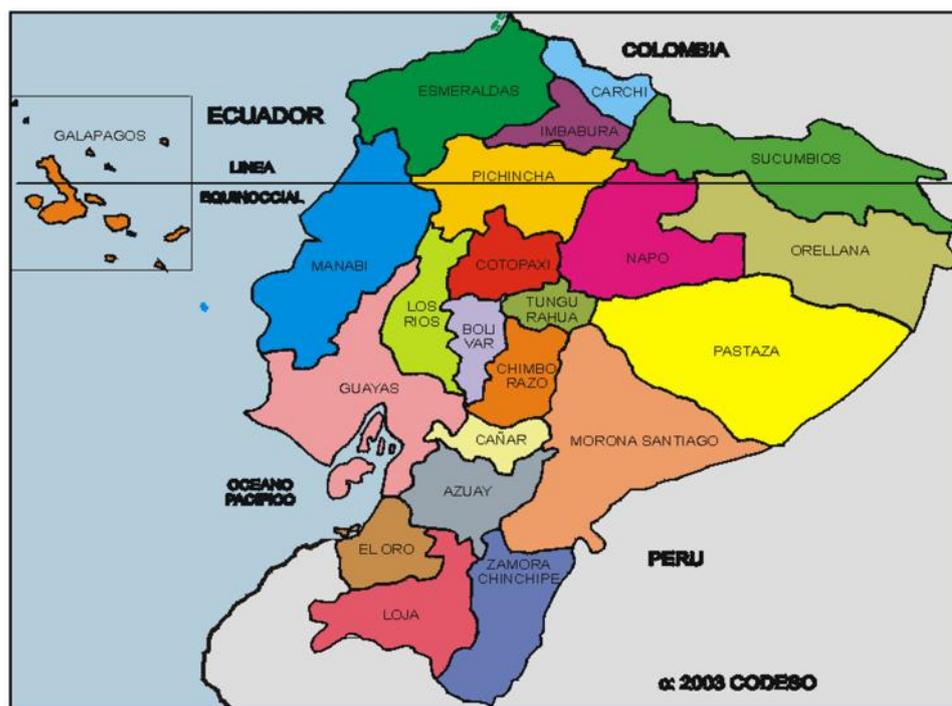


Gráfico 36. Mapa del Ecuador
Fuente: (Ministerio de Turismo, 2009)



Gráfico 37. Mapa de Pichincha
Fuente: (Ministerio de Turismo, 2009)

4.2.2. Micro localización

Para determinar la localización de la planta de reciclaje de empaque blíster se ha utilizado el método cualitativo por puntos el mismo que tiene la característica de analizar varios factores relevantes que incidirán en la toma de decisión para una correcta ubicación.

4.2.2.1. Criterios de evaluación

a) Costo y disponibilidad del terreno

Para el presente proyecto se desea adquirir un terreno como parte de la inversión para lo cual es importante analizar si existe disponibilidad de lotes de terrenos en venta en las zonas industriales donde se desea localizar el proyecto además de que el costo que se deba pagar por el mismo sea accesible y este acorde al mercado.

Tabla 39. Ponderaciones del Costo de disponibilidad del terreno

PARÁMETRO	PESO ASIGNADO
Menos de 80 dólares/m ²	5
Entre 80 y 100 dólares/m ²	3
Más de 100 dólares/m ²	1

b) Disponibilidad de Servicios Básicos

La maquinaria que se utilizara en el proceso productivo de la planta de reciclaje requiere de luz con capacidad de 220 voltios y agua potable, ventajosamente las zonas industriales de Quito poseen este tipo de energía por lo que existirá ningún problema para utilizar esta maquinaria. El sector donde se localice la planta deberá contar con líneas telefónicas e internet puesto que en la actualidad son herramientas de comunicación muy importantes.

Tabla 40. Ponderaciones de Servicios Básicos

PARÁMETRO	PESO ASIGNADO
Acceso a servicios de agua potable, energía eléctrica, telefonía, e internet	5
Acceso a servicios de agua potable, energía eléctrica y telefonía	3
Acceso a servicios de agua potable, y energía eléctrica	1

c) Niveles de Seguridad

Es importante que el lugar donde se localice la planta cuente con seguridad puesto que la empresa tendrá maquinaria, equipos y productos que pueden ser susceptibles de robo razón por la cual es importante contar con seguridad tanto privada como pública para garantizar el cuidado e integridad tanto del recurso humano que laborará en la empresa como de los insumos que en ella existen.

Tabla 41. Ponderaciones de niveles de seguridad

PARÁMETRO	PESO ASIGNADO
Alto	5
Medio	3
Bajo	1

d) Incentivos fiscales por localización

El municipio de Quito conjuntamente con la Secretaría de Desarrollo Productivo y Competitividad y el Ministerio de Industrias y Competitividad, crean zonas industriales que se encuentran localizados en Turubamba, Itulcachi y Calacali; para incentivar la producción y contribuir con el cambio de la matriz productiva del país.

Para las industrias que se ubiquen fuera de la ciudad de Quito el Código de la Producción otorga una reducción en impuestos tributarios y no tributarios como son la reducción del 5% de impuesto a la renta mientras que el Municipio Metropolitano de Quito ofrece una exoneración del 50% en todos los tributos municipales.

Tabla 42. Ponderaciones de incentivos fiscales

PARÁMETRO	PESO ASIGNADO
Si	5
No	0

e) Cercanía a Mercados y Materia Prima

Las industrias farmacéuticas y hospitales públicos y privados quienes proveerán de materiales de desecho a la planta de reciclaje no deben encontrarse muy alejada de las instalaciones del mismo puesto que si esto sucede incrementarían los costos de logística tanto de recepción de materia prima como de distribución de productos terminados.

Tabla 43. Ponderaciones de cercanía a mercados y materia prima

PARÁMETRO	PESO ASIGNADO
150 km a 250 km	5
251 km a 350 km	3
Más de 350 km	1

f) Accesibilidad

Las vías de acceso a la planta de reciclaje deben estar en óptimas condiciones además de que debe existir un transporte público y privado para la movilización de la materia prima, producto terminado y del recurso humano que laborará en la planta

Tabla 44. Ponderaciones de accesibilidad

PARÁMETRO	PESO ASIGNADO
Vías pavimentadas y amplia	5
Vías empedradas y mediana	3
Vías de tierra y angostas	1

4.2.2.2. Matriz Locacional

Para elaborar la matriz locacional es importante ponderar los factores antes mencionados tomando en consideración que los más relevantes e influyentes deben tener una ponderación más alta para de esta manera poder elegir el mejor lugar de ubicación para el proyecto.

4.2.2.2.1. Ponderación de Factores Locacionales

En el siguiente cuadro se encuentra la ponderación que se le ha dado a cada uno de los factores locacionales, los valores a considerar tienen un rango de 0 a 100, los mismos que indicarán si el lugar es bueno, regular o malo respectivamente para cada uno de los factores que combinados con la ponderación de los mismos indican que lugar es más adecuado para ubicar el proyecto.

Tabla 45. Ponderación de Factores Locacionales

FACTORES LOCACIONALES	PESO
Costo y disponibilidad del terreno	50%
Disponibilidad de Servicios Básicos	15%
Niveles de Seguridad	5%
Incentivos fiscales para localización	5%
Cercanía a Mercados y Materia Prima	10%
Accesibilidad	15%
TOTAL	100%

4.2.2.2.2. Alternativas de localización

Para determinar la mejor localización de la planta de reciclaje se ha considerado 3 alternativas de ubicación:

A: Parque Industrial Itulcachi

B: Parque industrial Turubamba

C: Puente 2 Av. General Rumiñahui

4.2.2.2.3. Evaluación de Alternativas de Micro localización

Tabla 46. Evaluación de alternativas de Micro localización

FACTORES LOCACIONALES	PESO	ALTERNATIVAS					
		A		B		C	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
Costo y disponibilidad del terreno	50%	3	1,5	3	1,5	5	2,5
Disponibilidad de Servicios Básicos	15%	5	0,75	3	0,45	1	0,15
Niveles de Seguridad	5%	5	0,25	3	0,15	3	0,15
Incentivos fiscales por localización	5%	5	0,25	5	0,25	0	0
Cercanía a Mercados y Materia Prima	10%	3	0,3	1	0,1	5	0,5
Accesibilidad	15%	5	0,75	5	0,75	1	0,15
TOTAL	100%	26	3,80	20	3,20	15	3,45

Los resultados muestran que la mejor alternativa para la localización de la planta de reciclaje de empaque blíster es el parque industrial Itulcahi ubicado en el km 4,8 de la vía Pifo – Pintag puesto que cumple con las condiciones y criterios que necesita la empresa para su ubicación ideal. En la fotografía siguiente podemos observar de forma clara el lugar en donde funcionará la planta de reciclaje.

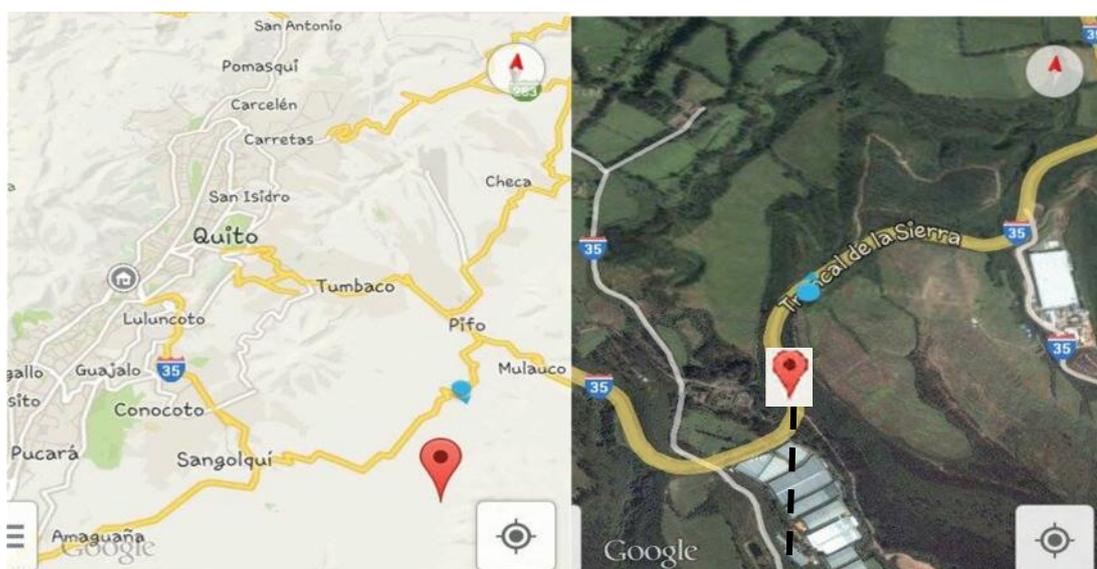


Gráfico 38. Mapa de Microlocalización

Fuente: (Google Maps, 2009)

RECIAL

4.3. Ingeniería del proyecto

El propósito principal de este estudio es definir los recursos y procesos necesarios para el desarrollo viable del proyecto.

4.3.1. Proceso de prestación de servicio y producción

Para determinar correctamente los procesos que se llevarán a cabo en la ejecución del proyecto es necesario utilizar herramientas organizacionales como la cadena de valor la cual permitirá crear ventaja competitiva mediante el análisis de las actividades que generan valor en la empresa.

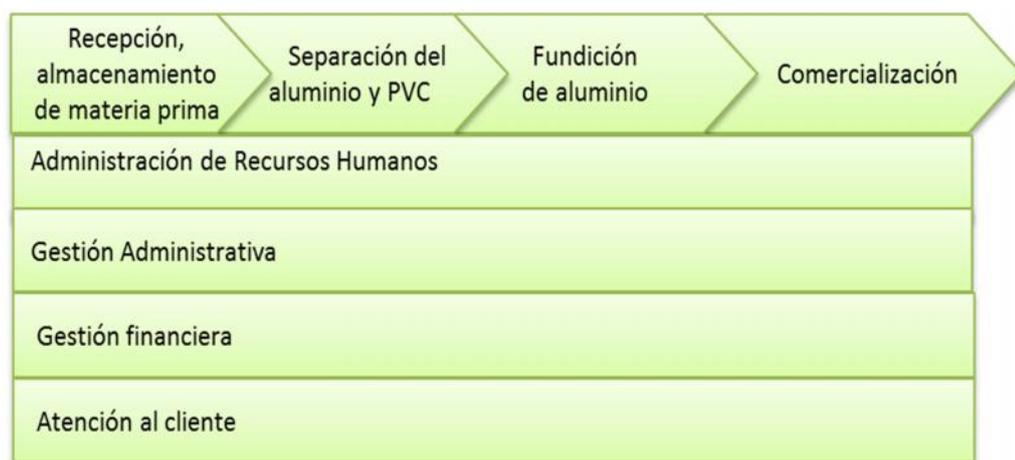


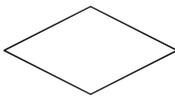
Gráfico 39. Cadena de Valor

El presente proyecto tiene tanto procesos de prestación de servicios como procesos de producción. El proceso de prestación del servicio está dado por todas las actividades que hacen posible la recolección de desechos sólidos (empaque blíster) originados por los laboratorios farmacéuticos y hospitales de la ciudad de Quito.

Los procesos de producción se relacionan con aquellas actividades que permiten la elaboración del producto final (barras de aluminio) originado del reciclaje de empaque blíster.

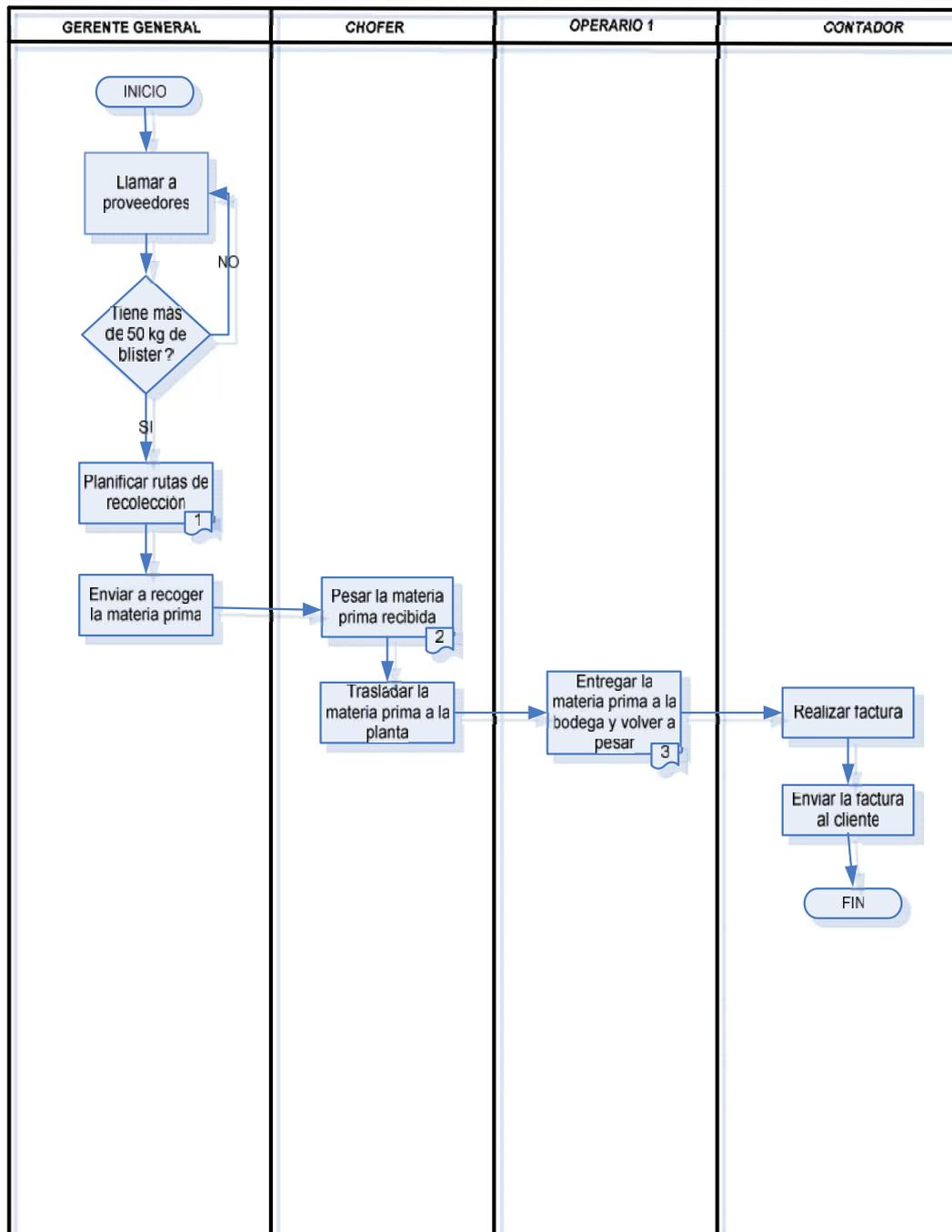
4.3.1.1. Flujograma de procesos

Mediante el diagrama de flujo se establecerá gráficamente cada una de las actividades que se desarrollaran en los diferentes procesos durante la ejecución del proyecto, para lo cual se utilizará un conjunto de símbolos a fin de representar las etapas y secuencia de los procesos al igual que el manejo de documentos importantes dentro del mismo, a continuación se detalla los símbolos utilizados en la construcción de los flujogramas.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Inicio o fin del proceso
	Etapas del proceso (actividad a desarrollar)
	Salida del proceso (evidencia documental)
	Decisión
	Conector con otra etapa del proceso
	Flecha o conector del flujo

Cuadro 7. Simbología del Flujograma

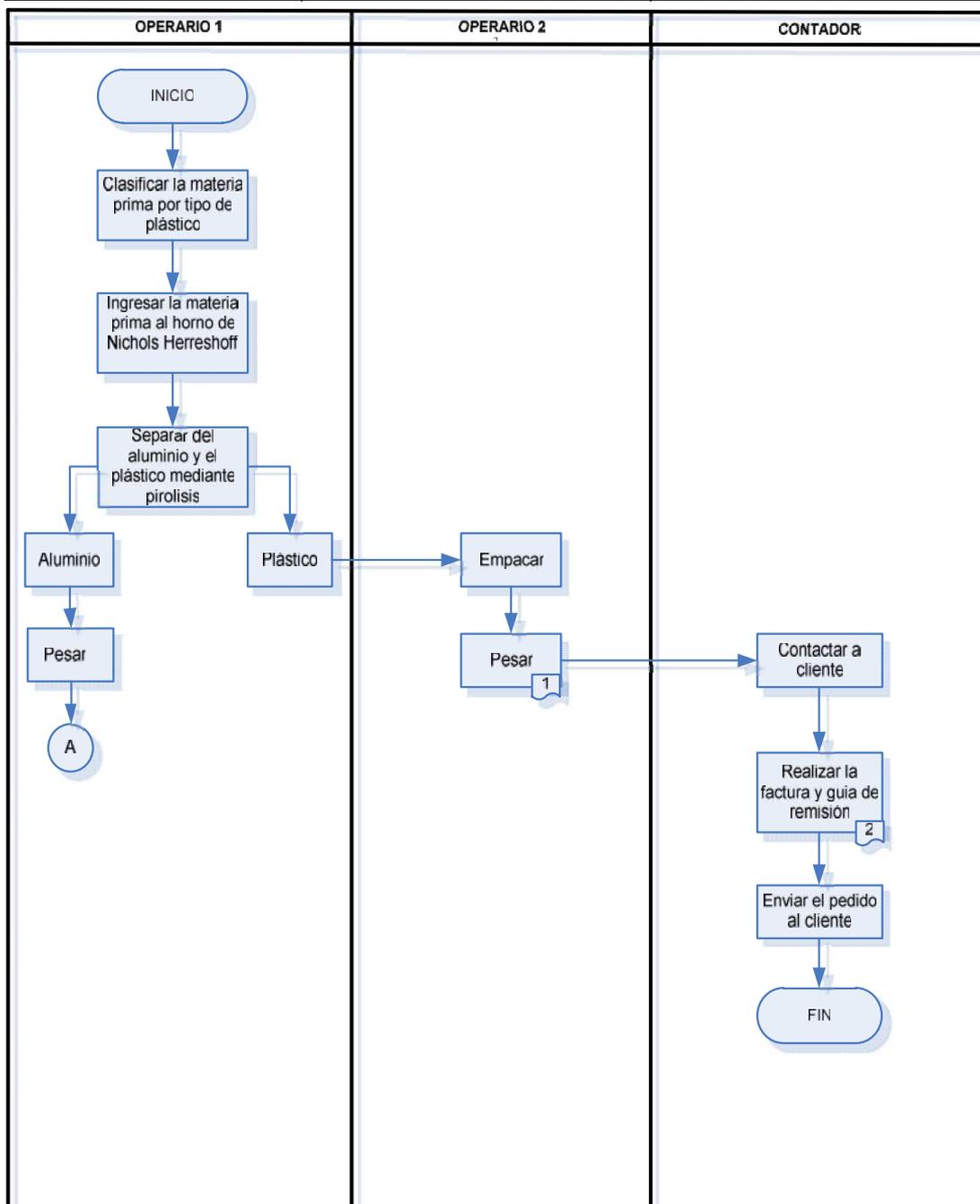
 <p>DIAGRAMA DE FLUJO</p>	MACROPROCESO: Abastecimiento	CÓDIGO: PP01
	PROCESO: Reciclaje de materia prima	VERSIÓN: 0.0
	RESPONSABLE:	FECHA DE ELABORACIÓN: 16/06/2014
		PÁGINA: 2



REGISTROS:

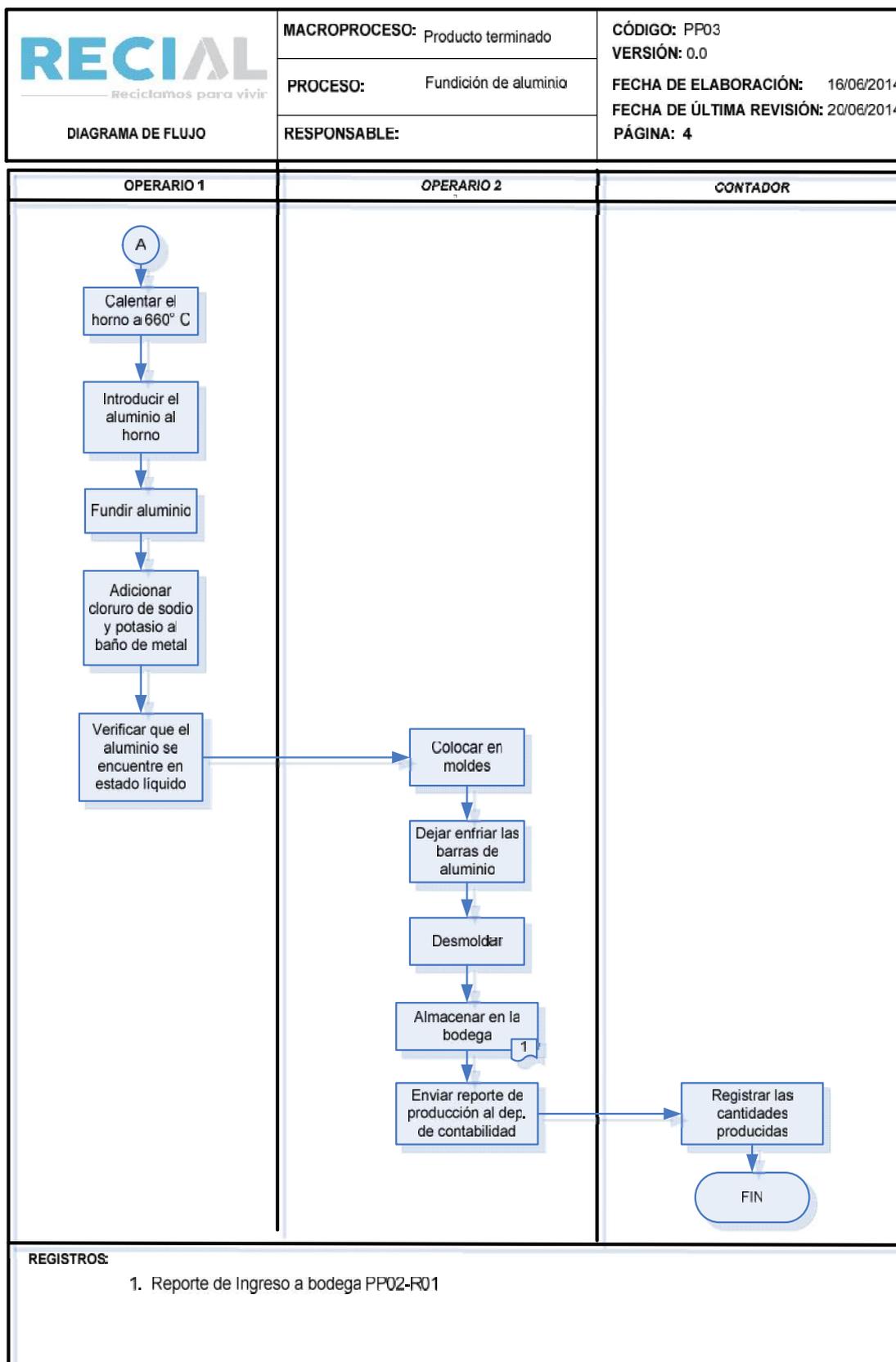
1. Hoja de ruta PP01-R01
2. Hoja de recepcion de materia prima PP01-R02
3. Ingreso a bodega PP01-R03

 <p>DIAGRAMA DE FLUJO</p>	MACROPROCESO: Clasificación de materia prima	CÓDIGO: PP02 VERSIÓN: 0.0
	PROCESO: Pirolisis	FECHA DE ELABORACIÓN: 16/06/2014 FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN: 20/06/2014
	RESPONSABLE:	PÁGINA: 3



REGISTROS:

1. Hoja de control de PP02-R01
2. Factura y guía de remisión: PP02-R02



4.3.2. Distribución de la planta

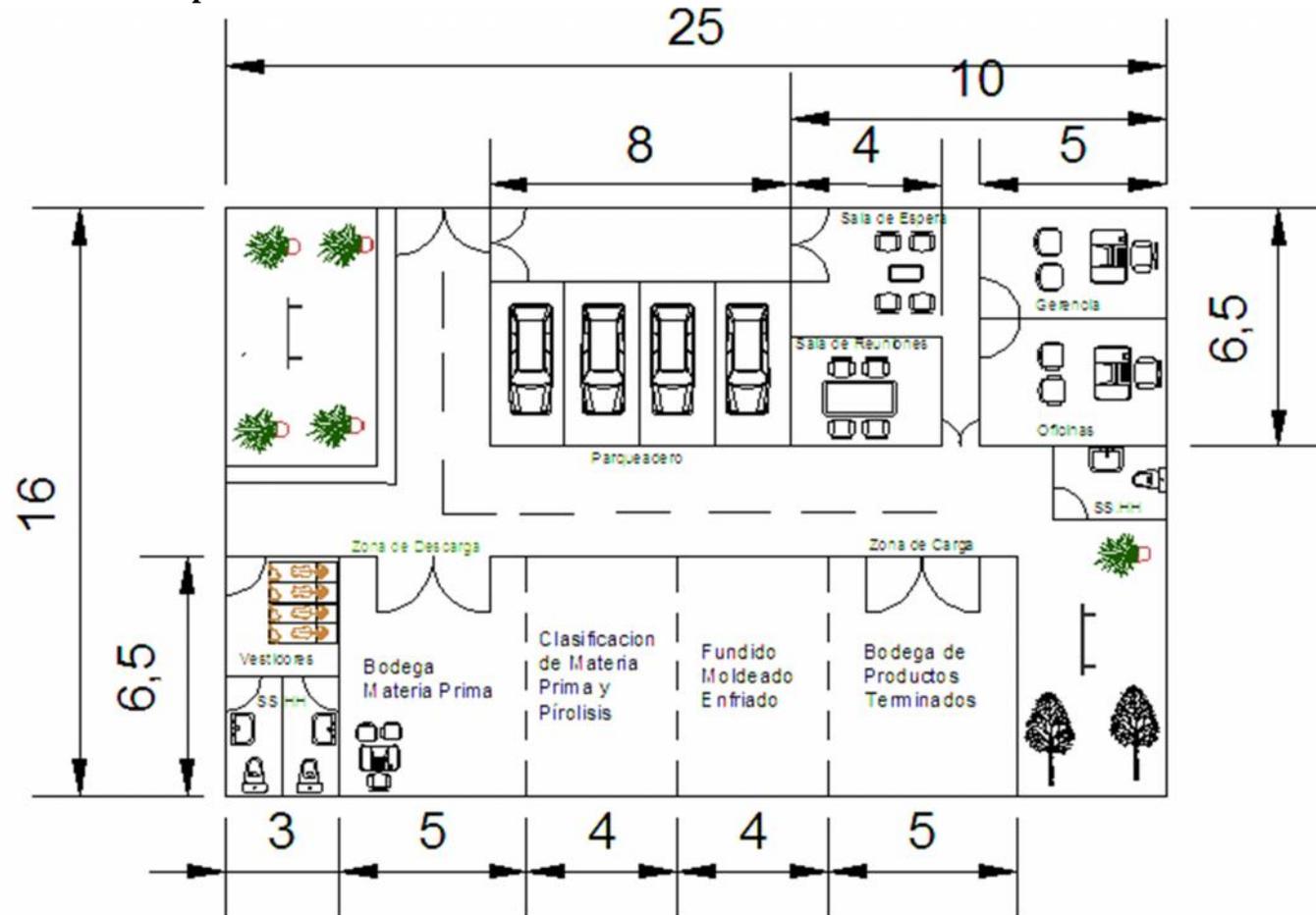


Gráfico 40. Distribución de la planta

4.3.3. Requerimiento de propiedad, planta y equipo

Para poner en funcionamiento el proyecto, se necesita de la construcción de una planta procesadora y de un espacio adecuado para las oficinas para lo cual se requiere 400 m² de construcción como se detalla a continuación:

Tabla 47. Requerimiento de Terreno

RUBRO	U. MEDIDA	CANTIDAD	VALOR	
			UNITARIO	TOTAL
Terreno	m ²	400	\$ 80,00	\$ 32.000,00
TOTAL		400		\$ 32.000,00

Tabla 48. Requerimiento de Infraestructura

RUBRO	U. MEDIDA	CANTIDAD	VALOR	
			UNITARIO	TOTAL
Planta de Procesamiento	m ²	136,5	\$ 450,00	\$ 61.425,00
Oficinas	m ²	82,5	\$ 350,00	\$ 28.875,00
Parqueaderos	m ²	52	\$ 150,00	\$ 7.800,00
Vías de acceso	m ²	82,5	\$ 80,00	\$ 6.600,00
Espacios verdes	m ²	46,5	\$ 100,00	\$ 4.650,00
TOTAL		400		\$ 109.350,00

Tabla 49. Requerimiento de Vehículo

RUBRO	CANTIDAD	VALOR	
		UNITARIO	TOTAL
Vehículo	1	\$ 25.100,00	\$ 25.100,00
TOTAL	1		\$ 25.100,00

Los equipos y maquinaria que necesita la empresa para operar correctamente se enlistan a continuación, cabe señalar que cada uno tiene su respectiva proforma.

La maquinaria requerida para el proceso de producción será importada desde China, ya que en el Ecuador no es posible conseguir un tipo de maquinaria que cumpla con las características necesarias para la elaboración del producto final.

Tabla 50. Requerimiento de Maquinaria y Equipo

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR	
		UNITARIO	TOTAL
Separadora de blíster (12 kg/ 30')	1	\$ 4.200,00	\$ 4.200,00
Fundidora de Aluminio y accesorios	1	\$ 3.800,00	\$ 3.800,00
Balanza Electrónica	2	\$ 843,36	\$ 1.686,72
TOTAL			\$ 9.686,72

Tabla 51. Requerimiento de Muebles y Enseres

RUBRO	CANTIDAD	VALOR	
		UNITARIO	TOTAL
Administrativos			
Escritorios	2	\$ 195,00	\$ 390,00
Sillón tipo 1	1	\$ 150,00	\$ 150,00
Sillón tipo 2	1	\$ 95,00	\$ 95,00
Sillas	4	\$ 18,00	\$ 72,00
Mesa de Reuniones x 6 personas	1	\$ 220,00	\$ 220,00
Sala de Espera	1	\$ 335,00	\$ 335,00
Archivadores	1	\$ 135,00	\$ 135,00
Operativos			
Escritorios	1	\$ 195,00	\$ 195,00
Sillón tipo 2	1	\$ 95,00	\$ 95,00
Sillas	2	\$ 18,00	\$ 36,00
Archivadores	1	\$ 135,00	\$ 135,00
TOTAL			\$ 1.858,00

Tabla 52. Requerimiento de Equipo de Computación

RUBRO	CANTIDAD	VALOR	
		UNITARIO	TOTAL
Administrativos			
PC de escritorio	2	\$ 900,00	\$ 1.800,00
Impresora multifunción	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Software Contable	1	\$ 1.400,00	\$ 1.400,00
Operativos			
PC de escritorio	1	\$ 900,00	\$ 900,00
Impresora	1	\$ 80,00	\$ 80,00
TOTAL			\$ 4.480,00

Tabla 53. Requerimiento de Equipos de Oficina

RUBRO	CANTIDAD	VALOR	
		UNITARIO	TOTAL
Administrativos			
Teléfono fijo	2	\$ 50,00	\$ 100,00
Central telefónica	1	\$ 250,00	\$ 250,00
Operativos			
Teléfono fijo	1	\$ 50,00	\$ 50,00
TOTAL			\$ 400,00

Tabla 54. Resumen de la Inversión en Propiedad Planta y Equipo

RESUMEN DE LA INVERSIÓN EN PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	
RUBRO	VALOR
Terreno	\$ 32.000,00
Infraestructura	\$ 109.350,00
Vehículo	\$ 25.100,00
Maquinaria y equipo	\$ 9.686,72
Muebles y enseres	\$ 1.858,00
Equipo de computación	\$ 4.480,00
Equipo de oficina	\$ 400,00
TOTAL	\$ 182.874,72

4.3.4. Requerimiento de Mano de Obra

Los sueldos y salarios han sido determinados en base a la tabla sectorial del salario digno establecido por el Ministerio de Relaciones Laborales, a continuación se detalla la mano de obra requerida para las diferentes áreas:

Tabla 55. Requerimiento Mano de Obra área administrativa

PUESTO	VACANTES	VALOR MENSUAL
Gerente general	1	\$ 1.400,00
Secretaria - Contadora	1	\$ 700,00
TOTAL	2	\$ 2.100,00

Tabla 56. Requerimiento Mano de Obra área operativa

PUESTO	VACANTES	REMUNERACIÓN MENSUAL
Operario1	1	\$ 380,53
Operario2	1	\$ 380,53
Chofer	1	\$ 380,53
TOTAL	3	\$ 1.141,59

4.3.5. Requerimiento de Insumos y materiales

Los insumos y materiales que se necesita para operar son los siguientes:

Tabla 57. Requerimiento importación de Materia Prima

CONCEPTO	VALOR
Chatarra de aluminio importada (kg)	4597
FOB	\$ 0,17
Flete Aéreo + Seguro	\$ 3,50
CIF Unitario	\$ 3,67
TOTAL IMPORTACIÓN CIF	\$ 16.870,05
FODINFA	\$ 84,35
Advalorem	\$ -
Salvaguardia	\$ 5.904,52
IVA 12%	\$ 2.034,53
ISD 5%	\$ 39,07
TOTAL	\$ 24.932,51

Tabla 58. Requerimiento Insumos de Producción

DETALLE	U. MEDIDA	CONSUMO MENSUAL	VALOR UNITARIO	VALOR MENSUAL
Cloruro de Sodio	gramos	11.520	\$ 0,03	\$ 335,46
Cloruro de Potasio	gramos	11.520	\$ 0,04	\$ 412,88
TOTAL			\$ 0,06	\$ 748,34

Tabla 59. Requerimiento Transporte de Materia Prima

DETALLE	U. MEDIDA	CONSUMO MENSUAL	VALOR UNITARIO	VALOR MENSUAL
Combustible Vehículo	gl.	98	\$ 1,03	\$ 100,94
TOTAL			\$ 1,03	\$ 100,94

Tabla 60. Requerimiento Empaque y Embalaje

DETALLE	U. MEDIDA	CONSUMO MENSUAL	VALOR UNITARIO	VALOR MENSUAL
Plástico Estrech	metros	50	\$ 0,95	\$ 47,50
Zunchos	metros	40	\$ 1,05	\$ 42,00
Grapas	unidad	100	\$ 0,01	\$ 1,00
Etiquetas	unidad	50	\$ 0,07	\$ 3,45
TOTAL				\$ 93,95

Tabla 61. Requerimiento de Implementos de Trabajo

DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CONSUMO		VALOR UNIT.	VALOR	
		MENSUAL	ANUAL		MENSUAL	ANUAL
Operativos						
Mandiles	unidad	3,00	36,00	\$ 8,00	\$ 24,00	\$ 288,00
Botas industriales	unidad	3,00	36,00	\$ 16,00	\$ 48,00	\$ 576,00
Guantes	unidad	3,00	36,00	\$ 1,20	\$ 3,60	\$ 43,20
Casco	unidad	3,00	36,00	\$ 3,00	\$ 9,00	\$ 108,00
Costales de Polipropileno	unidad		130,00	\$ 0,10	\$ -	\$ 13,00
Recipientes para recolección de desechos	unidad		230,00	\$ 15,00	\$ -	\$ 3.450,00
Enzunchadora	unidad		2,00	\$ 340,00	\$ -	\$ 680,00
TOTAL					\$ 84,60	\$ 5.158,20

Tabla 62. Requerimiento Suministros de Limpieza

DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CONSUMO MENSUAL	VALOR UNITARIO	VALOR MENSUAL
Administrativos				
Fundas de basura	unidad	10,00	\$ 0,06	\$ 0,60
Detergente	350 g.	1,00	\$ 1,05	\$ 1,05
Cloro	1000 ml.		\$ 0,75	\$ 0,75
Desinfectante	800 ml.	1,00	\$ 1,10	\$ 1,10
Jabón liquido	300 ml.	2,00	\$ 3,00	\$ 6,00
Operativos				
Fundas de basura	unidad	20,00	\$ 0,06	\$ 1,20
Detergente	350 g.	2,00	\$ 1,05	\$ 2,10
Cloro	1000 ml.	2,00	\$ 0,75	\$ 1,50
Desinfectante	800 ml.	2,00	\$ 1,10	\$ 2,20
Jabón liquido	300 ml.	4,00	\$ 3,00	\$ 12,00
Trapeador	unidad	2,00	\$ 1,50	\$ 3,00
TOTAL				\$ 31,50

Tabla 63. Requerimiento Suministros de Oficina

DEATALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CONSUMO	VALOR	VALOR
		MENSUAL	UNITARIO	MENSUAL
Administrativos				
Tinta de impresora	unidad	1,00	\$ 25,00	\$ 25,00
Resma de papel bond	unidad	2,00	\$ 3,80	\$ 7,60
Folders de cartón	unidad	5,00	\$ 0,15	\$ 0,75
Hojas impresas	unidad	50,00	\$ 0,15	\$ 7,50
Sobres	unidad	20,00	\$ 0,10	\$ 2,00
Tarjetas de presentación	unidad	25,00	\$ 0,15	\$ 3,75
Comprobantes de Venta	unidad	5,00	\$ 12,00	\$ 60,00
Esferos	unidad	12,00	\$ 0,30	\$ 3,60
Cuadernos	unidad	2,00	\$ 1,20	\$ 2,40
Operativos				
Tinta de impresora	unidad	1,00	\$ 25,00	\$ 25,00
Resma de papel bond	unidad	2,00	\$ 3,80	\$ 7,60
Folders de cartón	unidad	5,00	\$ 0,15	\$ 0,75
Esferos	unidad	12,00	\$ 0,30	\$ 3,60
Cuadernos	unidad	1,00	\$ 1,20	\$ 1,20
TOTAL				\$ 112,60

4.3.6. Requerimiento de Servicios

Los servicios que se ocuparan para la ejecución del proyecto son:

Tabla 64. Requerimiento de Servicios Básicos

DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CONSUMO	VALOR	VALOR
		MENSUAL	UNITARIO	MENSUAL
Administrativos				
Energía Eléctrica	Kw	200,00	\$ 1,47	\$ 294,00
Servicio de agua potable	m3	75,00	\$ 0,72	\$ 54,00
Servicio telefónico	Minutos	500,00	\$ 0,06	\$ 30,00
Servicio de internet	Kbps	300,00	\$ 0,04	\$ 12,00
Operativos				
Energía Eléctrica	Kw	2.400,00	\$ 1,47	\$ 3.528,00
Servicio de agua potable	m3	320,00	\$ 0,72	\$ 230,40
Servicio telefónico	Minutos	400,00	\$ 0,06	\$ 24,00
Servicio de internet	Kbps	250,00	\$ 0,04	\$ 10,00
TOTAL				\$ 4.182,40

Tabla 65. Requerimiento de Mantenimiento

DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CONSUMO MENSUAL	VALOR UNITARIO	VALOR MENSUAL
Administrativos				
Mantenimiento Edificio	unidad	1,00	\$ 40,00	\$ 40,00
Mantenimiento Equipo de	unidad	2,00	\$ 30,00	\$ 60,00
Computo				
Operativos				
Mantenimiento Edificio	unidad	1,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Mantenimiento Equipo de	unidad	1,00	\$ 30,00	\$ 30,00
Computo				
Mantenimiento Vehículo	unidad	1,00	\$ 50,00	\$ 50,00
Mantenimiento Maquinaria	unidad	1,00	\$ 55,00	\$ 55,00
TOTAL				\$ 155,00

Tabla 66. Requerimiento de Servicios Varios

DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CONSUMO MENSUAL	VALOR UNITARIO	VALOR MENSUAL
Administrativos				
Seguridad y Monitoreo	unidad	1,00	\$ 25,00	\$ 25,00
Seguro Vehículo	unidad	1,00	\$ 83,00	\$ 83,00
Alícuotas Parque Industrial	unidad	1,00	\$ 90,00	\$ 90,00
TOTAL				\$ 198,00

Tabla 67. Requerimiento de Publicidad

DETALLE	ANUAL
Diseño y Creación de página Web	\$ 373,00
Medios Impresos	\$ 900,00
TOTAL ANUAL	\$ 1.273,00

Tabla 68. Requerimiento de Gastos de Constitución

DETALLE	VALOR TOTAL
Licencia Ambiental	\$ 50,00
Calificación de Gestor Ambiental	\$ 50,00
Permiso de Bomberos	\$ 40,00
Manual de Gestión de Riesgos	\$ 120,00
Señalética	\$ 80,00
Patente Municipal	\$ 80,00
Licencia única de actividad económica LUAE	Gratis
Aporte de Capital	\$ 800,00
Notaria	\$ 200,00
Marginaciones Notariales	\$ 100,00
Publicaciones en Diarios	\$ 80,00
Registro Mercantil	\$ 100,00
Otros Gastos Imprevistos	\$ 220,00
Honorarios	\$ 500,00
Afiliación a la Cámara de Comercio de Quito	\$ 150,00
TOTAL	\$ 2.570,00

4.3.7. Calendario de ejecución de trabajo

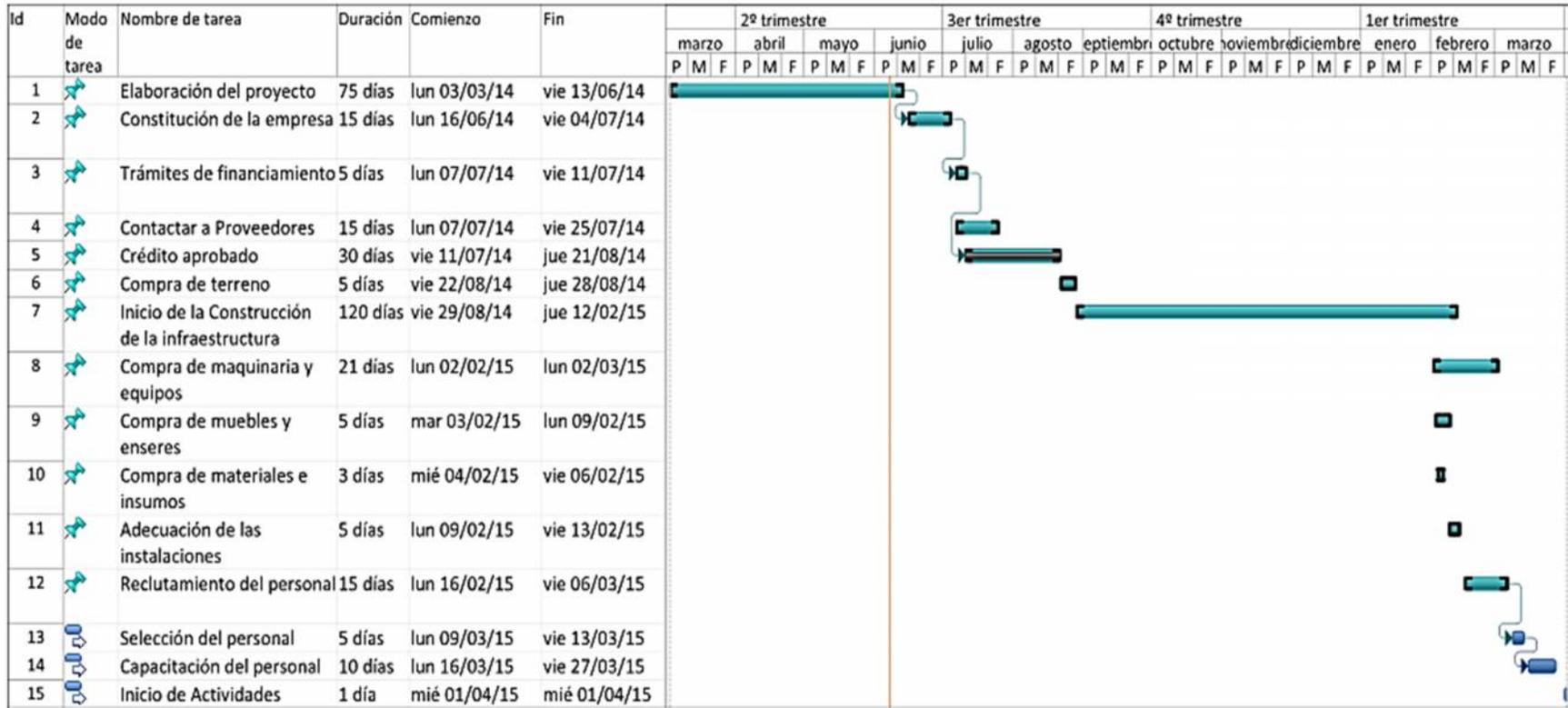


Gráfico 41. Calendario de Ejecución del Proyecto

CAPÍTULO 5

5. LA EMPRESA Y SU ORGANIZACIÓN

5.1. Base Legal

5.1.1. Constitución de la empresa

A continuación se muestra un cuadro comparativo de cada una de los tipos de compañías existentes en Ecuador y sus características principales, los mismos que nos ayudaran a determinar la estructura jurídica que vamos adoptar para la Planta de reciclaje de empaque blíster.

TIPO DE EMPRESA	Nº SOCIOS	CAPITAL MÍNIMO	RESPONSABILIDAD	RAZÓN SOCIAL
Compañía a Nombre Colectivo	2 o más	No existe mínimo inicial	Todos los socios responden ilimitadamente o es posible limitar la responsabilidad a determinado monto en común acuerdo al momento de inscribir la sociedad.	Es la fórmula enunciativa de los nombres de todos los socios, o de algunos de ellos, con la agregación de las palabras “y compañía”
Compañía de Responsabilidad Limitada	3 o más personas	\$400,00	Limitada. El patrimonio de la sociedad responde a las obligaciones sociales.	A la razón social o denominación objetiva, se añadirá las palabras “Compañía Limitada” o su correspondiente abreviatura (Cía. Ltda.)
Sociedad Anónima	mínimo 2	\$800,00	Capital está dividido en acciones negociables, está formado por la aportación de los accionistas que responden únicamente por el monto de sus acciones.	La denominación de esta compañía deberá contener la indicación de “Compañía anónima” o “Sociedad Anónima”, o las correspondientes abreviaturas. No podrá adoptar una denominación que pueda confundirse con la de una preexistente.
Compañía en Comandita Simple	1 o mas	No existe mínimo inicial	Comanditados: responden de manera ilimitada, subsidiaria y solidaria a las obligaciones sociales. Comanditarios: Responden de manera limitada al monto del capital aportado	Sera el nombre de uno o varios de los socios solidariamente responsables, al que se agregara siempre las palabras “compañía en comandita”, escritas sus letras o la abreviatura correspondiente.
Compañía en Comandita por Acciones	mínimo 2	No existe mínimo inicial	El capital, por lo menos debe ser aportado por los socios solidariamente responsables a quienes por sus acciones se entregaran certificados nominativos intransferibles.	La razón social se formara con el nombre de uno o varios de los socios solidariamente responsables, al que se agregara siempre las palabras “compañía en comandita”, escritas sus letras o la abreviatura correspondiente.

Cuadro 8. Características de los Tipos de Compañías

Fuente: (Ley de Compañías, 2013)

Después de un análisis de los aspectos mencionados anteriormente, se ha decidido crear una COMPAÑÍA ANÓNIMA ya que es el único tipo de compañía, que permite emitir acciones las cuales pueden ser negociadas en la bolsa de valores y a través de estas financiar futuras inversiones de la empresa.

Requisitos legales para la constitución de la compañía

Los requisitos con los que se deben cumplir para la constitución de la empresa según la Superintendencia de Compañías son los siguientes:

- Obtener la aprobación de la reserva del nombre o razón social de la empresa sea por petición escrita o a través de la página web. En la superintendencia de compañías.
- Aperturar una cuenta de integración de capital en cualquier Institución del Sistema Financiero de la ciudad, si el aporte es en monetario.
- Elevar la escritura pública la minuta de Constitución de la empresa, en cualquier Notaría Pública.
- Presentar (mínimo) tres testimonios certificados de la escritura de constitución, con escrito firmado por un abogado, en los Centros de Atención al Usuario CUA. (Adjuntar copia de cédula de identidad y certificado de votación de las últimas elecciones, de quien suscribe del documento).
- Publicar el extracto de la escritura en un periódico de amplia circulación en el domicilio de la empresa, por un solo día.
- Sentar Razón notarial de la resolución de Constitución en las escrituras, en la misma notaria donde reposa la matriz de la escritura de constitución.
- Debe inscribir la escritura en el Registro Mercantil.
- Debe inscribir en el Registro Mercantil el nombramiento de representante legal, para ello presentará cinco ejemplares de nombramientos (originales) con las copias de las cédulas de ciudadanía y certificado de votación en las últimas elecciones de los aceptantes.
- Llenar el formulario (01-A) y presentar en la Superintendencia de Compañías adjuntando Original y Copia de la Cedula de Identidad y Papeleta de Votación, Nombramiento del Representante Legal, Testimonio de escritura de constitución, Publicación del extracto y Planilla de Servicios Básicos.

- Obtener el RUC y patente municipal.
- Obtener el oficio para la liberación de fondos de la cuenta de integración de capital.
- Iniciar operaciones

Obtención de permisos:

a) Registro Único del Contribuyente (RUC)

Los requisitos que se necesitan según el Servicio de Rentas Internas son los siguientes:

- Formulario RUC01-A, debidamente lleno y suscrito por el Representante Legal, (si la sociedad registra más 8 accionistas, esta información no se registrará en el formulario, se deberá presentar la misma en medio magnético de acuerdo a la ficha que la puede consultar en la página web del SRI)
- Original y copia, o copia certificada de la escritura pública de constitución o domiciliación inscrita en el Registro Mercantil.
- Original y copia de las hojas de datos generales otorgada por la Superintendencia de Compañías (Datos generales, Actos jurídicos y Accionistas).
- Original y copia, o copia certificada del nombramiento del representante legal inscrito en el Registro Mercantil.
- Original de la cédula vigente y original del certificado de votación.
- Original y copia de la planilla de servicios básicos (agua, luz o teléfono). Debe constar a nombre de la sociedad, representante legal o su cónyuge, socio, accionista y corresponder a uno de los últimos tres meses anteriores a la fecha de inscripción.
- Original y copia del estado de cuenta bancario o de tarjeta de crédito o de telefonía celular. Debe constar a nombre de la sociedad, representante legal, accionista o socio y corresponder a uno de los últimos tres meses anteriores a la fecha de inscripción, considerando la fecha de emisión del documento.

b) Patente

- Escritura de constitución de la compañía
- Original y copia de la Resolución de la Superintendencia de Compañías
- Original y copia de la cedula de ciudadanía y certificado de votación de las ultimas elecciones del representante legal.
- Dirección del establecimiento.

c) Permiso de Gestor Ambiental

- Solicitar al Subsecretario de Calidad Ambiental, el Certificado de Intersección con el Sistema de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques Protectores (BP) y Patrimonio Forestal del Estado. Esta solicitud debe contener:
 - Fecha de la solicitud del Certificado de Intersección
 - Razón Social del Proponente
 - Apellidos y Nombres del Representante Legal
 - Dirección
 - Ciudad
 - Calle No.
 - Teléfono No.
 - E-mail
 - Nombre del Proyecto
 - Actividad y una breve descripción del proyecto
 - Ubicación del Proyecto en coordenadas UTM
 - Papeleta de depósito en la Cuenta Corriente del Ministerio del Ambiente No. 0010000793 en el Banco Nacional de Fomento, de la tasa correspondiente de US/ 50.00, de conformidad con lo dispuesto en el Libro IX del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).
 - Esta solicitud debe ser suscrita por el representante legal.
- Solicitar el Certificado de Intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques Protectores (BP) y Patrimonio Forestal

del Estado (PFE) adjuntando el mapa correspondiente y la referencia del No. de Expediente asignado, el cual deberá ser mencionado por el Proponente en futuras comunicaciones.

- Requerir al Ministro del Ambiente, la aprobación de los Términos de Referencia (TdR) para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para proyectos nuevos.
- Solicitar al Ministro del Ambiente, la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto (PMA), para proyectos nuevos, para el caso de actividades en funcionamiento la Auditoría Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental.
- Solicitar al Ministro del Ambiente, la emisión de la Licencia Ambiental para la realización del proyecto.
- La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente notificará al Proponente con el valor de la tasa por emisión de la Licencia Ambiental, que corresponde al 1 por mil del costo total del proyecto y la tasa por el primer año de Seguimiento y Monitoreo al PMA según lo establecido en el Libro IX del TULAS.
- El Proponente deberá remitir a la Subsecretaria de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente lo siguiente:
- La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente inscribirá la Licencia Ambiental en el Registro de Licencias Ambientales y notificará y entregará al Proponente el original de la Licencia Ambiental emitida por el Ministro del Ambiente.

5.1.2. Tipo de empresa

Según la Clasificación Internacional Industrial Unificada (CIU), la empresa se encuentra dentro de la industria manufacturera en la actividad de "Producción de aluminio a partir de alumina y de la refinación electrolítica de desechos y chatarra de aluminio incluido la producción de óxido de aluminio (alumina)", ya que la empresa mediante su proceso de producción transformará los desechos de empaque blíster en barras de aluminio

LITERAL	CÓDIGO	SUBCODIGO	DESCRIPCIÓN
C	2420	26	Producción de aluminio a partir de alumina y de la refinación electrolítica de desechos y chatarra de aluminio incluido la producción de óxido de aluminio (alumina)

Cuadro 9. Clasificación CIU

Fuente: (Ministerio de Productividad, 2009)

5.1.3. Razón Social

Nombre: RECIAL S.A

Slogan: “Reciclamos para vivir”

Logotipo:



RECIAL significa Reciclaje de Aluminio que es la razón de ser de la empresa, el color azul representa la limpieza y la renovación que genera el reciclaje y el color gris simboliza la transparencia del plástico y el brillo del aluminio. La letra A simula una lámina de aluminio o plástico que sigue el proceso de reciclaje: reducir, reutilizar y reciclar.

5.2. Base Filosófica de la Empresa

5.2.1. Misión

Para establecer la misión de la empresa es necesario tomar en cuenta ciertos aspectos tales como:

COMPONENTES	
Naturaleza del negocio	Reciclaje de empaque blíster
Razón de existir:	Disminuir el impacto ambiental a través de la recolección, transporte y el uso alternativo de desechos sólidos
Mercado al que sirve	Nacional
Características generales del servicio y producto	Procesos utilizando tecnología innovadora y amigables con el ambiente
Valores y principios	Honestidad y responsabilidad social

Cuadro 10. Matriz de Elaboración de la Misión

Reciclamos empaque blíster utilizando procesos con tecnología innovadora y amigable con el ambiente con la finalidad de disminuir el impacto ambiental a través de la recolección, transporte y el uso alternativo de desechos sólidos, trabajando con honestidad y responsabilidad social

5.2.2. Visión

Para establecer la visión de la empresa es necesario tomar en cuenta ciertos aspectos tales como:

COMPONENTES	
Horizonte de Tiempo:	5 años
Posicionamiento en el mercado:	líder
Ámbito de acción	Nacional
Valores	Honestidad, y responsabilidad social
Negocio	Reciclaje de empaque blíster.

Cuadro 11. Matriz de Elaboración de la Visión

Para el año 2019 RECIAL SA será una empresa líder en la investigación y desarrollo de nuevos productos elaborados a base de aluminio reciclado, mediante la innovación y mejoramiento continuo de sus procesos, logrando la satisfacción total de los clientes.

5.2.3. Valores corporativos

Principios	Sociedad	Estado	Naturaleza	Clientes	Proveedores	Colaborador	Accionistas
Responsabilidad	X	X	X	X	X	X	X
Ética	X	X	X	X	X	X	X
Honestidad	X	X	X	X	X	X	X
Respeto	X	X	X	X	X	X	X
Puntualidad	X	X		X	X	X	X
Cooperación	X	X		X	X	X	X
Comunicación	X	X		X	X	X	X

Cuadro 12. Matriz Axiológica

- **Responsabilidad:** cumplimiento de todas las acciones encaminadas a satisfacer las necesidades de sus clientes, para así consolidar la confianza y brindar apoyo.
- **Ética:** establecer comportamientos de conducta y fomentar la práctica de valores así como también inculcar buenos hábitos en todos los miembros de la organización.
- **Respeto:** entre colaboradores, proveedores y clientes, con el fin de generar un nivel adecuado de comunicación y confianza.
- **Puntualidad:** se refiere a la entrega oportuna de los pedidos que realizan los clientes y al cumplimiento a tiempo de todas las tareas y obligaciones asignadas.
- **Honestidad:** Comprende comportarse y expresarse con sinceridad y coherencia. Este valor se relaciona con los siguientes actores de la institución:
 - a) **Con los clientes:** Explicación adecuada del producto que se oferta.
 - b) **Con los proveedores:** De acuerdo al volumen de adquisición de los recursos y la puntualidad en el pago.
 - c) **Con los empleados:** En el pago de sus remuneraciones por la prestación de sus servicios.
 - d) **Con el Estado:** Transparencia en el manejo de los recursos

- **Cooperación:** Consiste en el trabajo en común llevado a cabo por todos quienes laboran en la organización hacia un objetivo compartido.
- **Comunicación:** Permite un intercambio efectivo de pensamientos, ideas y sentimientos con las personas que laboran en la entidad creando un ambiente de cordialidad y buscando enriquecimiento personal de ambas partes.

5.2.4. Objetivos estratégicos

- Lograr un posicionamiento en el mercado mediante un servicio de calidad que satisfaga las necesidades y expectativas de nuestros clientes.
- Crear alianzas estratégicas con las empresas que utilizan el aluminio fundido como materia prima para sus procesos de producción quienes serán nuestros potenciales clientes.
- Optimizar los recursos materiales, humanos y financieros que la empresa posee.
- Implementar controles a los procesos que permitan mantener técnicas y procedimientos amigables con el ambiente.
- Mantener un adecuado ambiente de trabajo enfocando los esfuerzos en la mejora continua, compañerismo, compromiso y eficiencia del personal

5.3. Organización Administrativa

5.3.1. Organigrama estructural



Gráfico 42. Organigrama Estructural

5.3.2. Descripción de funciones

JUNTA GENERAL DE SOCIOS

- Elegir al Presidente y Gerente General y determinar sus remuneraciones
- Analizar y aprobar las reformas de las políticas de funcionamiento de la empresa.
- Examinar y aprobar los estados financieros anuales.
- Fijar los principales objetivos de la compañía.

GERENTE GENERAL

- Ejercer la representación legal, judicial y extrajudicial de la Compañía.
- Administrar de forma general la empresa
- Definir metas, establecer estrategias y desarrollar planes para coordinar actividades.
- Vender el producto y establecer los precios
- Capacitar y motivar a todos los empleados que laboran en la empresa.
- Establecer contacto con posibles clientes.

CONTADOR

- Registro y control del proceso contable.
- Realizar facturaciones a los clientes.
- Realizar pagos a proveedores, empleados y clientes externos.
- Controlar el manejo del dinero y las inversiones de la empresa.
- Elaborar balances financieros mensuales y anuales, por medio de procesos contables computarizados de acuerdo al software contable utilizado por la empresa.
- Control de inventarios físicos.
- Elaborar y presentar las declaraciones mensuales de los impuestos.

OPERARIO 1

- Realizar un chequeo previo de la maquinaria antes de empezar a utilizarla
- Realizar las actividades con el apoyo de ayudantes de operador
- Realizar todas las actividades cumpliendo las normas internas de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente

OPERARIO 2

- Controlar el ingreso y salida de la Materia Prima.
- Elaborar kárdex de inventario.
- Comunicar al departamento financiero cuando los materiales se agoten para su respectiva asignación de presupuesto.

CHOFER

- Revisar periódicamente que el vehículo asignado se encuentre en óptimas condiciones
- Recibir los desechos de empaque blíster de los laboratorios farmacéuticos y hospitales y transportar a la planta de procesamiento.
- Colaborar en la carga y descarga de los desechos de empaque blíster

CAPÍTULO 6

6. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero tiene como finalidad determinar la cantidad de recursos económicos necesarios para la puesta en marcha del proyecto y sistematizar la información obtenida en el estudio de mercado y el estudio técnico para en base a esto poder elaborar los estados financieros los cuales permitirán conocer cuan rentable podría ser el negocio.

6.1. Presupuestos

Un presupuesto es la estimación anticipada de los ingresos y egresos que se necesitaran para lograr la consecución de objetivos en un periodo determinado de tiempo.

6.1.1. Presupuestos de inversión

El presupuesto de inversión determinará la cantidad de recursos financieros que se necesitaran para poner en marcha el proyecto y los recursos con los cuales esa inversión se va a financiar. Los rubros que contempla el presupuesto de inversión son: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

6.1.1.1. Activos fijos

Las inversiones en activos fijos son todos aquellos que se realizan en los bienes tangibles que se utilizaran en el proceso de transformación de los insumos o que sirven de apoyo a la operación normal del proyecto. (Sapag Chain & Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

RECIAL SA. para su proceso de producción utilizará los siguientes activos fijos:

Tabla 69. Inversión en Activo Fijo

DETALLE	VALOR
Administrativo	
Terreno	\$ 21.080,00
Infraestructura	\$ 47.925,00
Muebles y enseres	\$ 1.397,00
Equipo de computación	\$ 3.500,00
Equipo de oficina	\$ 350,00
SUBTOTAL	\$ 74.252,00
Operativo	
Terreno	\$ 10.920,00
Infraestructura	\$ 61.425,00
Vehículo	\$ 25.100,00
Maquinaria y equipo	\$ 9.686,72
Muebles y enseres	\$ 461,00
Equipo de computación	\$ 980,00
Equipo de oficina	\$ 50,00
SUBTOTAL	\$ 108.622,72
TOTAL	\$ 182.874,72

6.1.1.2. Activos intangibles

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. (Sapag Chain & Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

Tabla 70. Gastos de Constitución

DETALLE	VALOR TOTAL
Licencia Ambiental	\$ 50,00
Calificación de Gestor Ambiental	\$ 50,00
Permiso de Bomberos	\$ 40,00
Manual de Gestión de Riesgos	\$ 120,00
Señalética	\$ 80,00
Patente Municipal	\$ 80,00
Licencia única de actividad económica LUAE	Gratis
Aporte de Capital	\$ 800,00
Notaria	\$ 200,00
Marginaciones Notariales	\$ 100,00
Publicaciones en Diarios	\$ 80,00
Registro Mercantil	\$ 100,00
Otros Gastos Imprevistos	\$ 220,00
Honorarios	\$ 500,00
Afiliación a la Cámara de Comercio de Quito	\$ 150,00
TOTAL	\$ 2.570,00
AMORTIZACIÓN GASTOS DE CONSTITUCIÓN PRIMER AÑO	\$ 2.570,00

Para el presente proyecto los gastos de constitución serán considerados como un gasto en el primer año de vida útil del proyecto y no como un activo intangible, ya que se los tratara como lo estipula la Norma Internacional de Contabilidad N° 38: Activos Intangibles, párrafo 69; el cual manifiesta que los desembolsos para suministrar beneficios económicos futuros a una entidad en la que no se adquiriera ni se cree ningún tipo de activo tangible, ni intangible, la entidad deberá reconocer estos desembolsos como gasto.

6.1.1.3. Capital de trabajo

Según Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain en su libro Preparación y Evaluación de Proyectos manifiestan que el capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinado.

El ciclo productivo es considerado como el proceso que inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y termina cuando se venden los insumos, transformados en productos terminados, y se percibe el producto de venta y queda disponible para cancelar nuevos insumos. (Sapag Chain & Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

Para el proyecto se ha considerado un ciclo productivo de 120 días, cabe señalar que las actividades que se detallan a continuación no son secuenciales, sin embargo se ha asumido que las actividades son secuenciales con la finalidad de que los resultados se muestren reales para ello, se ha considerado la información de empresas similares en la entrevista a expertos al Ing. Hernán Navas de la empresa CEDAL.

Tabla 71. Ciclo Productivo de RECIAL

CICLO PRODUCTIVO	DÍAS
Recolección de materia prima empaque blíster	10
Proceso de importación de Materia Prima	15
Proceso de pirolisis (separación del aluminio y el PVC)	5
Proceso de transformación del aluminio	10
Almacenamiento del Producto Final	20
Comercialización	30
Cobro de facturas	30
TOTAL CICLO PRODUCTIVO	120

Para el cálculo del capital de trabajo se ha utilizado el método del periodo de desfase el cual consiste en determinar la cuantía de los costos de operación que deben financiarse desde el momento en que se efectúa el primer pago por la adquisición de la materia prima hasta el momento que se recauda el ingreso por la venta de los productos, que se destinará a financiar el periodo de desfase siguiente. (Sapag Chain & Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

Para el cálculo del capital de trabajo se utiliza la siguiente formula:

$$ICT = \frac{Ca}{365} * n_d$$

Dónde:

ICT = Inversión en capital de trabajo

Ca = Costo anual

n_d = Número de días de desfase

Tabla 72. Resumen de Costos y Gastos

COSTOS Y GASTOS ANUALES	
Costos fijos	\$ 64.279,29
Costos variables	\$ 98.507,46
COSTOS Y GASTOS TOTALES ANUALES	\$ 162.786,76

$$ICT = \frac{16.2786,76}{360} * 120$$

$$ICT = 452,19 * 120$$

$$ICT = 54.262,25$$

El capital de trabajo para el proyecto será de \$54.262,25

6.1.1.4. Resumen de la inversión inicial

Para la puesta en marcha del proyecto se requerirá de la siguiente inversión:

Tabla 73. Inversión Inicial Total

DETALLE	VALOR INICIAL	%
Activo Fijo	\$ 182.874,72	76,29%
Activo Intangible	\$ 2.570,00	1,07%
Capital de trabajo	\$ 54.262,25	22,64%
TOTAL	\$ 239.706,97	100,00%

6.1.1.5. Cronograma de inversión

Todo proyecto debe contar con un cronograma o calendario de inversiones que permita evidenciar el tiempo en el que se realizaran las inversiones de activo fijo, activo intangible y capital de trabajo, así como también las inversiones de reemplazo en el caso que existieran.

Tabla 74. Cronograma de Inversiones

RUBRO	CRONOGRAMA DE INVERSIONES									
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Administrativos										
Terreno	\$ 32.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Edificio	\$ 47.925,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Muebles y enseres	\$ 1.397,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.397,00
Equipo de computación	\$ 3.500,00	\$ -	\$ 3.500,00	\$ -	\$ -	\$ 3.500,00	\$ -	\$ -	\$ 3.500,00	\$ -
Equipo de oficina	\$ 350,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 350,00
Operativos										
Edificio	\$ 61.425,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Vehículo	\$ 25.100,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 25.100,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 25.100,00
Maquinaria y equipo	\$ 9.686,72	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9.686,72
Muebles y enseres	\$ 461,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 461,00
Equipo de computación	\$ 980,00	\$ -	\$ 980,00	\$ -	\$ -	\$ 980,00	\$ -	\$ -	\$ 980,00	\$ -
Equipo de oficina	\$ 50,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 50,00
TOTAL	\$ 182.874,72	\$ -	\$ 4.480,00	\$ -	\$ 25.100,00	\$ 4.480,00	\$ -	\$ -	\$ 4.480,00	\$ 37.044,72

6.1.2. Presupuestos de operación

El presupuesto de operaciones del proyecto se forma desde los ingresos y egresos de operaciones y su objetivo es estimar las entradas y salidas monetarias de la empresa, durante los periodos que tengan relación con la vida útil de los equipos, maquinaria, insumos y edificaciones del proyecto. (Miranda Miranda J. , 2005)

Los presupuestos de operación se componen de presupuesto de ingresos, egresos, costos fijos, variables, amortizaciones, depreciaciones y financiamiento.

6.1.2.1. Presupuesto de ingresos

Mediante este presupuesto es posible proyectar los ingresos que la empresa va a generar en un periodo de tiempo determinado para lo cual es necesario conocer las unidades que se desea vender, el precio del producto y la política de ventas.

Para el desarrollo del proyecto se considerará un horizonte de tiempo de 10 años, los ingresos que se van a obtener serán originados de la recolección y tratamiento del empaque blíster de los laboratorios farmacéuticos, de la venta de barras de aluminio y de la venta del plástico reciclado proveniente del proceso de pirólisis.

Tabla 75. Presupuesto de Ingresos

CONCEPTO	AÑOS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recolección de Empaque Blister	\$ 21.333,33	\$ 22.186,66	\$ 23.074,12	\$ 23.997,09	\$ 24.956,97	\$ 25.955,25	\$ 26.993,46	\$ 28.073,20	\$ 29.196,13	\$ 30.363,97	
Venta del Aluminio en barra	\$ 185.332,72	\$ 185.332,72	\$ 185.332,72	\$ 185.332,72	\$ 185.332,72	\$ 185.332,72	\$ 185.332,72	\$ 185.332,72	\$ 191.663,36	\$ 205.301,96	\$ 219.279,42
Venta del Plástico	\$ 11.769,54	\$ 12.927,36	\$ 14.093,69	\$ 15.268,92	\$ 16.452,71	\$ 17.645,21	\$ 18.846,61	\$ 20.252,95	\$ 21.694,14	\$ 23.171,13	
Ingreso Total	\$ 218.435,58	\$ 220.446,74	\$ 222.500,54	\$ 224.598,73	\$ 226.742,41	\$ 228.933,19	\$ 231.172,80	\$ 239.989,51	\$ 256.192,22	\$ 272.814,52	
%DE ALUMINIO RECUPERABLE		99,00%									
PRECIO DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN	\$	0,82	c/kg								
PRECIO ALUMINIO FUNDIDO (Competencia)	\$	17,26	c/kg								
PRECIO DEL PLÁSTICO RECICLADO	\$	0,30	c/kg								

6.1.2.2. Presupuesto de egresos

Es la estimación de los desembolsos de dinero que la empresa deberá realizar para cubrir sus operaciones durante un periodo determinado de tiempo. Los rubros que contemplan este presupuesto son: costos variables y fijos, gastos administrativos, depreciaciones y amortizaciones.

Para elaborar el presupuesto de egresos de RECIAL SA, se ha considerado dos tipos de clasificación de costos: según su identidad y según su variabilidad; los costos según su identidad ayudaran a determinar el costo de venta, que será utilizado en el estado de resultados y los costos según su variabilidad permitirán establecer los montos necesarios para determinar le punto de equilibrio.

Tabla 78. Presupuesto de Egreso.- Costos Indirectos de Fabricación

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN										
MATERIA PRIMA INDIRECTA										
COSTOS VARIABLES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	CANTIDAD DE CLORURO UTILIZADO					
Cloruro de Sodio	gramos	12	\$ 0,03	\$ 0,35	1	gramos				
Cloruro de Potasio	gramos	12	\$ 0,04	\$ 0,43	12000	gramos				
TOTAL COSTOS VARIABLES UNITARIO				\$ 0,78						
MANO DE OBRA INDIRECTA										
CARGO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Chofer	\$ 5.582,47	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00
TOTAL	\$ 5.582,47	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00	\$ 5.963,00
MATERIALES INDIRECTOS										
IMPLEMENTOS DE TRABAJO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mandiles	\$ 288,00	\$ 288,00	\$ 288,00	\$ 288,00	\$ 288,00	\$ 288,00	\$ 288,00	\$ 288,00	\$ 288,00	\$ 288,00
Botas industriales	\$ 576,00	\$ 576,00	\$ 576,00	\$ 576,00	\$ 576,00	\$ 576,00	\$ 576,00	\$ 576,00	\$ 576,00	\$ 576,00
Guantes	\$ 43,20	\$ 43,20	\$ 43,20	\$ 43,20	\$ 43,20	\$ 43,20	\$ 43,20	\$ 43,20	\$ 43,20	\$ 43,20
Casco	\$ 108,00	\$ 108,00	\$ 108,00	\$ 108,00	\$ 108,00	\$ 108,00	\$ 108,00	\$ 108,00	\$ 108,00	\$ 108,00
Costales de Polipropileno	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00
Recipientes para recolección de desechos	\$ 3.450,00	\$ 3.450,00	\$ 3.450,00	\$ 3.450,00	\$ 3.450,00	\$ 3.450,00	\$ 3.450,00	\$ 3.450,00	\$ 3.450,00	\$ 3.450,00
Enzunchadora	\$ 680,00	\$ 680,00	\$ 680,00	\$ 680,00	\$ 680,00	\$ 680,00	\$ 680,00	\$ 680,00	\$ 680,00	\$ 680,00
TOTAL	\$ 5.158,20	\$ 5.158,20	\$ 5.158,20	\$ 5.158,20	\$ 5.158,20	\$ 5.158,20	\$ 5.158,20	\$ 5.158,20	\$ 5.158,20	\$ 5.158,20

Continúa...



Tabla 79. Costo de Ventas

COSTO DE VENTAS										
COSTO DE VENTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materia Prima Directa	\$ 24.932,51	\$ 21.238,42	\$ 17.517,15	\$ 13.767,54	\$ 9.990,56	\$ 6.185,81	\$ 2.352,68	\$ -	\$ -	\$ -
Mano de Obra Directa	\$ 11.164,93	\$ 11.925,99	\$ 11.925,99	\$ 11.925,99	\$ 11.925,99	\$ 11.925,99	\$ 11.925,99	\$ 11.925,99	\$ 11.925,99	\$ 11.925,99
Costos Indirectos de Fabricación	\$ 78.265,91	\$ 78.646,44	\$ 78.646,44	\$ 78.646,44	\$ 78.646,44	\$ 78.646,44	\$ 78.646,44	\$ 78.953,18	\$ 79.614,02	\$ 80.291,28
TOTAL COSTO DE VENTAS	\$ 114.363,35	\$ 111.810,85	\$ 108.089,58	\$ 104.339,97	\$ 100.562,99	\$ 96.758,24	\$ 92.925,10	\$ 90.879,17	\$ 91.540,01	\$ 92.217,28

Tabla 83. Costo Total

COSTO TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos variables	\$ 98.507,46	\$ 95.954,96	\$ 92.233,69	\$ 88.484,08	\$ 84.707,10	\$ 80.902,35	\$ 77.069,22	\$ 75.023,28	\$ 75.684,13	\$ 76.361,39
Costos fijos	\$ 64.279,29	\$ 63.809,29	\$ 63.809,29	\$ 63.809,29	\$ 63.809,29	\$ 63.809,29	\$ 63.809,29	\$ 63.809,29	\$ 63.809,29	\$ 63.809,29
TOTAL COSTO TOTAL	\$ 162.786,76	\$ 159.764,25	\$ 156.042,98	\$ 152.293,37	\$ 148.516,40	\$ 144.711,64	\$ 140.878,51	\$ 138.832,58	\$ 139.493,42	\$ 140.170,68

Tabla 84. Costo Total Unitario

COSTO TOTAL UNITARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos variables	\$ 8,55	\$ 8,33	\$ 8,01	\$ 7,68	\$ 7,35	\$ 7,02	\$ 6,69	\$ 6,51	\$ 6,57	\$ 6,63
Costos fijos	\$ 5,58	\$ 5,54	\$ 5,54	\$ 5,54	\$ 5,54	\$ 5,54	\$ 5,54	\$ 5,54	\$ 5,54	\$ 5,54
TOTAL COSTO TOTAL UNITARIO	\$ 14,13	\$ 13,87	\$ 13,55	\$ 13,22	\$ 12,89	\$ 12,56	\$ 12,23	\$ 12,05	\$ 12,11	\$ 12,17

6.1.2.2.3. Depreciación

La depreciación se realizará de acuerdo a lo establecido por el reglamento de aplicación a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno (LORTI) el cual estipula que “la depreciación de los activos fijos se realizará de acuerdo a la naturaleza de los bienes, a la duración de su vida útil y la técnica contable. Para que este gasto sea deducible, no podrá superar los siguientes porcentajes:

ACTIVO FIJO	PORCENTAJE DE DEPRECIACIÓN
Inmuebles (excepto terrenos), naves, aeronaves, barcasas y similares	5% anual.
Instalaciones, maquinarias, equipos y muebles	10% anual.
Vehículos, equipos de transporte y equipo caminero móvil	20% anual.
Equipos de cómputo y software	33% anual

Cuadro 13. Porcentajes de Depreciación

Fuente: Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno

Tabla 85. Depreciaciones

RUBRO	VALOR	VIDA ÚTIL	VALOR ANUAL
Administrativos			
Edificio	\$ 47.925,00	20	\$ 2.396,25
Muebles y enseres	\$ 1.397,00	10	\$ 139,70
Equipo de computación	\$ 3.500,00	3	\$ 1.166,67
Equipo de oficina	\$ 350,00	10	\$ 35,00
Operativos			
Edificio	\$ 61.425,00	20	\$ 3.071,25
Vehículo	\$ 25.100,00	5	\$ 5.020,00
Maquinaria y equipo	\$ 9.686,72	10	\$ 968,67
Muebles y enseres	\$ 461,00	10	\$ 46,10
Equipo de computación	\$ 980,00	3	\$ 326,67
Equipo de oficina	\$ 50,00	10	\$ 5,00
TOTALES	\$ 150.874,72		\$ 13.175,31

El método que se utilizará para la depreciación de los activos fijos del proyecto será el Método de línea recta ya que de acuerdo a las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) y a la Superintendencia de Compañías, es un método aceptado.

6.1.2.2.4. Estructura del financiamiento

Para la ejecución del proyecto se necesita una inversión de \$239.706,97 dicho rubro incluye el financiamiento de activos fijos, activos intangibles y del capital de trabajo, las fuentes de financiamiento provendrán de fuentes internas como externas, el 40% estará financiado por recursos propios mientras que el 60% restante por crédito bancario a continuación de muestra la estructura del financiamiento:

Tabla 87. Estructura de Financiamiento RECIAL

CONCEPTO	PORCENTAJE	VALOR
Capital Propio	40%	\$ 95.882,79
Crédito	60%	\$ 143.824,18
TOTAL	100%	\$ 239.706,97

Elaborado por: Las Autoras

La institución que nos facilitará el crédito será la Corporación Financiera Nacional a continuación se detallan las condiciones del crédito:

Institución Financiera: CFN

Monto en USD: \$ 143.824,18

Tasa de interés: 10,50%

Plazo: 10 años

Gracia: 0 años

Fecha de inicio: 17-07-2014

Moneda: Dólares

Amortización: 30 días

Número de períodos: 120 días

Tabla 88. Tabla de Amortización

No.	SALDO	INTERÉS	PRINCIPAL	DIVIDENDO
0	\$ 143.824,18			
1	\$ 135.231,72	\$ 14.695,83	\$ 8.592,47	\$ 23.288,30
2	\$ 125.692,33	\$ 13.748,91	\$ 9.539,39	\$ 23.288,30
3	\$ 115.101,67	\$ 12.697,64	\$ 10.590,66	\$ 23.288,30
4	\$ 103.343,88	\$ 11.530,51	\$ 11.757,79	\$ 23.288,30
5	\$ 90.290,60	\$ 10.235,02	\$ 13.053,28	\$ 23.288,30
6	\$ 75.807,82	\$ 8.805,52	\$ 14.482,77	\$ 23.288,30
7	\$ 59.743,38	\$ 7.223,86	\$ 16.064,44	\$ 23.288,30
8	\$ 41.924,55	\$ 5.469,46	\$ 17.818,84	\$ 23.288,30
9	\$ 22.159,71	\$ 3.523,47	\$ 19.764,83	\$ 23.288,30
10	\$ 236,36	\$ 1.364,95	\$ 21.923,35	\$ 23.288,30
TOTALES		\$ 89.295,17	\$ 143.824,18	\$ 232.882,99

Fuente: (Corporación Financiera Nacional, 2014)

6.1.2.2.5. Estado de fuentes y usos

Este estado muestra la procedencia de los fondos que se utilizarán en el proyecto así como el destino de los mismos durante un periodo determinado de tiempo.

Tabla 89. Estado de Fuentes y Usos

RUBROS DE INVERSIÓN	APLICACIÓN DE RECURSOS			
	VALOR \$	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
		R. PROPIOS	R. FINANCIADOS	
Terreno	\$ 32.000,00	\$ 32.000,00	\$ -	
Infraestructura	\$ 109.350,00	\$ 33.075,18	\$ 76.274,82	
Vehículo	\$ 25.100,00	\$ 25.100,00	\$ -	
Maquinaria y equipo	\$ 9.686,72	\$ -	\$ 9.686,72	
Muebles y enseres	\$ 1.858,00	\$ 1.858,00	\$ -	
Equipo de computación	\$ 4.480,00	\$ 3.080,00	\$ 1.400,00	
Equipo de oficina	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ -	
TOTAL INVERSIONES FIJAS	\$ 182.874,72	\$ 95.513,18	\$ 87.361,54	
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 54.262,25	\$ -	\$ 54.262,25	
Capital de trabajo	\$ 54.262,25	\$ -	\$ 54.262,25	
TOTAL INVERSIONES FIJAS + CAPITAL DE TRABAJO	\$ 237.136,97	\$ 95.513,18	\$ 141.623,79	

6.1.3. Punto de Equilibrio

El análisis del punto de equilibrio dentro del estudio financiero tiene como objeto realizar un análisis del manejo de los egresos de operación, para sacar conclusiones que faciliten la toma de decisiones en relación con su manejo financiero. (Cordova Padilla, 2011)

El punto de equilibrio es el nivel de producción dónde los costos totales son iguales a los ingresos totales y no existe ni ganancias ni pérdidas. Para determinar el punto de equilibrio en unidades y en dólares se utilizó el método del margen de contribución y el método gráfico.

6.1.3.1. Punto de equilibrio de la venta de barras de aluminio

a) Punto de equilibrio (cantidad - unidades)

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{(\text{PVU} - \text{CVU})}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{58.721,15}{(16,25 - 8,46)}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{58.721,15}{7,79}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = 7.440 \text{ kg}$$

b) Punto de equilibrio (en dólares)

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{CVU}}{\text{PVU}}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{58.721,15}{1 - \frac{8,46}{16,25}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{58.721,15}{0,48}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$112.529,26$$

Método gráfico

$$y = a + bx$$

b: Costo variable unitario

x: Cantidad de Unidades vendidas

Tabla 90. Punto de Equilibrio Venta de Barras de Aluminio

Cantidades	Costos Totales	Ingresos Totales	Costos Fijos	Costos Variables
0	\$ 58.721,15	\$ -	\$ 58.721,15	
2000	\$ 75.646,22	\$ 32.500,83	\$ 58.721,15	\$ 16.925,07
4000	\$ 92.571,29	\$ 65.001,66	\$ 58.721,15	\$ 33.850,14
6000	\$ 109.496,36	\$ 97.502,48	\$ 58.721,15	\$ 50.775,21
7540	\$ 122.529,26	\$ 122.529,26	\$ 58.721,15	\$ 63.808,10
8000	\$ 126.421,43	\$ 130.003,31	\$ 58.721,15	\$ 67.700,28
10000	\$ 143.346,50	\$ 162.504,14	\$ 58.721,15	\$ 84.625,35
12000	\$ 160.271,57	\$ 195.004,97	\$ 58.721,15	\$ 101.550,42
14000	\$ 177.196,64	\$ 227.505,80	\$ 58.721,15	\$ 118.475,49
16000	\$ 194.121,71	\$ 260.006,62	\$ 58.721,15	\$ 135.400,56
18000	\$ 211.046,78	\$ 292.507,45	\$ 58.721,15	\$ 152.325,63
20000	\$ 227.971,85	\$ 325.008,28	\$ 58.721,15	\$ 169.250,70

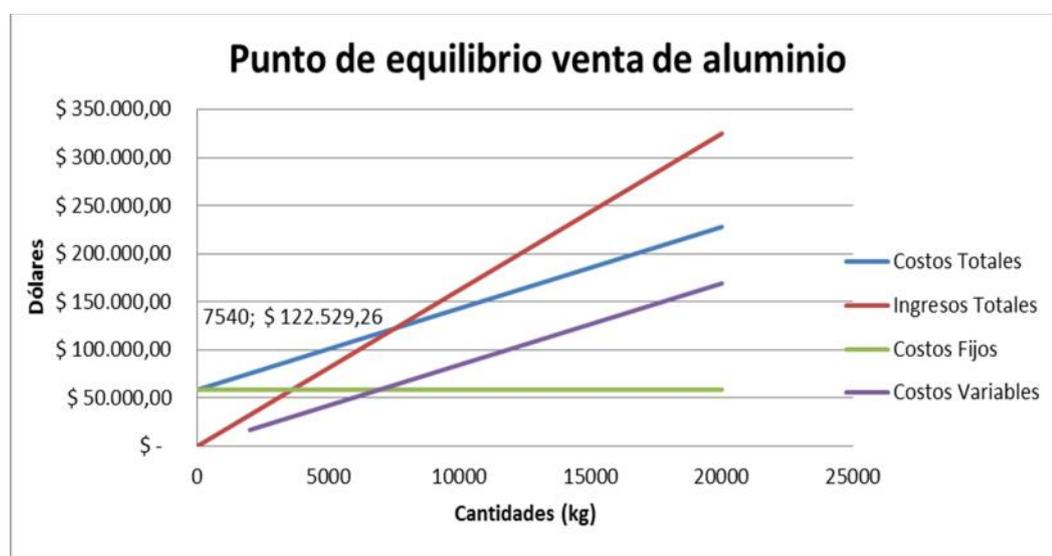


Gráfico 43. Punto de Equilibrio Venta de Barras de Aluminio

Para que la empresa pueda cubrir sus costos sin tener pérdida ni utilidad debe generar un ingreso de \$122.529,26 y vender 7.540 kg de barras de aluminio, esto aproximadamente se logrará en 7 meses.

6.1.3.2. Punto de equilibrio de la venta de plástico

b) Punto de equilibrio (cantidad - unidades)

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{(\text{PVU} - \text{CVU})}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{330,80}{(0,30 - 0,03)}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{330,80}{0,27}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = 1.223 \text{ kg}$$

b) Punto de equilibrio (en dólares)

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{CVU}}{\text{PVU}}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{330,80}{1 - \frac{0,03}{0,30}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{330,80}{0,90}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$366,86$$

Método gráfico

$$y = a + bx$$

b: Costo variable unitario

x: Cantidad de Unidades vendidas

Tabla 91. Punto de Equilibrio Venta de Plástico

Cantidades	Costos Totales	Ingresos Totales	Costos Fijos	Costos Variables
0	\$ 330,80	\$ -	\$ 330,80	\$ -
2000	\$ 389,77	\$ 600,00	\$ 330,80	\$ 58,97
4000	\$ 448,75	\$ 1.200,00	\$ 330,80	\$ 117,95
6000	\$ 507,72	\$ 1.800,00	\$ 330,80	\$ 176,92
8000	\$ 566,69	\$ 2.400,00	\$ 330,80	\$ 235,89
10000	\$ 625,67	\$ 3.000,00	\$ 330,80	\$ 294,87
12000	\$ 684,64	\$ 3.600,00	\$ 330,80	\$ 353,84
14000	\$ 743,61	\$ 4.200,00	\$ 330,80	\$ 412,81
16000	\$ 802,59	\$ 4.800,00	\$ 330,80	\$ 471,79
18000	\$ 861,56	\$ 5.400,00	\$ 330,80	\$ 530,76
20000	\$ 920,53	\$ 6.000,00	\$ 330,80	\$ 589,73
1223	\$ 366,86	\$ 366,86	\$ 330,80	\$ 36,06

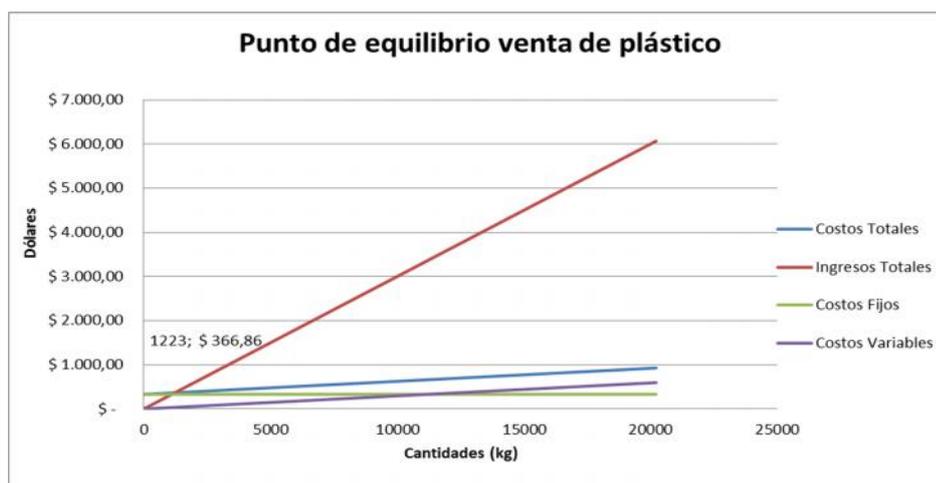


Gráfico 44. Punto de Equilibrio Venta de Plástico

Para que la empresa pueda cubrir sus costos sin tener pérdida ni utilidad debe generar un ingreso de \$366,86 y vender 1.223 kg de desecho de plástico, lo cual se lograra en aproximadamente se logrará en 15 días.

6.1.3.3. Punto de equilibrio del servicio de reciclaje

a) Punto de equilibrio (cantidad - unidades)

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{(\text{PVU} - \text{CVU})}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{5.227,34}{(0,82 - 0,06)}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{5.227,34}{0,76}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = 6.869 \text{ kg}$$

b) Punto de equilibrio (en dólares)

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{CVU}}{\text{PVU}}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{5.227,34}{1 - \frac{0,06}{0,82}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{5.227,34}{0,93}$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = \$5.632,42$$

Método gráfico

$$y = a + bx$$

b: Costo variable unitario

x: Cantidad de Unidades vendidas

Tabla 92. Punto de Equilibrio Servicio de Reciclaje

Cantidades	Costos Totales	Ingresos Totales	Costos Fijos	Costos Variables
0	\$ 5.227,34	\$ -	\$ 5.227,34	
2000	\$ 5.345,29	\$ 1.640,00	\$ 5.227,34	\$ 117,95
4000	\$ 5.463,23	\$ 3.280,00	\$ 5.227,34	\$ 235,89
6000	\$ 5.581,18	\$ 4.920,00	\$ 5.227,34	\$ 353,84
6869	\$ 5.632,42	\$ 5.632,42	\$ 5.227,34	\$ 405,08
8000	\$ 5.699,13	\$ 6.560,00	\$ 5.227,34	\$ 471,79
10000	\$ 5.817,07	\$ 8.200,00	\$ 5.227,34	\$ 589,73
12000	\$ 5.935,02	\$ 9.840,00	\$ 5.227,34	\$ 707,68
14000	\$ 6.052,97	\$ 11.480,00	\$ 5.227,34	\$ 825,63
16000	\$ 6.170,91	\$ 13.120,00	\$ 5.227,34	\$ 943,58
18000	\$ 6.288,86	\$ 14.760,00	\$ 5.227,34	\$ 1.061,52
20000	\$ 6.406,81	\$ 16.400,00	\$ 5.227,34	\$ 1.179,47

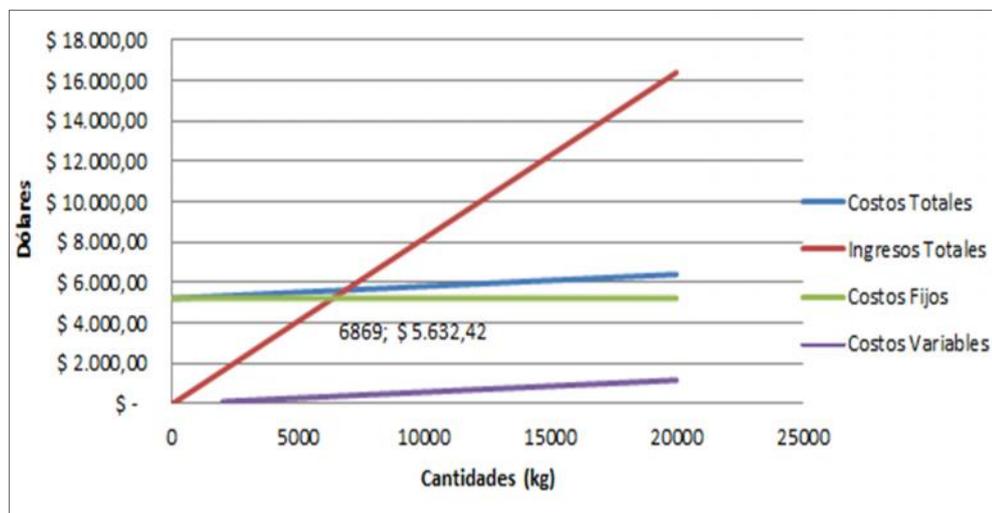


Gráfico 45. Punto de Equilibrio Servicio de Reciclaje

Para que la empresa pueda cubrir sus costos sin tener pérdida ni utilidad debe generar un ingreso de \$5.632,42 por el servicio de reciclaje y recolectar 6.869 kg de empaque blíster lo cual se logrará en aproximadamente 3 meses.

6.1. Estados Financieros Proyectados

Los estados financieros se proyectan a partir de la información contenida en los diferentes presupuestos, cuya finalidad es evaluar y tomar decisiones de orden económico.

6.1.1. Estado de Resultados

Marcial Córdova en su libro de Formulación y Evaluación de proyectos establece que el estado de resultados mide las utilidades de la unidad de producción durante el periodo proyectado. Como ingresos usualmente se toman en cuenta las ventas realizadas y como costos todo lo concerniente al costo de producción, gastos de administración y ventas e intereses por concepto de financiamiento, la depreciación y amortización de activos. El objetivo de este estado es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto tanto del proyecto puro como del inversionista.

Tabla 93. Estado de resultados proyectado (sin financiamiento)

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ventas Netas	\$ 218.435,58	\$ 220.446,74	\$ 222.500,54	\$ 224.598,73	\$ 226.742,41	\$ 228.933,19	\$ 231.172,80	\$ 239.989,51	\$ 256.192,22	\$ 272.814,52
(-) Costo de Ventas	\$ (114.363,35)	\$ (111.810,85)	\$ (108.089,58)	\$ (104.339,97)	\$ (100.562,99)	\$ (96.758,24)	\$ (92.925,10)	\$ (90.879,17)	\$ (91.540,01)	\$ (92.217,28)
(=) Resultado Bruto en Ventas	\$ 104.072,23	\$ 108.635,89	\$ 114.410,96	\$ 120.258,76	\$ 126.179,41	\$ 132.174,95	\$ 138.247,69	\$ 149.110,34	\$ 164.652,21	\$ 180.597,25
(-) Gastos Administrativos y Operativos	\$ (42.115,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)
(-) Depreciación	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)
(-) Amortización Gastos de Constitución	\$ (2.570,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(=) Resultado antes de Participación e Impuestos	\$ 55.648,83	\$ 60.682,48	\$ 66.457,56	\$ 72.305,36	\$ 78.226,01	\$ 84.221,54	\$ 90.294,29	\$ 101.156,94	\$ 116.698,81	\$ 132.643,85
(-) 15% Participación Trabajadores	\$ 8.347,32	\$ 9.102,37	\$ 9.968,63	\$ 10.845,80	\$ 11.733,90	\$ 12.633,23	\$ 13.544,14	\$ 15.173,54	\$ 17.504,82	\$ 19.896,58
(=) Resultado antes de Impuestos	\$ 47.301,50	\$ 51.580,11	\$ 56.488,92	\$ 61.459,55	\$ 66.492,11	\$ 71.588,31	\$ 76.750,15	\$ 85.983,39	\$ 99.193,98	\$ 112.747,27
(-) 22% de Impuesto a la Renta	\$ 10.406,33	\$ 11.347,62	\$ 12.427,56	\$ 13.521,10	\$ 14.628,26	\$ 15.749,43	\$ 16.885,03	\$ 18.916,35	\$ 21.822,68	\$ 24.804,40
(=) UTILIDAD NETA	\$ 36.895,17	\$ 40.232,49	\$ 44.061,36	\$ 47.938,45	\$ 51.863,84	\$ 55.838,88	\$ 59.865,11	\$ 67.067,05	\$ 77.371,31	\$ 87.942,87

Tabla 94. Estado de resultados proyectado (con financiamiento)

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ventas Netas	\$ 218.435,58	\$ 220.446,74	\$ 222.500,54	\$ 224.598,73	\$ 226.742,41	\$ 228.933,19	\$ 231.172,80	\$ 239.989,51	\$ 256.192,22	\$ 272.814,52
(-) Costo de Ventas	\$ (114.363,35)	\$ (111.810,85)	\$ (108.089,58)	\$ (104.339,97)	\$ (100.562,99)	\$ (96.758,24)	\$ (92.925,10)	\$ (90.879,17)	\$ (91.540,01)	\$ (92.217,28)
(=) Resultado Bruto en Ventas	\$ 104.072,23	\$ 108.635,89	\$ 114.410,96	\$ 120.258,76	\$ 126.179,41	\$ 132.174,95	\$ 138.247,69	\$ 149.110,34	\$ 164.652,21	\$ 180.597,25
(-) Gastos Administrativos	\$ (42.115,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)
(-) Depreciación	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)
(-) Amortización Gastos de Constitución	\$ (2.570,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(=) Resultado Operacional	\$ 55.648,83	\$ 60.682,48	\$ 66.457,56	\$ 72.305,36	\$ 78.226,01	\$ 84.221,54	\$ 90.294,29	\$ 101.156,94	\$ 116.698,81	\$ 132.643,85
(-) Gasto Interés	\$ (14.695,83)	\$ (13.748,91)	\$ (12.697,64)	\$ (11.530,51)	\$ (10.235,02)	\$ (8.805,52)	\$ (7.223,86)	\$ (5.469,46)	\$ (3.523,47)	\$ (1.364,95)
(=) Resultado antes de Participación e Impuestos	\$ 40.953,00	\$ 46.933,57	\$ 53.759,92	\$ 60.774,85	\$ 67.990,99	\$ 75.416,02	\$ 83.070,43	\$ 95.687,47	\$ 113.175,34	\$ 131.278,90
(-) 15% Participación Trabajadores	\$ 6.142,95	\$ 7.040,04	\$ 8.063,99	\$ 9.116,23	\$ 10.198,65	\$ 11.312,40	\$ 12.460,56	\$ 14.353,12	\$ 16.976,30	\$ 19.691,83
(=) Resultado antes de Impuestos	\$ 34.810,05	\$ 39.893,54	\$ 45.695,93	\$ 51.658,62	\$ 57.792,34	\$ 64.103,62	\$ 70.609,87	\$ 81.334,35	\$ 96.199,04	\$ 111.587,06
(-) 22% de Impuesto a la Renta	\$ 7.658,21	\$ 8.776,58	\$ 10.053,10	\$ 11.364,90	\$ 12.714,32	\$ 14.102,80	\$ 15.534,17	\$ 17.893,56	\$ 21.163,79	\$ 24.549,15
(=) UTILIDAD NETA	\$ 27.151,84	\$ 31.116,96	\$ 35.642,83	\$ 40.293,72	\$ 45.078,03	\$ 50.000,82	\$ 55.075,69	\$ 63.440,79	\$ 75.035,25	\$ 87.037,91

6.1.2. Flujos Netos de Fondos

El flujo de caja o flujo de fondos es uno de los elementos más importantes en el estudio del proyecto ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que se determinen en ella. La información básica para realizar esta proyección está contenida tanto en los estudios de mercado, técnico y organizacional, como en el cálculo de los beneficios de proyecto. Al proyectar un flujo de caja será necesario incorporar información adicional relacionada con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización del activo, del valor residual, de las utilidades y pérdidas.

La construcción de un flujo de caja tiene diferentes fines: medir la rentabilidad del proyecto, medir la rentabilidad de los recursos propios y medir la capacidad de pago frente a los préstamos que ayudaron a su financiación. También se producen diferencias cuando el proyecto es financiado con deuda o mediante leasing. (Sapag Chain & Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

Tabla 95. Flujo Neto de Fondos (sin financiamiento)

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ventas Netas		\$ 200.232,62	\$ 220.279,14	\$ 222.329,39	\$ 224.423,88	\$ 226.563,77	\$ 228.750,62	\$ 230.986,16	\$ 239.254,78	\$ 254.842,00	\$ 294.163,88
(-) Costo de Ventas		\$ (114.363,35)	\$ (111.810,85)	\$ (108.089,58)	\$ (104.339,97)	\$ (100.562,99)	\$ (96.758,24)	\$ (92.925,10)	\$ (90.879,17)	\$ (91.540,01)	\$ (92.217,28)
(=) Resultado Bruto en Ventas		\$ 85.869,27	\$ 108.468,29	\$ 114.239,81	\$ 120.083,91	\$ 126.000,77	\$ 131.992,38	\$ 138.061,06	\$ 148.375,61	\$ 163.301,98	\$ 201.946,60
(-) Gastos Administrativos		\$ (42.115,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)
(-) Depreciación		\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)
(-) Amortización Gastos de Constitución		\$ (2.570,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Resultado antes de Participación e Impuestos		\$ 37.445,86	\$ 60.514,89	\$ 66.286,41	\$ 72.130,51	\$ 78.047,37	\$ 84.038,98	\$ 90.107,66	\$ 100.422,21	\$ 115.348,58	\$ 153.993,20
(-) 15% Participación Trabajadores		\$ (5.616,88)	\$ (9.077,23)	\$ (9.942,96)	\$ (10.819,58)	\$ (11.707,11)	\$ (12.605,85)	\$ (13.516,15)	\$ (15.063,33)	\$ (17.302,29)	\$ (23.098,98)
(=) Resultado antes de Impuestos		\$ 31.828,98	\$ 51.437,66	\$ 56.343,45	\$ 61.310,93	\$ 66.340,26	\$ 71.433,13	\$ 76.591,51	\$ 85.358,88	\$ 98.046,29	\$ 130.894,22
(-) 22% de Impuesto a la Renta		\$ (7.002,38)	\$ (11.316,28)	\$ (12.395,56)	\$ (13.488,40)	\$ (14.594,86)	\$ (15.715,29)	\$ (16.850,13)	\$ (18.778,95)	\$ (21.570,18)	\$ (28.796,73)
(=) UTILIDAD NETA		\$ 24.826,61	\$ 40.121,37	\$ 43.947,89	\$ 47.822,53	\$ 51.745,41	\$ 55.717,84	\$ 59.741,38	\$ 66.579,92	\$ 76.476,11	\$ 102.097,49
(+) Depreciación		\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31
(+) Amortización Gastos de Constitución		\$ 2.570,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Re inversiones		\$ -	\$ -	\$ (4.480,00)	\$ -	\$ (25.100,00)	\$ (4.480,00)	\$ -	\$ -	\$ (4.480,00)	\$ (37.044,72)
(-) Inversiones Iniciales	\$ (185.444,72)										
(-) Inversión en Capital de Trabajo	\$ (54.262,25)										
(-) Revalorización de Activos Fijos											
(+) Recuperación de Capital de Trabajo											\$ 54.262,25
(+) Valor de Desecho del Proyecto											\$ 94.706,39
(=) FLUJO DE CAJA PROYECTADO	\$ (239.706,97)	\$ 40.571,91	\$ 53.296,68	\$ 52.643,19	\$ 60.997,83	\$ 39.820,71	\$ 64.413,15	\$ 72.916,68	\$ 79.755,23	\$ 85.171,41	\$ 227.196,71

Tabla 96. Flujo Neto de Fondos (con financiamiento)

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ventas Netas		\$ 200.232,62	\$ 220.279,14	\$ 222.329,39	\$ 224.423,88	\$ 226.563,77	\$ 228.750,62	\$ 230.986,16	\$ 239.254,78	\$ 254.842,00	\$ 294.163,88
(-) Costo de Ventas		\$ (114.363,35)	\$ (111.810,85)	\$ (108.089,58)	\$ (104.339,97)	\$ (100.562,99)	\$ (96.758,24)	\$ (92.925,10)	\$ (90.879,17)	\$ (91.540,01)	\$ (92.217,28)
(=) Resultado Bruto en Ventas		\$ 85.869,27	\$ 108.468,29	\$ 114.239,81	\$ 120.083,91	\$ 126.000,77	\$ 131.992,38	\$ 138.061,06	\$ 148.375,61	\$ 163.301,98	\$ 201.946,60
(-) Gastos Administrativos		\$ (42.115,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)	\$ (44.215,79)
(-) Depreciación		\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)	\$ (3.737,62)
(-) Amortización Gastos de Constitución		\$ (2.570,00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(=) Resultado Operacional		\$ 37.445,86	\$ 60.514,89	\$ 66.286,41	\$ 72.130,51	\$ 78.047,37	\$ 84.038,98	\$ 90.107,66	\$ 100.422,21	\$ 115.348,58	\$ 153.993,20
(-) Gastos Financieros		\$ (14.695,83)	\$ (13.748,91)	\$ (12.697,64)	\$ (11.530,51)	\$ (10.235,02)	\$ (8.805,52)	\$ (7.223,86)	\$ (5.469,46)	\$ (3.523,47)	\$ (1.364,95)
(-) Gasto Interés		\$ (14.695,83)	\$ (13.748,91)	\$ (12.697,64)	\$ (11.530,51)	\$ (10.235,02)	\$ (8.805,52)	\$ (7.223,86)	\$ (5.469,46)	\$ (3.523,47)	\$ (1.364,95)
(=) Resultado antes de Participación e Impuestos		\$ 22.750,03	\$ 46.765,98	\$ 53.588,77	\$ 60.600,00	\$ 67.812,35	\$ 75.233,45	\$ 82.883,80	\$ 94.952,75	\$ 111.825,11	\$ 152.628,25
(-) 15% Participación Trabajadores		\$ (3.412,50)	\$ (7.014,90)	\$ (8.038,32)	\$ (9.090,00)	\$ (10.171,85)	\$ (11.285,02)	\$ (12.432,57)	\$ (14.242,91)	\$ (16.773,77)	\$ (22.894,24)
(=) Resultado antes de Impuestos		\$ 19.337,53	\$ 39.751,08	\$ 45.550,45	\$ 51.510,00	\$ 57.640,50	\$ 63.948,44	\$ 70.451,23	\$ 80.709,83	\$ 95.051,35	\$ 129.734,01
(-) 22% de Impuesto a la Renta		\$ (4.254,26)	\$ (8.745,24)	\$ (10.021,10)	\$ (11.332,20)	\$ (12.680,91)	\$ (14.068,66)	\$ (15.499,27)	\$ (17.756,16)	\$ (20.911,30)	\$ (28.541,48)
(=) UTILIDAD NETA		\$ 15.083,27	\$ 31.005,84	\$ 35.529,35	\$ 40.177,80	\$ 44.959,59	\$ 49.879,78	\$ 54.951,96	\$ 62.953,67	\$ 74.140,05	\$ 101.192,53
(+) Depreciación		\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31	\$ 13.175,31
(+) Amortización Gastos de Constitución		\$ 2.570,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(-) Reinversiones		\$ -	\$ -	\$ (4.480,00)	\$ -	\$ (25.100,00)	\$ (4.480,00)	\$ -	\$ -	\$ (4.480,00)	\$ (37.044,72)
(-) Inversiones Iniciales	\$ (185.444,72)										
(-) Inversión en Capital de Trabajo	\$ (54.262,25)										
(+) Revalorización de Activos Fijos											
(+) Recuperación de Capital de Trabajo											\$ 54.262,25
(+) Valor de Desecho del Proyecto											\$ 94.706,39
(=) FLUJO DE CAJA PROYECTADO	\$ (239.706,97)	\$ 30.828,58	\$ 44.181,15	\$ 44.224,66	\$ 53.353,10	\$ 33.034,89	\$ 58.575,09	\$ 68.127,26	\$ 76.128,98	\$ 82.835,35	\$ 226.291,75
(+) Valor del Préstamo	143.824,18										
(-) Pago del Capital		\$ (8.592,47)	\$ (9.539,39)	\$ (10.590,66)	\$ (11.757,79)	\$ (13.053,28)	\$ (14.482,77)	\$ (16.064,44)	\$ (17.818,84)	\$ (19.764,83)	\$ (22.159,71)
(=) FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA	\$ (95.882,79)	\$ 22.236,11	\$ 34.641,76	\$ 33.634,00	\$ 41.595,31	\$ 19.981,61	\$ 44.092,31	\$ 52.062,82	\$ 58.310,14	\$ 63.070,52	\$ 204.132,04

6.2. Evaluación Financiera

6.2.1. Determinación de la Tasa de Descuento

La tasa de descuento se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genere un proyecto, es la rentabilidad que se pretende obtener en una inversión por renunciar al uso de los recursos en proyectos de riesgos similares.

Las tasas de descuento para el inversionista depende de la estructura de financiamiento del proyecto y se basa en el costo promedio ponderado de capital (CPPC) el mismo que se obtiene con la siguiente formula:

$$\text{Dónde: } CPPC(WACC) = \left(\frac{C}{C+D}\right)rs + \left(\frac{D}{C+D}\right)rd(1+t)$$

CPPC = Costo Promedio Ponderado de Capital

C = % de capital propio que financiará el proyecto

D = % de deuda que financiará el proyecto

rs = Costo de Oportunidad

rd = tasa de interés del capital prestado

t = tasa impositiva

Tasa impositiva

La tasa impositiva se la obtiene ponderando el 15% de participación a los trabajadores y el 22% de Impuesto a la renta correspondiente al año 2014

Tasa de interés sin financiamiento

Tabla 97. Parámetros para Cálculo de Tasa de Descuento sin financiamiento

Factor	Porcentaje
Tasa Pasiva	5,19%
Inflación	3,67%
Riesgo país	4,03%
Costo de oportunidad	12,89%

Fuente: (Banco Central de Ecuador, 2014)

Para calcular la tasa de interés sin financiamiento se ha considerado la tasa pasiva establecida por el Banco Central del Ecuador a junio del 2014 al igual que la inflación y el riesgo país, con lo que se ha podido determinar un costo de oportunidad del 12,89%.

$$CPPC = \frac{1,00}{1,00} \times 0,1289 + \frac{1,00}{1,00} \times 0,00 \times (1 + 0,337)$$

$$CPPC = \frac{1,00}{1,00} \times 0,1289 + \frac{1,00}{1,00} \times 0,00 \times 1,337$$

$$CPPC = \frac{0,1289}{0,1289} + 0,00$$

$$CPPC = 12,89\%$$

Tasa de descuento con financiamiento

Tabla 98. Parámetros para Cálculo de Tasa de Descuento con financiamiento

Factor	Porcentaje
Tasa Activa	8,19%
Tasa de interés	10,50%
Recursos ajenos	60%
Recursos propios	40%
Tasa impositiva	33,70%

Fuente: (Banco Central de Ecuador, 2014)

Para calcular la tasa de interés con financiamiento se ha considerado la tasa activa establecida por el Banco Central del Ecuador a junio del 2014, el porcentaje de recursos propios y ajenos, además de la tasa impositiva, obteniendo lo siguiente:

$$CPPC = \frac{0,40}{0,40 + 0,60} \times 0,082 + \frac{0,60}{0,40 + 0,60} \times 0,105 \times (1 + 0,337)$$

$$CPPC = \frac{0,40}{1,00} \times 0,082 + \frac{0,60}{1,00} \times 0,105 \times 1,337$$

$$CPPC = \frac{0,03276}{0,116991} + 0,0842$$

$$CPPC = 11,70\%$$

6.2.2. Criterios de evaluación

6.2.2.1. Valor actual neto

El VAN se calcula restando la inversión inicial de un proyecto (CF_0) del valor presente de sus entradas de efectivo (CF_1) descontadas a una tasa equivalente al costo de capital de la empresa (k). El VAN trae valores futuros al presente y considera el valor del dinero en el tiempo.

$VAN =$ Valor presente de las entradas de efectivo – Inversión inicial

$$VAN = -I_0 \sum_{t=0}^n Ft \left(\frac{P}{F}, i, n \right)$$

$i_0 =$ Inversión Inicial

$Ft =$ Flujos de efectivo por Periodo

$i =$ Rendimiento mínimo aceptable

$n =$ Periodos

Tasa de descuento: 12,89%

Tabla 99. Valor actual neto sin financiamiento

Año	VF	FA	VAN	VAN. Acumulado
0	(239.706,97)	1,0000	(239.706,97)	(239.706,97)
1	40.571,91	0,8858	35.939,33	(203.767,64)
2	53.296,68	0,7847	41.820,50	(161.947,14)
3	52.643,19	0,6951	36.591,13	(125.356,01)
4	60.997,83	0,6157	37.557,14	(87.798,88)
5	39.820,71	0,5454	21.718,59	(66.080,28)
6	64.413,15	0,4831	31.120,15	31.120,15
7	72.916,68	0,4280	31.206,03	62.326,18
8	79.755,23	0,3791	30.235,38	92.561,56
9	85.171,41	0,3358	28.601,88	121.163,44
10	227.196,71	0,2975	67.584,53	188.747,98
Valor Actual Neto VAN			122.667,69	

Para el proyecto sin financiamiento se ha determinado un VAN de USD 122.667,69 de acuerdo con lo expuesto en el cuadro de decisión anterior, el resultado es mayor que cero, por tanto se acepta el proyecto ya que es viable y producirá ganancias futuras.

Tasa de descuento: 11,70%

Tabla 100. Valor actual neto con financiamiento

Año	VF	FA	VAN	VAN. Acumulado
0	(95.882,79)	1,0000	(95.882,79)	(95.882,79)
1	22.236,11	0,8953	19.907,15	(75.975,64)
2	34.641,76	0,8015	27.765,19	(48.210,45)
3	33.634,00	0,7175	24.134,01	(24.076,44)
4	41.595,31	0,6424	26.720,57	2.644,13
5	19.981,61	0,5751	11.491,64	14.135,77
6	44.092,31	0,5149	22.702,04	22.702,04
7	52.062,82	0,4609	23.998,27	46.700,31
8	58.310,14	0,4127	24.062,83	70.763,14
9	63.070,52	0,3694	23.301,26	94.064,40
10	204.132,04	0,3308	67.517,20	161.581,60
Valor Actual Neto VAN			175.717,37	

Para el proyecto con financiamiento se ha determinado un VAN de USD 175.717,37 de acuerdo con lo expuesto en el cuadro de decisión anterior, el resultado es mayor que cero, por tanto se acepta el proyecto ya que es viable y producirá ganancias futuras.

6.2.2.2. Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno evalúa el proyecto en función de una tasa única de rendimiento por periodo con lo cual la totalidad de los benéficos actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. (Sapag Chain & Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008, pág. 323)

La TIR representa la rentabilidad que genera el proyecto, una ventaja de este criterio de evaluación es que considera el valor del dinero en el tiempo.

$$I_0 = \sum_{t=0}^n Ft \left(\frac{P}{F}, TIR, n \right)$$

i_0 = Inversión Inicial

F_t = Flujos de efectivo por Periodo

TIR = Tasa interna de retorno

n = Periodos

Tabla 101. Tasa Interna de Retorno de RECIAL

PROYECTO	TASA DE DESCUENTO	TIR
Proyecto sin financiamiento	12,89	21,99%
Proyecto con financiamiento	11,70	36,14%

El proyecto sin financiamiento muestra una TIR del 21,99%, mientras que el proyecto con financiamiento muestra una TIR del 36,14% en los dos casos la tasa interna de retorno es superior a la tasa de descuento por lo que demuestra la viabilidad del proyecto.

6.2.2.3. Periodo de recuperación

Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial. El periodo de recuperación no es un indicador de la rentabilidad del proyecto si no que es un indicador de liquidez.

El periodo de recuperación de la inversión (PRI) es uno de los métodos que en el corto plazo puede tener el favoritismo de algunas personas a la hora de evaluar sus proyectos de inversión. Por su facilidad de cálculo y aplicación, el Periodo de Recuperación de la Inversión es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo.

Este indicador es un instrumento financiero que al igual que el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, permite optimizar el proceso de toma de decisiones. (Franco Pérez, 2012)

Tabla 102. Periodo de Recuperación de Capital Sin Financiamiento

AÑO	FLUJO DE FONDOS	FLUJO ACTUAL	FLUJO ACUMULADO
0	\$ (239.706,97)	(239.707)	
1	\$ 40.571,91	27.309	27.309
2	\$ 53.296,68	34.668	61.976
3	\$ 52.643,19	30.740	92.716
4	\$ 60.997,83	32.850	125.566
5	\$ 39.820,71	18.018	143.584
6	\$ 64.413,15	28.300	171.883
7	\$ 72.916,68	29.156	201.040
8	\$ 79.755,23	28.861	229.900
9	\$ 85.171,41	27.817	257.718
10	\$ 227.196,71	67.315	325.033

PRI= 8 AÑOS 4 MESES 2 DÍAS

Tabla 103. Periodo de Recuperación de Capital Con Financiamiento

AÑO	FLUJO DE FONDOS	FLUJO ACTUAL	FLUJO ACUMULADO
0	(239.707)	(239.707)	
1	30.829	27.600	27.600
2	44.181	35.411	63.011
3	44.225	31.733	94.744
4	53.353	34.274	129.018
5	33.035	18.999	148.016
6	58.575	30.159	178.175
7	68.127	31.403	209.578
8	76.129	31.416	240.994
9	82.835	30.603	271.598
10	226.292	74.847	346.444

PRI= 7 AÑOS 11 MESES 15 DÍAS

6.2.2.4. Relación costo – beneficio

Es un índice de rendimiento, que determina cuáles son los beneficios por cada dólar que se invierte en el proyecto. La fórmula de la relación Beneficio – Costo es:

$$RB / C = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1+i)^n}}{\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{(1+i)^n}}$$

$RB/C =$ Relación beneficio/costo

$I =$ Ingreso ($i = 0,1,2,3 \dots \dots n$)

$E =$ Egreso ($i = 0,1,2,3 \dots \dots n$)

$i =$ Tasa de descuento

$n =$ Número de periodos

Con el resultado obtenido se tomará las decisiones en base a:

Si la $RB/C > 1$ acepto

Si la $RB/C < 1$ rechazo

Si la $RB/C = 1$ indiferente (Carrasco, 2012)

Tabla 104. Relación costo beneficio proyecto sin financiamiento

AÑOS	INGRESOS	EGRESOS
0		239.707
1	200.233	169.098
2	220.279	176.420
3	222.329	179.124
4	224.424	172.864
5	226.564	196.181
6	228.751	173.775
7	230.986	167.507
8	239.255	168.937
9	254.842	179.108
10	294.164	225.373
VAN	1.239.663	733.332

Tabla 105. Relación costo beneficio proyecto con financiamiento

AÑOS	INGRESOS	EGRESOS
0	143.824	239.707
1	200.233	187.434
2	220.279	195.075
3	222.329	198.133
4	224.424	192.266
5	226.564	216.020
6	228.751	194.096
7	230.986	188.361
8	239.255	190.382
9	254.842	201.209
10	294.164	248.438
VAN	1.160.419	896.196

6.2.3. Evaluación y análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad del proyecto muestra qué tan afectado se puede ver el mismo ante variaciones de sus ingresos y egresos más importantes. Los escenarios que puede tener un proyecto son:

- **“Pesimista:** Es el peor panorama de la inversión, es decir, es el resultado en caso del fracaso total del proyecto.
- **Probable:** Éste sería el resultado más posible que supondríamos en el análisis de la inversión.
- **Optimista:** Siempre existe la posibilidad de lograr más de lo que proyectamos, el escenario optimista normalmente es el que se presenta para motivar a los inversionistas a correr el riesgo.” (Arias, 2006)

La importancia del análisis de sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados. (Sapag Chain & Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, 2008)

Para ayudar en la toma de decisiones y mejorar la información que se proporciona al inversionista en el presente proyecto se realizara el análisis de sensibilidad por el método tradicional el mismo que consiste en “analizar el VAN cuando se modifica el valor de alguna variable que se considera susceptible de cambios”. (Sapag Chain, Criterios de Evaluacion de Proyectos, 2001)

Para seleccionar las posibles variables que pueden tener una modificación y afectar positiva o negativamente al proyecto se ha considerado necesario realizar un análisis del entorno en el cual el proyecto se va a desarrollar.

En el año 2000 cuando el Ecuador se dolarizó, cambio la economía del país ya que empezó a depender de las exportaciones de petróleo para obtener ingresos, esta situación originó una vulnerabilidad frente al decremento de precios de materias primas en el mercado internacional ya que el Ecuador es un país primario exportador es decir se exporta materia prima con poca tecnificación.

En la económica nacional se puede ver el diferencial que existe entre los precios de las materias primas exportadas y el precio de los productos terminados con mayor valor agregado y alta tecnología ocasionando de esta manera un desequilibrio en la balanza comercial.

Estas son las razones principales que ha llevado al Gobierno actual a pensar en un cambio de la matriz productiva, empezando con la renovación de la matriz energética a través de la construcción de 7 centrales hidroeléctricas con las que el país va ser capaz de producir energía con recursos renovables tanto para consumo nacional como para exportarlo a países cercanos. A fin de facilitar la comunicación y el comercio entre regiones se ha cambiado la infraestructura del país con la construcción de carreteras y puentes. Para mejorar el talento humano que necesitan las empresas se implementaron planes para mejorar la educación los cuales están a cargo de la SENECYT Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.

Con esos antecedentes se podrá cambiar la matriz productiva a través de la diversificación, generación de valor agregado y sustitución de importaciones que con la ayuda de los recursos energéticos, carreteras, comunicación y talento humano, se lograra dejar de depender de exportación de bienes primarios.

Para promover el cambio de la matriz productiva el Gobierno ha creado estrategias para impulsar la producción nacional entre ellas tenemos:

- Creación de ZEDES (Zonas Especiales de Desarrollo Económico), que son “destinos aduaneros, y deberán estar instaladas en áreas geográficas delimitadas del territorio nacional para que se asienten nuevas inversiones, con incentivos tributarios, simplificación de procesos aduaneros y facilidades para realizar encadenamientos productivos en cumplimiento de lo establecido en la Ley” (MIPRO, 2013)
- Incentivos para llevar acabo buenas prácticas de manufactura amigables con el ambiente las cuales con llevan a reducir residuos contaminantes.
- Fortalecimiento de la industria básica es decir aquella donde sus “procesos consisten en la transformación química de materias primas como por ejemplo la recuperación y reciclaje con el fin de obtener productos a partir de los cuales se abastece a otras industrias donde se realizarán transformaciones físicas y/o de manufactura”. (MIPRO, 2013) Esto se hace a través de firma de convenios con industrias del sector metalúrgico, siderúrgico, petroquímica e industria química.

Como parte de este fortalecimiento se consideran también los convenios comerciales firmados con la ALADI (Asociación Latinoamericana de Integración). Los beneficios existentes entre Brasil y Ecuador es la preferencia del Ad-valorem al pagar un 0% de arancel, acuerdo que se ha venido renovando año tras año sin embargo es impredecible saber que va a pasar con este acuerdo, la renovación depende las políticas de cada gobierno.

Como conclusión del análisis antes mencionado las variables que van afectar al proyecto son:

Cuadro 14. Condiciones sobre el Escenario Optimista

ESCENARIO OPTIMISTA		
FACTOR	VARIABLE	SUSTENTO
ECONÓMICO Y POLÍTICO	Impuesto a la Renta 0% Los 5 primeros años	CÓDIGO DE LA PRODUCCIÓN ART. 24 "Sectoriales y para el desarrollo regional equitativo: Para los sectores que contribuyan al cambio a la matriz energética, a la sustitución estratégica de importaciones, al fomento de las exportaciones, así como para el desarrollo rural de todo el país, y las zonas urbanas según se especifican en la disposición reformativa segunda (2.2), se reconoce la exoneración total del impuesto a la renta por cinco años a las inversiones nuevas que se desarrollen en una ZEDE "
	IVA 0% en las importaciones	Importaciones con tarifa cero del IVA siempre que los bienes importados sean destinados exclusivamente a una ZEDE incorporados en alguno de los procesos de transformación productiva allí desarrollados (literal e del numeral 9 de la disposición reformativa 2da del COPCI. Art. 55 LORTI).
	Exoneración en el ISD	Exoneración del ISD sobre los pagos realizados al exterior , por concepto de importaciones de bienes y servicios relacionados con la actividad autorizada (Disposición reformativa 3ra del COPCI. Art. 159 Ley Reformativa para la Equidad Tributaria).

ESCENARIO PESIMISTA		
FACTOR	VARIABLE	SUSTENTO
ECONÓMICO	0,05% a las Transacciones Crediticias	CÓDIGO ORGÁNICO MONETARIO FINANCIERO, disposición general 14 “Las personas que reciban operaciones de crédito incluyendo el crédito diferido con tarjeta de crédito, de financiamiento, de compra de cartera, de descuentos de letras de cambio y operaciones de reporto con las entidades del sector financiero privado, controladas por la Superintendencia de Bancos pagarán una contribución del 0,5% del monto de la operación como contribución a SOLCA”
POLÍTICO	20% Advalorem	Incremento del 20% por no renovación del convenio de ALADI entre Ecuador y Brasil.
TECNOLÓGICO	100% de Importaciones	CÓDIGO ORGÁNICO DE LA PRODUCCIÓN, COMERCIO E INVERSIONES Art. 234.- Tecnología más limpia.- Las empresas, en el transcurso de la sustitución de tecnologías, deberán adoptar medidas para alcanzar procesos de producción más limpia como por ejemplo: a. Utilizar materias primas no tóxicas, no peligrosas y de bajo impacto ambiental; b. Adoptar procesos sustentables y utilizar equipos eficientes en la utilización de recursos y que contribuyan a la prevención de la contaminación; c. Aplicar de manera efectiva, responsable y oportuna los principios de gestión ambiental universalmente aceptados y consagrados en los convenios internacionales.

Cuadro 15. Condiciones sobre el Escenario Pesimista

Una vez cuantificadas las variables macro ambientales que afectan al proyecto tanto positiva como negativamente se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 106. Análisis de sensibilidad

SENSIBILIDAD				
ESCENARIO				
ESCENARIO	SIN FINANCIAMIENTO		CON FINANCIAMIENTO	
	VAN	TIR	VAN	TIR
REAL	\$ 122.667,69	21,99%	\$ 106.737,44	36,14%
OPTIMISTA	\$ 167.901,40	25,82%	\$ 144.833,58	43,43%
PESIMISTA	(\$ 83.618,83)	5,80%	\$ (114.643,11)	5,08%

En conclusión, las políticas de gobierno, el ambiente económico y las nuevas tecnologías afectan notablemente al proyecto puesto que tenemos un TIR del 5,80% y 5,08% para el proyecto sin financiamiento y con financiamiento respectivamente lo cual se encuentra bajo los porcentajes de costos de oportunidad para el proyecto que son 12,89% para el proyecto sin financiamiento y 11,70% para el proyecto con financiamiento.

Por otro lado el escenario optimista presenta un incremento en la TIR del proyecto sin financiamiento de 3,83% con respecto al resultado real y un incremento del 7,29% en la TIR del proyecto con financiamiento con lo que se puede determinar que el proyecto es sensible antes cambios políticos y económicos.

CAPÍTULO 7

7. ANÁLISIS DE IMPACTOS

7.2. Impacto Ambiental

El análisis de impactos ambientales se realiza con la finalidad de determinar los aspectos positivos y negativos que generará el proyecto a lo largo de su ejecución; para realizar este análisis se ha tomado como referencia la “Valoración del impacto por factores” que establece el “Ministerio del Ambiente en su Estudio de Potenciales Impactos”, a continuación se observa la tabla de ponderaciones impactos que va desde -5 a 5:

Tabla 107. Factores de Valoración de Impactos

RANGO	VALORACIÓN
5	Impacto muy significativo positivo
4	Impacto significativo positivo
3	Impacto medianamente significativo positivo
2	Impacto poco significativo positivo
1	Impacto no significativo positivo
0	No hay impacto
-1	Impacto no significativo negativo
-2	Impacto poco significativo negativo
-3	Impacto medianamente significativo negativo
-4	Impacto significativo negativo
-5	Impacto muy significativo negativo

Fuente: (Ministerio de Ambiente, 2013)



Gráfico 46. Colorimetría para la valoración de impactos

Fuente: (Ministerio de Ambiente, 2013)

Los lineamientos para realizar el análisis de impactos son:

- Determinar las áreas en las que el proyecto influirá: para este proyecto se analizarán los impactos en el ámbito ambiental, económico y social.
- Seleccionar el rango de niveles de impactos positivos y negativos de acuerdo a la “Valoración del impacto por factores” presentada anteriormente.
- Construir en cada área a analizar una matriz ubicando los niveles de impacto establecidos y los indicadores que permitan tener información específica del área analizada.
- Asignar un nivel de impacto a cada indicador.
- Sumar todas las ponderaciones y dividir las para el número de indicadores para obtener el nivel de impacto del área analizada.

En la actualidad tanto los entes públicos como privados han enfocado sus esfuerzos en la preservación del medio ambiente y cuidado de la naturaleza para lo cual han fomentado leyes, normas y reglamentos que controlan y regulan el correcto funcionamiento de las empresas. Los impactos ambientales que ocasionaría la implementación de una planta de reciclaje de empaque blíster se ven reflejados en los siguientes indicadores:

- Preservación del medio ambiente
- Educación y cultura ambiental
- Manejo de desechos
- Afectaciones a los recursos naturales

Tabla 108. Impacto ambiental

Indicadores	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Preservación del medio ambiente:											X
Educación y cultura ambiental:											X
Manejo de desechos:										X	
Afectaciones a los recursos naturales											X
TOTAL (E)										4	15

$$\text{Impacto Ambiental} = \frac{E}{\text{Indicadores}}$$

$$\text{Impacto Ambiental} = \frac{19}{4} = 4,75 = \text{Impacto muy significativo positivo}$$

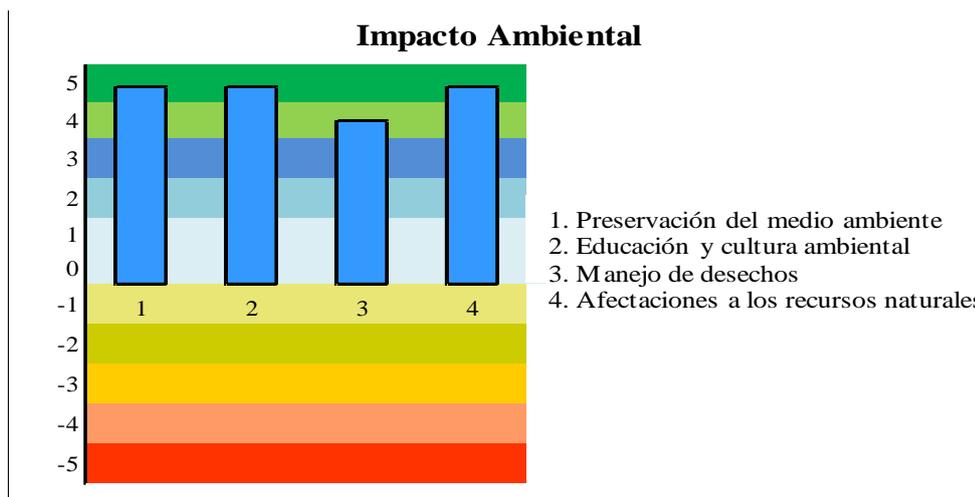


Gráfico 47. Impacto Ambiental

7.3. Impacto Económico

Para poder medir el impacto económico que tiene el presente proyecto se analizara el método de Beneficios Valorados - Costos Evitados el mismo que tiene como objeto proveer una herramienta que facilite la tarea de cuantificar y valorar los beneficios y costos dentro del proceso de preparación y evaluación de los Proyectos de Inversión.

La manera más fácil de valorar y cuantificar los beneficios y costos consiste en valorar e identificar los problemas resueltos o las necesidades satisfechas con la ejecución del proyecto. (Grupo asesor de la gestión de programas y proyectos de Inversión Pública, 2006)

Para realizar esta valoración ha sido útil considerar los siguientes aspectos:

- Precio de barras de aluminio importadas vs precios de barras de aluminio de producción nacionales.

Precio de importación	\$17,26
Precio de venta recial	\$16,25
Aluminio producido (kg)	11404,8

Tabla 109. Cuantificación de Precios Bajos

(+)Barras de aluminio importadas	\$ 196.846,85
(-) Barras de aluminio producción nacional	\$ 185.332,72
(=)Beneficios por precios bajos	\$ 11.514,13

- Reducción de importaciones de barras de aluminio

Tabla 110. Cuantificación de reducción de importaciones

DETALLE	KILOS	CIF - DÓLAR
Importaciones de barras aluminio (Ecuador-2013)	105.370,00	\$ 3.148.100,00
	KILOS	COSTO NACIONAL
Producción nacional de barras de aluminio	11404,8	\$ 185.332,72
Beneficio por disminución de importaciones	93.965,20	\$ 2.962.767,28

- Generación de fuentes de trabajo

Tabla 111. Sueldos y Salarios

PUESTO	VACANTES	VALOR MENSUAL
Gerente general	1	\$ 1.400,00
Secretaria - Contadora	1	\$ 700,00
Operario1	1	\$ 380,53
Operario2	1	\$ 380,53
Chofer	1	\$ 380,53
TOTAL	5	

Tabla 112. Cuantificación por sueldos y salarios

RESUMEN DE SUELDOS Y SALARIOS	
DETALLE	AÑO 1
Administrativo	\$ 29.301,49
Mano de obra directa	\$ 11.164,93
Mano de obra indirecta	\$ 5.582,47
Beneficio generación de empleo	46.048,89

- Contribución al fisco por Impuestos

Tabla 113. Cuantificación por contribución en impuestos

DETALLE	VALOR \$
Impuesto a la renta	\$ 10.406,33
IVA en importaciones	\$ 2.034,53
ISD en importaciones	\$ 39,07
Beneficio total por impuestos	\$ 12.479,93

- Costos de Transporte

Tabla 114. Cantidades de Materia Prima (kg)

ORIGEN	KILOS
Materia prima nacional	6.923
Materia prima importada	4.597
Total materia prima	11.520,00

Tabla 115. Precios de transporte de materia prima

CONCEPTO	PRECIO/KG
Transporte interno	\$ 0,46
Transporte de importación	\$ 3,50

Tabla 116. Cuantificación del transporte de materia prima

Costo total de transporte en materia prima nacional	\$ 3.194,82
Costo total de transporte en materia prima importada	\$ 16.088,60
Costo evitado por transporte de materia prima	\$ (12.893,78)

El servicio de recolección y el proceso productivo del proyecto tienen un impacto económico que asciende a \$ 268.269,45 valor que se determinó con el análisis de beneficios valorados – costos evitados cuyo resumen se muestra a continuación:

Tabla 117. Resumen Beneficios valorados-costos evitados

BENEFICIOS VALORADOS	
Precios bajos	\$ 11.514,13
Disminución de importaciones	\$ 185.332,72
Generación de empleo	\$ 46.048,89
Generación de impuestos	\$ 12.479,93
COSTOS EVITADOS	
Transporte de materia prima	\$ 12.893,78
Total Beneficios Valorados - Costos Evitados	\$ 268.269,45

Con este análisis se puede concluir que el proyecto dinamizará la economía y contribuirá positivamente al cambio de la matriz productiva.

CAPÍTULO 8

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

- La investigación de campo realizada en los 24 laboratorios farmacéuticos de la ciudad de Quito pudo establecer la existencia de desechos de aluminio y PVC que normalmente eran incinerados o soterrados lo que significaba una pérdida de estos materiales a la vez que una afectación ambiental, determinando que los volúmenes eran aptos para el reciclaje.
- La cantidad de desecho de empaque blíster originada por los laboratorios farmacéuticos y hospitales públicos y privados de la ciudad de Quito no es suficiente para ocupar la capacidad total de la maquinaria (11520 kg) por lo que se ha visto la necesidad de importar chatarra de aluminio.
- El estudio técnico logro determinar un lugar muy apropiado para la planta localizado en el Parque Industrial Itulcachi, así mismo se estableció el tamaño de la planta y los recursos necesarios para su puesta en marcha.
- La inversión requerida para el proyecto será recuperable en 7 años con una financiación estatal lo que a su vez ha originado un retorno del 36%, valor que ha sido aceptado como válido por los inversionistas los cuales han visto en mercados semejantes una fluctuación de la TIR por el 30%.
- Una vez terminada la investigación se pudo establecer que en lo referente a los impactos ambientales se tuvo un indicador bajo (4,7 Impacto muy significativo positivo) que nos indica que tanto las personas que trabajaran en la planta como las personas que habitan o trabajan alrededor de la misma no sufrirán ninguna alteración física, así también la naturaleza al no existir contaminación en el aire o la emisión de líquidos que se arrojen en los sumideros. Respecto al impacto económico los resultados son positivos debido a la generación de empleo, reducción de importaciones y generación de mayores impuestos con beneficio al país.

8.2. Recomendaciones

- Sería muy importante que se pueda poner en marcha el proyecto propuesto puesto que se podría obtener lucro del reciclaje a mas que se aportaría en la reducción de desechos tóxicos a la tierra.
- Será de mucha importancia que la planta establecida en el parque industrial Itulcachi tenga las posibilidades de ampliación para que a futuro se pueda incrementar la producción con miras a la exportación.
- A fin de evitar la importación de materia prima se sugiere realizar una prospectiva del reciclaje de empaque blíster en otras ciudades del país.
- El mercado de las farmacéuticas tiene un potencial muy grande en el país por las políticas estatales de compra de genéricos de fabricación nacional eso hace que el negocio tenga un crecimiento futuro alentador, sin embargo la recuperación del proyecto sobrepasa el periodo de gobierno actual por lo que habrá que a futuro reevaluar o ajustar el proyecto.
- Será fundamental que exista siempre una evaluación económica, ambiental y social, apoyándose en indicadores de gestión que ayuden a medir los impactos positivos y negativos del proyecto lo cual ayudara a tomar medidas correctivas y preventivas.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (2006). *Reseña Toxicológica del Aluminio*. Recuperado el 03 de Marzo de 2014, de http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs22.pdf
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas.
- ARPAL. (2013). *Usos y propiedades del aluminio*. Recuperado el 03 de Marzo de 2013, de <http://aluminio.org/?p=821>
- Asociación Nacional de la Industria Química. (2010). *EL PVC*. Recuperado el 8 de Febrero de 2014, de <http://www.aniq.org.mx/provinilo/pvc.asp>
- Avilés, C. V. (2006). *Investigación Científica* (Tercera Edición ed.). Quito, Ecuador: Sur editores.
- Banco Central del Ecuador. (2014). *Estadísticas Económicas*. Recuperado el 10 de Marzo de 2014, de <http://www.bce.fin.ec/index.php/estadisticas-economicas>
- Banco Central del Ecuador. (2014). *Evolución del volumen de crédito y tasas de interés*. Quito: BCE.
- Banco Central del Ecuador. (Marzo de 2014). *Tasas de Interés*. Recuperado el 16 de Marzo de 2014, de <http://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm>
- Carrasco, F. (Enero de 2012). Costo - Beneficio. *Apuntes de Clase*. Quito.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2008). *Guía Para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial - Laboratorios Farmacéuticos*. Santiago de Chile.
- Cordova Padilla, M. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos* (Segunda ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Cristán Frías, A., Ize Lema, I., & Gavilán García, A. (2009). *La Situación de los envases de Plástico en México*. México.
- de la Torre, E., Guevara, A., & Yépez, S. (2009). Influencia de sales de cloro y fluor en el reciclaje de aluminio por fusión. *Revista Politecnica*, 37-45.

- Diario el Comercio. (17 de 02 de 2012). Proyecto de reciclaje de Tetrapack en Quito. *Diario el Comercio*, pág. 17.
- Economía, R. (2012). La industria farmacéutica mejora su tecnología y mantiene su crecimiento. *El Telegrafo*, pág. 54.
- Escuela de Ingenierías Industriales. (2007). *Policloruro de Vinilo (PVC)*. Recuperado el 2014 de Marzo de 5, de http://www.eis.uva.es/~macromol/curso03-04/PVC/estruct_sintesis.html
- Franco Pérez, L. (Mayo de 2012). *ITESCAM*. Recuperado el 29 de Septiembre de 2013, de Periodo de recuperación de la inversión:
<https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CDUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.itescam.edu.mx%2Fprincipal%2Fsylabus%2Ffpdb%2Frecursos%2Fr85425.DOCX&ei=rLxIUtW2FYW69QS5o4DIBA&usg=AFQjCNFk8bMZf5zqtLWTKyQxy4lCb7Xr1g&sig2=4qTChr>
- Fundación Tierra. (01 de Julio de 2011). *Terra Ecología y Práctica*. Recuperado el 9 de Marzo de 2014, de <http://www.terra.org/categorias/articulos/ya-se-recicla-el-tetrabrik-al-cien-por-cien>
- Gitman, L. J. (2007). *Principios de Administracion Financiera* (Decimoprimer ed.). México: Pearson Educación.
- Greenpeace Colombia. (2011). *Greenpeace*. Recuperado el 28 de Febrero de 2014, de <http://www.greenpeace.org/colombia/es/sobre-nosotros/>
- Grupo asesor de la gestión de programas y proyectos de Inversión Pública. (2006). *Manual de valoración y cuantificación de Beneficios*. Bogotá.
- INEC. (Febrero de 2014). *INEC*. Recuperado el 15 de Marzo de 2014, de http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=1987&lang=es&TB_iframe=true&height=250&width=800
- INEC. (2014). *Inflación Enero 2014*. Quito: Ecuador en Cifras.
- Instituto do PVC. (2012). *Instituto do PVC*. Recuperado el 25 de 02 de 2014, de <http://www.institutodopvc.org/publico/>
- Instituto Socio-Ambiental de Plásticos . (Febrero de 2009). *PLASTIVIDA*. Recuperado el 15 de Febrero de 2014, de http://www.plastivida.org.br/2009/PublicVideos_Jornal.aspx

- Jimenez Días, M., & Amórtegui Ramírez, A. (2007). *Producción más limpia en la industria farmacéutica*. Bogotá.
- Jornen. (27 de Noviembre de 2012). Recuperado el <http://www.jornen.com/blister-lines/> de Febrero de 2014
- Jornen. (27 de Noviembre de 2012). *BREVE DESCRIPCIÓN DE BLISTER*. Recuperado el 10 de Marzo de 2014, de <http://es.jornen.com/plus/view.php?aid=86>
- Lenntech B.V. (2013). *El Alumino*. Recuperado el 03 de Marzo de 2014, de <http://www.lenntech.es/periodica/elementos/al.htm#ixzz2vUDbm2Ab>
- Malhotra. (2008). *Investigacion de Mercados*. Mexico: Pearson Educación.
- Manufacturing, Z. Y. (2013). *Alibaba.com*. Recuperado el 9 de Marzo de 2014, de <http://spanish.alibaba.com/product-gs/2013-latest-physical-technology-waste-medicine-plate-recycling-machine-1456015849.html>
- Ministerio de Industrias y Productividad. (2013). Envases que se transforman en tejas y muebles. *Pais Productivo*, 20.
- Ministerio del Ambiente. (2013). *Estudio de potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del ecuador*. Quito.
- MIPRO. (15 de Marzo de 2013). *MIPRO*. Recuperado el 18 de Julio de 2014, de <http://www.industrias.gob.ec/que-son-las-zede/>
- Miranda Miranda, J. (2005). *Gestion de Proyectos* (Quinta ed.). Bogotá: MM editores.
- Miranda Miranda, J. (2005). *Gestión de Proyectos* (Quinta ed.). Bogota: MM Editores.
- Rodríguez Rincón, E., Rondón Quintana, H., Vélez Pinzon, D., & Aguirre Aguirre, L. (28 de Septiembre de 2006). *Influencia de la inclusión de desecho de PVC sobre el CBR de un material gradular tipo subbase*. Recuperado el 5 de Marzo de 2014, de <http://webapps.udem.edu.co/RevistaIngenierias/pdf/v5n9/v5n9a03.pdf>
- Sapag Chain, N. (2001). *Criterios de Evaluacion de Proyectos*. México: Mc Graw Hill.
- Sapag Chain, N. (2007). *Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación* (Primera ed.). México: Pearson Educación.

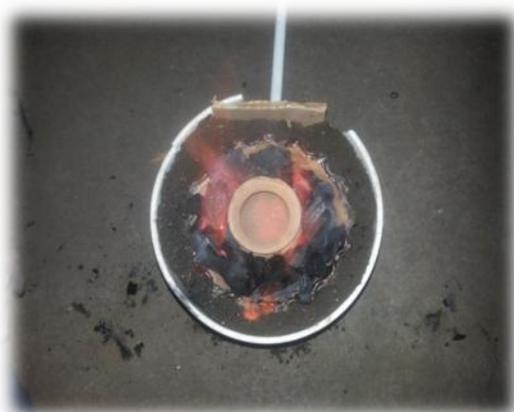
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (Quinta ed.). Mexico: McGraw-Hill.
- Secretaría de Ambiente. (Enero de 2014). *Lista de Gestores Ambientales de Residuos*. Recuperado el 18 de Marzo de 2014, de http://www.quitoambiente.gob.ec/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=39&Itemid=114&lang=es
- Secretaría Nacional de Comunicación. (2013). *Ecuador Transforma su matriz productiva para lograr mayor competitividad*. Recuperado el 25 de 03 de 2014, de <http://www.comunicacion.gob.ec/ecuador-transforma-su-matriz-productiva-para-lograr-mayor-competitividad-video/>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Transformación de la Matriz Productiva*. Quito: Ediecuatorial.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017*. Recuperado el 29 de Marzo de 2014, de <http://www.buenvivir.gob.ec/>
- UNED. (Noviembre de 2003). *Universidad Nacional de Educación a Distancia - España*. Recuperado el 15 de Febrero de 2014, de <http://www.uned.es/quim-5-macromoleculas/conceptos/definiciones.htm>
- Vasquez Espinoza, A. (15 de Abril de 2008). *Método Deductivo y Método Inductivo*. Recuperado el 10 de Octubre de 2013, de <http://colbertgarcia.blogspot.com/2008/04/metodo-deductivo-y-metodo-inductivo.html>
- Veka. (2007). *Apuntes Tecnicos Veka*. Recuperado el 5 de Marzo de 2014, de <http://www.veka.es/archivos/publicaciones/AT-durabilidad.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Experimento 1



Anexo 2. Experimento 2



Anexo 3. Matriz de Planteamiento del Problema

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE GENERAL	VARIABLE ESPECÍFICA	ESCALA	PREGUNTA	OPCIONES DE RESPUESTA	UNIVARIADO	BIVARIADO
Definir las características de las industrias farmacéuticas en la ciudad de Quito	Características de las industrias farmacéuticas	Nombre	Nominal	Razón social de la empresa:	Abierta		
		Cargo	Nominal	Cargo de la persona encuestada:	<ul style="list-style-type: none"> Gerente/director de producción Gerente/director de operaciones Encargado de manejo de desechos Encargado de seguridad industrial Encargado de control de calidad Otros 		
		Origen	Nominal	Esta farmacéutica es :	<ul style="list-style-type: none"> Nacional Internacional 	X	Origen – cantidad
		Año de creación	Razón	Año de creación de la empresa:	Abierta		Año de creación – cantidad
Establecer la cantidad de los desechos del empaque blíster que generan cada una de las industrias farmacéuticas.	Cantidad de desechos empaque blíster	Producción blíster	Nominal	¿Esta empresa produce medicamentos en presentación blíster?	<ul style="list-style-type: none"> Si No 	X	Producción – cantidad
		Mes mayor producción	Nominal	Indique en que mes se genera mayor cantidad de desechos de empaque blíster	Abierta	X	Mes mayor producción – cantidad
		Cantidad	Razón	¿Qué cantidad anual de desechos blíster, genera la producción de sus fármacos?	Abierta	X	
Conocer el tratamiento que las industrias farmacéuticas dan a los desechos del empaque blíster.	Componentes del blíster	Composición del plástico	Nominal	¿Qué tipo de plástico utiliza esta empresa para elaborar el empaque blíster?	<ul style="list-style-type: none"> PVC PVC+PVDC PVC+PE+PVDC PVC+TE+PVDC Otros 	X	
		Acción	Nominal	¿Qué acción realiza la empresa con los desechos del empaque blíster?	<ul style="list-style-type: none"> Venta Desecho Soterramiento Almacenamiento Incineración Entrega a gestores Otros 	X	Acción – origen
Determinar la aceptación que tendrá la creación de la planta de reciclaje de empaque blíster.	Manejo de desechos	Reciclaje	Nominal	¿Esta farmacéutica estaría dispuesta a entregar los desechos de blíster a una empresa para que recicle estos residuos?	<ul style="list-style-type: none"> Si No 	X	Reciclaje – origen
		Servicio de recolección	Nominal	¿La empresa estaría dispuesta a pagar por el servicio de recolección de residuos de este empaque?	<ul style="list-style-type: none"> Si No 	X	Servicio de recolección – acción
		Disposición al pago	Razón	¿Cuánto estaría dispuesta a pagar por el servicio de recolección de cada kg. De residuos de este empaque?	Abierta	X	Disposición al pago - cantidad

Anexo 4. Matriz de Codificación de Variables

No.	VARIABLE ESPECÍFICA	TIPO DE VARIABLE		TIPO DE PREGUNTA				ESCALA	PREGUNTA	OPCIONES DE RESPUESTA	CÓD	
		NÚMERICA	ALFANUMÉRICA	CERRADA	ABIERTA	SEMICERRADA	MÚLTIPLE					
1	RAZON SOCIAL		X		X			NOMINAL	Razón social de la empresa	-	-	
2	CARGO		X				X	NOMINAL	Cargo de la persona encuestada	Gerente/Director de producción	1	
										Gerente/Director de operaciones	2	
										Encargado de manejo de desechos	3	
										Encargado de seguridad industrial	4	
										Encargado de control de calidad	5	
										Otros	6	
3	ORIGEN		X					X	NOMINAL	Esta farmacéutica es:	Nacional	1
										Internacional	2	
4	AÑO DE CREACIÓN	X			X				RAZÓN	Año de la creación de la empresa	-	-
5	PRODUCCIÓN DE BLÍSTER		X	X				NOMINAL	¿Esta empresa produce medicamentos en presentación blíster?	Si	1	
										No	2	
6	COMPOSICIÓN DEL PLÁSTICO		X					NOMINAL	¿Qué tipo de plástico utiliza esta empresa para elaborar el empaque blíster?	PVC	1	
										PVC+PVDC	2	
										PVC+PE+PVDC	3	
										PVC+TE+PVDC	4	
										OTROS	5	
7	CANTIDAD ANUAL DE DESECHOS	X			X				RAZÓN	¿Qué cantidad anual de desechos blíster genera la producción de sus fármacos?	-	-

Continúa 

8	MES		X				X	NOMINAL	¿Indique en que mes se genera mayor cantidad de desechos de empaque blíster?	Enero	1
										Febrero	2
										Marzo	3
										Abril	4
										Mayo	5
										Junio	6
										Julio	7
										Agosto	8
										Septiembre	9
										Octubre	10
										Noviembre	11
										Diciembre	12
9	ACCIONES ACTUALES		X				X	NOMINAL	¿Qué acción realiza la empresa con los desechos del empaque blíster?	Venta	1
										Desecho	2
										Soterramiento	3
										Almacenamiento	4
										Entrega a gestores	5
										Incineración	6
										Otros	7
10	RECICLAJE		X	X				NOMINAL	¿Esta farmacéutica estaría dispuesta entregar los desechos de blíster a una empresa para que recicle estos residuos?	Si	1
										No	2
11	SERVICIO DE RECOLECCIÓN		X	X				NOMINAL	¿La empresa estaría dispuesta a pagar por el servicio de recolección de residuos de este	Si	1
										No	2
12	SERVICIO DE RECOLECCIÓN	X				X		ESCALA	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de recolección de cada kg. de residuos de este empaque?	-	-

Anexo 5. Tabla de cruces

Escala	Escala	Nominal											Razón				
	Pregunta	P1	P2	P3	P5	P6.1	P6.2	P6.3	P6.4	P6.5	P8	P9	P10	P11	P4	P7	P12
Nominal	<i>P1: Razón social de la empresa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>P2: Cargo de la persona encuestada</i>	-	-	0,821	0,060	0,639	0,688	0,182	0,017	0,837	0,324	0,019	-	0,364	0,782	0,014	0,683
	<i>P3: Esta farmaceútica es</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,199	0,896	-	-	0,789	0,674	0,671
	<i>P5: ¿Esta empresa produce medicamentos en presentación blíster?</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,274	-	-
	<i>P6.1: ¿Qué tipo de plástico utiliza esta empresa para elaborar el empaque blíster? PVC</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,199	0,129	-	-	0,011	0,344	0,232
	<i>P6.2: ¿Qué tipo de plástico utiliza esta empresa para elaborar el empaque blíster? PVC + PVDC</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,199	0,634	-	-	0,428	0,169	0,451
	<i>P6.3: ¿Qué tipo de plástico utiliza esta empresa para elaborar el empaque blíster? PVC + PE + PVDC</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,663	0,086	-	-	0,364	0,789	0,430
	<i>P6.4: ¿Qué tipo de plástico utiliza esta empresa para elaborar el empaque blíster? PVC + TE + PVDC</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,663	0,007	-	-	0,545	0,442	-
	<i>P6.5: ¿Qué tipo de plástico utiliza esta empresa para elaborar el empaque blíster? OTROS</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,199	0,896	-	-	0,907	0,389	-
	<i>P8: Indique en que mes se genera mayor cantidad de desechos de empaque blíster</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,446	-	-	0,677	0,656	-
	<i>P9: ¿Qué acción realiza la empresa con los desechos de empaque blíster?</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,849	0,005	0,232
	<i>P10: ¿Esta farmacéutica estaría dispuesta a entregar los desechos de blíster a una empresa para que recicle estos residuos?</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>P11: ¿La empresa estaría dispuesta a pagar por el servicio de recolección de residuos de este</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,406	0,854	0,261	-
Razón	<i>P4: Año de creación</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,263	0,238
	<i>P7: ¿Qué cantidad anual de desechos blíster genera la producción de sus fármacos?</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,263	-	0,213
	<i>P12: ¿Cuánto estaría dispuesta a pagar por el servicio de recolección de cada Kg. De residuos de este empaque?</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,238	0,213	-