

T
338
BAR
D-35659



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
HUMANÍSTICAS**

**PROYECTO DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERO COMERCIAL Y EMPRESARIAL
ESPECIALIZACIÓN COMERCIO EXTERIOR Y
MARKETING**

**"PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA
ELABORACIÓN DE AGLOMERADO A PARTIR DEL
RECICLAJE DE TETRA PAK"**

AUTORAS:

**DIANA DEL ROCÍO BARRENO GILBERT
NATHALIE ALEXANDRA YÁNEZ NAUPAY**

DIRECTOR:

ING. MARCO TULIO MEJÍA CORONEL

**GUAYAQUIL – ECUADOR
2006**





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y HUMANÍSTICAS

PROYECTO DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO COMERCIAL Y EMPRESARIAL ESPECIALIZACIÓN COMERCIO EXTERIOR Y MARKETING

**“PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA
ELABORACIÓN DE AGLOMERADO A PARTIR DEL
RECICLAJE DE TETRA PAK”**

AUTORAS:

DIANA DEL ROCÍO BARRENO GILBERT
NATHALIE ALEXANDRA YÁNEZ NAUPAY

DIRECTOR:

ING. MARCO TULIO MEJÍA CORONEL

GUAYAQUIL – ECUADOR
2006



[CIB-ESPOL]

AGRADECIMIENTO

Gracias Padre Dios por habernos dado acierto al empezar, dirección al progresar y perfección al acabar.

Gracias a nuestros padres por brindarnos su apoyo, orientación y comprensión.

Sinceros agradecimientos al Ing. Marco Tulio Mejía por su ecuanimidad y profesionalismo, al brindarnos su invaluable experiencia.

Finalmente agradecemos a todos nuestros profesores por los conocimientos recibidos, y a todas las personas e instituciones quienes colaboraron directa e indirectamente en el desarrollo de este proyecto.

DEDICATORIAS

A mis padres por todo su amor que me han brindado
a lo largo de mi vida y de manera especial a mi
abuela, mis tíos y hermanos por haber estado a mi
lado cuando los necesité.

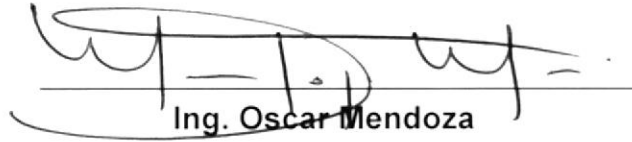
Diana Barreno Gilbert

A Dios y a todos a aquellos quienes supieron
apoyarme sinceramente, especialmente a mis padres
y abuelitas, de quienes llevo un invaluable legado: su
amor y valores morales.

Nathalie Yáñez Naupay



TRIBUNAL DE GRADO



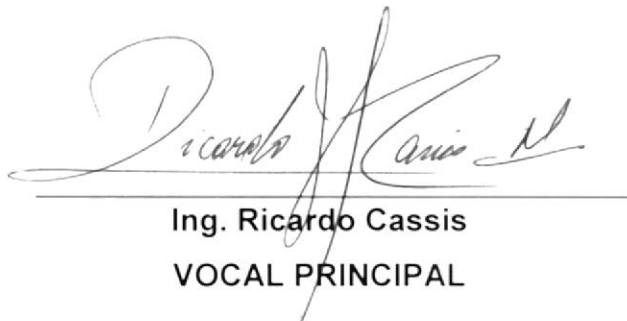
Ing. Oscar Mendoza
DECANO FACULTAD ICHE



Ing. Marco Tulio Mejía
DIRECTOR DEL PROYECTO



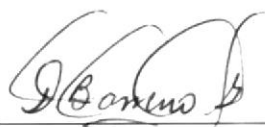
Econ. Álvaro Moreno
VOCAL PRINCIPAL



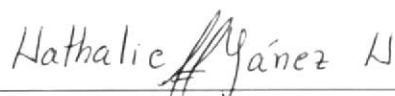
Ing. Ricardo Cassis
VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este proyecto de graduación nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



Diana Del Rocío Barreno Gilbert



Nathalie Alexandra Yáñez Naupay

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIAS	II
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	III
DECLARACION EXPRESA	IV
ÍNDICE GENERAL	V
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
INTRODUCCIÓN	XV

CAPÍTULO 1	16
ENVASES TETRAPAK	

1.1. Antecedentes	16
1.2. La empresa Tetra Pak	18
1.3. Clasificación, tipos y usos	20
1.4. Caracterización de envases reciclados	24
1.4.1. Composición del envase Tetra Pak	25
1.5. Tendencias de consumo	27
1.6. Problemática ambiental en Ecuador	31
1.7. El reciclaje como una alternativa	32
1.7.1. Reciclaje de cartones Tetra Pak en otros países	33
1.7.1.1. Caso Brasil	36

CAPÍTULO 2

ESTUDIO DE MERCADO

2.1	Definición del producto	38
2.2	Análisis de la oferta de tableros	38
2.3	Productos sustitutos	45
2.4	Productos complementarios	45
2.5	Diseño de la encuesta de mercado	45
2.5.1	Objetivos de la encuesta	45
2.5.2	Determinación de las mueblerías a ser entrevistadas	45
2.5.3	Análisis de resultados de la encuesta	46
2.6	Análisis de la demanda de tableros	56
2.6.1	Demanda nacional de tableros	56
2.6.2	Cuantificación de la demanda potencial en la ciudad de Guayaquil	58
2.7	Plan Estratégico	59
2.7.1	Misión	59
2.7.2	Visión	60
2.7.3	Análisis FODA	60
2.7.4	Segmentación	62
2.7.4.1	Segmentación por uso	62
2.7.4.2	Segmentación geográfica	62
2.7.5	Matriz de Ansoff	62
2.7.6	Matriz Porter	63
2.7.7	Posicionamiento	67
2.7.8	Modelo de Implicación FCB	67
2.7.9	Marketing Mix	68
2.7.9.1	Producto	68
2.7.9.2	Estrategia de precios	68
2.7.9.3	Canal de distribución	69
2.7.9.4	Promoción	69



CIB-ESPOL

CAPÍTULO 3

ESTUDIO TÉCNICO

3.1	Análisis de mercado del principal insumo	71
3.1.1	Disponibilidad de envases de Tetra Pak	71
3.1.2	Expectativas de crecimiento	72
3.1.3	Cantidades proyectadas de envases Tetra Pak y de recolección	73
3.2	Localización de la planta	75
3.2.1	Macro-localización	75
3.2.2	Micro-localización	77
3.3	Determinación del tipo de equipamiento, insumos, infraestructura y personal	78
3.3.1	Descripción de procesos para la elaboración del aglomerado	78
3.3.1.1	Recolección	79
3.3.1.2	Trituración	79
3.3.1.3	Sistema de formado/moldeado	79
3.3.1.4	Prensado en caliente	79
3.3.1.5	Enfriamiento	79
3.3.1.6	Corte	80
3.3.2	Insumos	80
3.3.3	Infraestructura	81
3.3.3.1	Descripción física (Lay Out)	82
3.3.4	Requerimientos de maquinaria	82
3.3.5	Dimensión de la capacidad productiva	83
3.3.6	Personal	83
3.3.6.1	Mano de obra directa	83
3.3.6.2	Mano de obra indirecta	84
3.3.6.3	Personal administrativo	84

CAPÍTULO 4

ESTUDIO FINANCIERO

85

4.1.	Inversiones	85
4.1.1.	Activos fijos	85
4.1.1.1.	Maquinarias y Equipos	85
4.1.1.2.	Terreno y construcciones	86
4.1.1.3.	Muebles, equipos de oficina y equipos de computación	86
4.1.1.4.	Capital de trabajo	87
4.2.	Financiamiento	87
4.2.1.	Capital social	87
4.2.2.	Financiamiento a través de crédito	87
4.3.	Producción y ventas	88
4.4.	Presupuesto de costos y gastos	89
4.4.1.	Depreciaciones y amortizaciones	89
4.4.2.	Costos de producción	90
4.4.2.1.	Materia Prima	90
4.4.2.2.	Salarios	90
4.4.2.3.	Costos indirectos de fabricación	91
4.4.3.	Gastos administrativos y de ventas	91
4.5.	Valor de salvamento	92
4.6.	Flujo de caja sin financiamiento	92
4.7.	Flujo de caja con financiamiento	92
4.8.	Estado de pérdidas y ganancias financiado	95
4.9.	Costo Capital	97
4.9.1.	Costo del patrimonio	97
4.9.2.	Costo ponderado de capital	98
4.10.	Rentabilidad privada-TIR y VAN	98
4.11.	Análisis de sensibilidad multidimensional	99
4.12.	Punto de equilibrio	101



CIB-ESPOL

CAPÍTULO 5

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

5.1	Antecedentes	102
5.2.	Objetivos	103
5.2.1.1.	Objetivo general	103
5.2.1.2.	Objetivos específicos	103
5.3.	Marco legal ambiental	103
5.4.	Localización	104
5.5.	Área de influencia	104
5.6.	Equipos	105
5.7.	Servicios básicos	105
5.7.1.	Sistema de energía eléctrica	105
5.7.2.	Abastecimiento de agua	105
5.7.3.	Sistema de drenaje de aguas lluvias	106
5.7.4.	Sistema de alcantarillado sanitario	106
5.8.	Aspectos ambientales	106
5.8.1.	Desechos sólidos	106
5.8.2.	Descargas líquidas	107
5.8.3.	Emisiones a la atmósfera	107
5.8.4.	Ruido	107
5.9.	Metodología de la identificación de los impactos ambientales	108
5.9.1.	Componentes físicos a ser considerados	109
5.9.1.1.	Atmósfera	109
5.9.1.2.	Tierra	109
5.9.1.3.	Procesos	109
5.9.1.4.	Agua	109
5.9.2.	Condiciones biológicas	110
5.9.2.1.	Flora	110



5.9.2.2.	Fauna	110
5.9.3.	Factores socioeconómicos y culturales	110
5.9.3.1.	Nivel cultural	110
5.9.3.2.	Servicios e infraestructura	111
5.9.3.3.	Factores estéticos	111
5.10.	Análisis de la matriz de impacto	111
5.11.	Cuantificación de los ahorros por disposición de residuos sólidos en la ciudad de Guayaquil	114

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
---------------------------------------	------------

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Clasificación de envases Tetra Pak	21
Tabla 1.2	Láminas del envase Tetra Pak	25
Tabla 2.1	Tableros de aglomerado comercializados por Edimca y fabricados por Aglomerados Cotopaxi	39
Tabla 2.2	Tableros de MDF comercializados por Edimca y fabricados por Aglomerados Cotopaxi	40
Tabla 2.3	Tableros comercializados por Novocentros y fabricados NOVOPAN DEL ECUADOR S.A.	41
Tabla 2.4	Tableros comercializados por Placacentros y fabricados por MASISA	43
Tabla 2.5a	Precio de competencia de RH en dólares	44
Tabla 2.5b	Precio de competencia de MDF en dólares	44
Tabla 2.6	Importación Nacional de tableros	57
Tabla 2.7	Proyección de las importaciones de tableros	58
Tabla 2.8	Proyección de la demanda de tableros en la ciudad de Guayaquil	59
Tabla 2.9	Precios de Compactek	69
Tabla 2.10	Presupuesto de Lanzamiento	70
Tabla 2.11	Presupuesto de promoción proyecto en marcha	70
Tabla 3.1	Productos importados en envases Tetra Pak	72
Tabla 3.2	Proyección de la materia prima	73
Tabla 3.3	Proyección de materia prima comprada	74
Tabla 3.4	Provincia más pobladas	75
Tabla 3.5	Cantones más poblados y con menos incidencia de pobreza	76
Tabla 3.6	Terrenos disponibles en Guayaquil	77

Tabla 3.7	Terrenos y construcciones	81
Tabla 3.8	Maquinarias y Equipos	83
Tabla 4.1	Resumen de Inversiones	85
Tabla 4.2	Maquinaria y Equipos	86
Tabla 4.3	Inversión en muebles y equipos de oficina	86
Tabla 4.4	Equipos de Computación	87
Tabla 4.5	Tabla de amortización anual	88
Tabla 4.6	Producción de tableros en toneladas	88
Tabla 4.7	Presupuesto de Ventas en USD	89
Tabla 4.8	Presupuesto de Materia Prima	90
Tabla 4.9	Presupuesto de mano de obra directa	90
Tabla 4.10	Presupuesto de costos indirectos de fabricación	91
Tabla 4.11	Presupuesto de gastos administrativos y de ventas	91
Tabla 4.12	Flujo de Caja sin Financiamiento	93
Tabla 4.13	Flujo de Caja con Financiamiento	94
Tabla 4.14	Estado de Pérdidas y Ganancias con financiamiento	96
Tabla 4.15	Análisis de sensibilidad multidimensional	100
Tabla 4.16	Punto de equilibrio	101
Tabla 5.1	Equipos utilizados en proceso de elaboración del aglomerado	105
Tabla 5.2	Matriz de identificación y valoración de impactos Método de Leopold	113

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1	Importaciones semestrales de envases Tetra Pak 2002-2006	28
Gráfico 1.2	Costo de oportunidad del tiempo de las mujeres, urbanización y Pib per cápita	29
Gráfico 1.3	Reciclado de cartón Tetra Pak en Europa	34
Gráfico 2.1	Tipos de tablero utilizados	46
Gráfico 2.2	Propiedades físicas de los tableros	47
Gráfico 2.3	Características exigidas de los tableros	48
Gráfico 2.4	Presentación de tablero más usada	49
Gráfico 2.5	Espesor más usado	50
Gráfico 2.6	Dimensiones preferidas	50
Gráfico 2.7	Proveedores de tableros	51
Gráfico 2.8	Frecuencia de compra	52
Gráfico 2.9	Cumplimiento de proveedores	52
Gráfico 2.10	Forma de pago	53
Gráfico 2.11	Características esperadas del aglomerado Compactek	54
Gráfico 2.12	Saturación del mercado	55
Gráfico 2.13	Importaciones de tableros por partida arancelaria	57
Gráfico 4.1a	Variaciones de precio y producción (vista anterior)	100
Gráfico 4.1b	Variaciones de precio y producción (vista superior)	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Transporte de líquidos en envases rellenables y en cartón de bebidas	19
Figura 1.2	Envases Tetra Pak	20
Figura 1.3	Estructura del envase Tetra Pak	26
Figura 1.4	Ahorro de recursos por reciclaje de Tetra Pak	32
Figura 1.5	Principales empresas recicladoras en Europa (1998)	34
Figura 1.6	Porcentajes de recolección y meta para 2008	36
Figura 1.7	Recuperación de residuos post-consumo de envases de Tetra Pak en Brasil (%)	37
Figura 2.1	Matriz de Ansoff	62
Figura 2.2	Matriz de Porter	64
Figura 2.3	Matriz de rendimiento y riesgo	66
Figura 2.4	Modelo de Implicación FCB	67
Figura 3.1	Canal de Recolección de empresas recicladoras	75
Figura 3.2	Proceso de fabricación del aglomerado	80
Figura 3.3	Disposición de las áreas	82
Figura 5.1	Aspectos ambientales del proceso de elaboración de tableros	108

INTRODUCCIÓN

Los envases Tetra Pak® Aseptic, que ingresaron al Ecuador en el año 1994, no son biodegradables y no han sido reciclados hasta el momento. Cuando se convierten en residuos sólidos, al final de su ciclo de vida, demandan que los municipios incurran en costos operativos para su disposición final, reduciendo la vida útil de los rellenos sanitarios y botaderos.

El presente proyecto muestra la posibilidad de invertir en la elaboración de aglomerados a partir del reciclaje de envases Tetra Pak, potencial sustituto de los tableros comercializados en la ciudad de Guayaquil.

Por tal motivo, en el desarrollo del proyecto se contempla estudios correspondientes a la proyección, disponibilidad y recolección de envases Tetra Pak, requerimientos tecnológicos para la elaboración de tableros con excelente calidad y características preferidas por los consumidores, análisis de distribución, inversión, financiamiento y determinación de factibilidad e impacto ambiental de la fabricación de aglomerados.

Se pretende dar una opción de inversión y a su vez generar fuentes de empleo directos e indirectos reduciendo la contaminación para contribuir desarrollo sustentable.



[CIB-ESPOL]

CAPÍTULO 1

ENVASES TETRAPAK

1.8 Antecedentes

Con la evolución de la sociedad y los cambios que ello ha llevado consigo, los envases también han cambiado, reflejando nuevos requisitos y características sobre éstos. A mediados del siglo XX la gran transformación de la vida rural a la vida urbana exigió que los alimentos pudieran ser transportados desde el campo a la ciudad y pudieran mantenerse durante mayores períodos de tiempo en buen estado de conservación. Es así como el nacimiento del primer envase Tetra Pak está ligado a la Segunda Guerra Mundial, cuando **Ruben Rausing**, su inventor, vio lo difícil que resultaba la distribución en Europa de algo tan básico como la leche.

El Dr. Ruben Rausing en su época de estudiante en EEUU, conoció las tiendas de "autoservicio", donde los alimentos no podían ser manipulados individualmente desde los pesados barriles hasta los mesones es por esto que se necesitaron nuevos envases para adaptarse a esos cambios e intuyó que este concepto se adoptaría en Europa en un futuro próximo, con el correspondiente incremento de la demanda de alimentos envasados. En 1929, cuando el "crash" de la bolsa de Wall Street disparó la Gran Depresión, junto a Erik Akerlund, fundaron en Suecia la primera fábrica especializada en envases de Escandinavia. La empresa Akerlund & Rausing habría de convertirse en uno de los mayores fabricantes de envases de Europa. El primer proyecto consistió en la fabricación de fundas para harina, una mejora respecto al antieconómico sistema de transporte a granel que se usaba en aquel tiempo.

Entre las dos guerras mundiales, la migración de las poblaciones rurales a los pueblos y ciudades se intensificó. La preocupación sobre la distribución de alimentos aumentaba puesto que cada vez más gente vivía alejada de los centros de producción alimenticia.

Ruben Rausing se había dado cuenta mucho antes de que el sistema convencional de distribución de la leche, basado en las botellas de vidrio retornables y rellenables, entorpecería su venta en las tiendas de autoservicio. Las dificultades asociadas a la distribución de leche en Europa durante la Segunda Guerra Mundial y el desarrollo de plásticos termosellables le inspiró la idea de desarrollar un práctico envase de cartón para leche, incluso antes de estar disponibles los materiales apropiados para ello. Y fue así como en 1951, Tetra Pak se estableció en Suecia como una filial de Akerlund & Rausing en Lund, y al año siguiente vendió la primera máquina de envases de cartón con forma de tetraedro patentado como Tetra Classic®, lo que constituyó un hito desde el punto de vista de innovación tecnológica. Utilizaba menos material de envase que cualquier otro diseño de cartón y el material estaba cubierto de plástico, en lugar de cera, que era lo que utilizaba la mayoría de los envases en aquel entonces.

Actualmente, la necesidad de preservar las características físicas, químicas y organolépticas de los alimentos se combinan con la versatilidad del uso del envase, logrando que los diseñadores desarrollen aquellos tipos que contienen combinaciones de aluminio, papel y plástico para envasar una gran variedad de alimentos tales como jugos, néctares, leche de larga vida, vino, bebidas carbonatadas, comidas preparadas, vegetales, etc. Los envases que se fabrican con estos materiales son más livianos, durables y además con gran capacidad de mantener las características sanitarias de los alimentos.

Estos factores han sido determinantes para que la demanda de envases Tetra Pak crezca permanentemente a nivel mundial, paralelo a los cambios de hábitos de la sociedad moderna. En España durante el año de 1985, los volúmenes de venta de envases Tetra Pak fueron de 1.540 millones de unidades, alcanzando en el 2004 los 5.885 millones de envases y 110.817 millones de unidades en el mismo año a nivel mundial.¹

1.9 La empresa Tetra Pak

La empresa Tetra Pak es una transnacional que se fundó en el año 1952, en Suecia gracias a la idea del Dr. Ruben Rausing sobre un novedoso envase de leche, el cual podía conservar su contenido durante meses sin conservante ni refrigeración.

Para entender mejor la filosofía de trabajo de esta compañía se transcribe su visión y misión.

Visión: «Nos comprometemos a hacer los alimentos seguros y disponibles en todas partes».

Misión: «Trabajamos por y con nuestros clientes para proporcionar las soluciones preferidas de tratamiento y envasado de alimentos. Aplicamos nuestro compromiso con la innovación, nuestro entendimiento de las necesidades del consumidor y nuestra relación con los proveedores para brindar soluciones cuando y donde se consuman alimentos. Creemos en un liderazgo industrial responsable, que apuesta a un crecimiento

¹ Fuente: <http://tetrapak.saluddigital.net/sostenibilidad/index.htm>

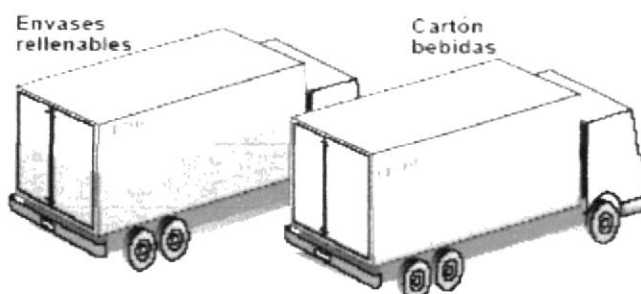
rentable en armonía con sustentabilidad ambiental y civismo empresarial».

Si se analiza detenidamente la Visión y Misión, se llega a la conclusión de que en efecto responden a la fabricación de productos envasados en las mejores condiciones conforme al requerimiento del consumidor.

Su liderazgo en Ecuador se encuentra en la leche pasteurizada larga vida o UHT y los jugos de fruta. El Tetra Pak no sólo ha cambiado el mundo de los envases y el transporte de líquidos comestibles, sino que también ha modificado los hábitos de consumo.

Ahora bien, la aceptación del Tetra Pak responde, principalmente, a razones económicas. Para los productores la ventaja es que les permite transportar un producto líquido, a punto de ser vendido, en un 95% del total de la carga. Ver Figura 1.1. Para los distribuidores y los comerciantes es ahorro en el espacio de almacenamiento. Al consumidor le permite adquirir alimentos líquidos básicos en un envase que los conserva durante mucho tiempo y que, además, es resistente a los golpes.

Figura 1.1 Transporte de líquidos en envases rellenables y en cartón de bebidas



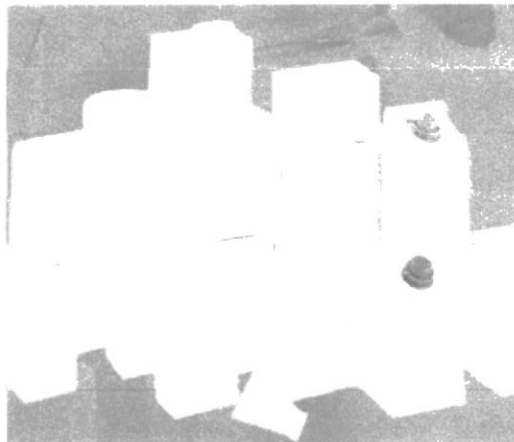
Fuente: Tetra Pak

1.10 Clasificación, tipos y usos

Los envases de Tetra Pak se clasifican en:

- Asépticos
- No asépticos

Figura 1.2 Envases Tetra Pak



Fuente: Tetra Pak

En la tabla 1.1 se presentan las características de los envases asépticos y no asépticos, detallando la época en la que fue utilizado y haciendo énfasis en las aplicaciones o mercados de uso.

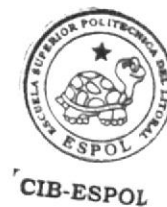
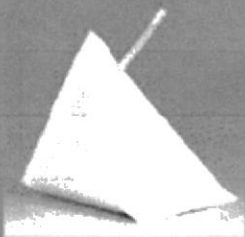
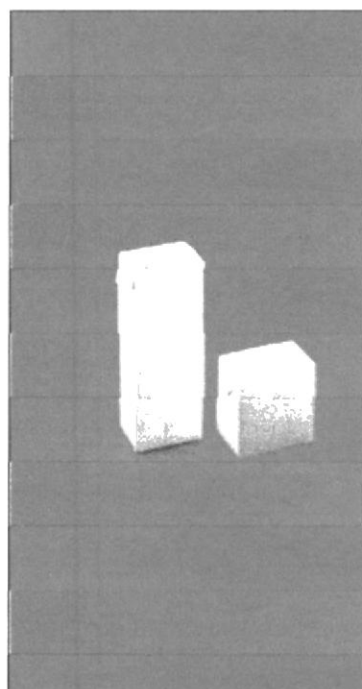
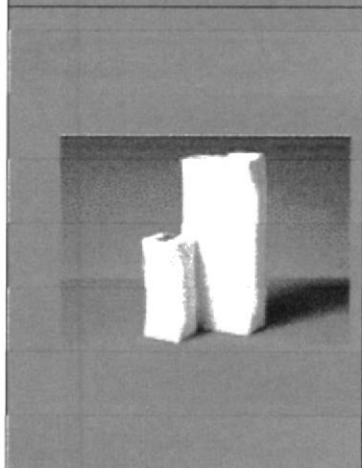


Tabla 1.1 Clasificación de envases Tetra Pak

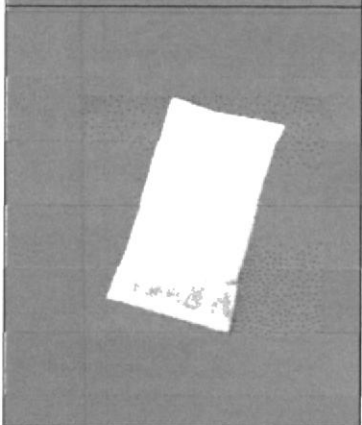
	ENVASES ASÉPTICOS
	Envases que mantienen los alimentos en óptimas condiciones durante un largo periodo de tiempo a temperatura ambiente sin la necesidad de conservantes químicos ni refrigeración gracias a su capa de aluminio. Está formado por seis láminas: cuatro de polietileno, una de aluminio y otra de cartón. El nombre “aséptico” se relaciona con la técnica que llenado.
	Tetra Classic® Aseptic: envase con forma de tetraedro. Fue el primer envase lanzado por Tetra Pak en 1952. La versión aséptica apareció en 1961. Destinado a productos para niños y adultos. Fácil apertura. Los volúmenes van de 8 a 250 CC.



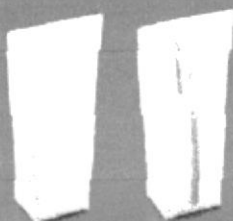
Tetra Brik® Aseptic: envase rectangular y está disponible con numerosas aperturas diferentes. Existe en versiones no asépticas (1963) y asépticas (1968). Esta innovación, junto con un espíritu empresarial, le permitió a Tetra Pak subir vertiginosamente a la primera posición de la industria internacional de envases. Viene en cuatro diferentes formatos Baseline, Squareline, Midi y Slimline. Los volúmenes oscilan de 100 a 1500 CC.



Tetra Prisma® Aseptic: envase aséptico de forma octogonal y acabado metalizado. Diseño innovador y formato ergonómico. Alternativa para el mercado de bebidas no carbonatadas. Presentaciones en los siguientes volúmenes: 200, 250, 330 y 1000 CC.



Tetra Fino® Aseptic: envase con forma de almohada. Se lanzó en 1997. Su formato de bajo costo es adecuado para mercados emergentes. Los volúmenes disponibles son de 250 y 500 CC.



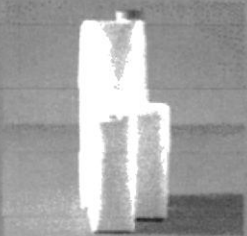
Tetra Wedge® Aseptic: ideal para jugos y bebidas. Tiene una forma especial con una base de cuatro lados y la parte superior en forma de cuña. Se lanzó en 1996. El volumen que se utiliza actualmente es el 200 CC.



Tetra Recart™: nuevo envase de Tetra Pak que representa una alternativa para alimentos que tradicionalmente se envasan en latas o vidrio como vegetales o comidas listas para consumir. Es el primer envase aséptico capaz de ser sometido a procesos de autoclave.



Tetra Aptiva® Aseptic: primera botella aséptica lanzada en España en el año 2006 y en Sudamérica será en el 2008. Formado por una base de cartón, una parte superior de plástico y un tapón de rosca. Combina el sabor y el valor nutricional que brinda un envase de cartón aséptico con el atractivo de las botellas de plástico.

	ENVASES NO ASÉPTICOS
	Una solución óptima para productos pasteurizados que requieren cadena de frío. Consisten de tres láminas: dos de polietileno y una de cartón. Tetra Rex: el envase es rectangular y por la parte superior en forma de tejadillo. La primera máquina llenadora Tetra Rex se instaló en Suecia en 1966. Los volúmenes varían de 118 a 2000 CC.
	Tetra Top: es un envase rectangular con esquinas redondeadas y permite envasar productos de mayor viscosidad. La parte superior de plástico y el tipo de apertura son característicos de este tipo de envase. Se lanzó en 1986.

Fuente: Tetra Pak

Elaboración: Autoras



1.11 Caracterización de envases reciclados

El uso de la marca Tetra Pak está íntimamente relacionado con el producto "estrella" de esta empresa; en realidad Tetra Pak es el nombre de la empresa y no de los envases, sin embargo, todo el mundo identifica estos envases con el nombre de la empresa.

En Ecuador, los envases que contienen la lámina de aluminio, Tetra Pak®Aséptic, no han podido ser reciclados hasta la actualidad. Es por esto que desde ahora en adelante, en el presente estudio, cuando se nombre a los envases Tetra Pak se referirá únicamente a los envases Tetra Pak®Aséptic; los envases no asépticos no han ingresado al país.

1.11.1 Composición del envase Tetra Pak

Los envases Tetra Pak están compuestos por seis capas, las cuales se describen en la Tabla 1.2 a continuación:

Tabla 1.2 Láminas del envase Tetra Pak

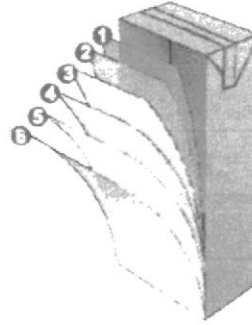
#	NOMBRE CAPA	FUNCIÓN
1	Polietileno de baja densidad (LDPE)	Protege el producto de la humedad y el polvo exterior.
2	Papel	Da rigidez al envase.
3	Polietileno de baja densidad (LDPE)	Actúa como adhesivo.
4	Aluminio	Protege el producto de la luz, el oxígeno y los microorganismos.
5	Polietileno de baja densidad (LDPE)	Actúa como adhesivo.
6	Polietileno de baja densidad (LDPE)	Evita la migración de contaminantes del envase hacia el producto.

Fuente: Tetra Pak Colombia

El principal material del cartón para bebidas es la celulosa, aunque el polietileno y el aluminio forman parte de su composición. Generalmente los envases son litografiados, para lo cual utilizan tintas.

A continuación en la Figura 1.3 muestra la estructura de un envase Tetra Pak de uso en el mercado ecuatoriano.

Figura 1.3 Estructura del envase Tetra Pak



Fuente: Tetra Pak

Cartón

- Por término medio (en peso), el 75% de un envase para bebidas es la celulosa.
- El cartón está elaborado con celulosa, en su mayoría fibras largas, que dotan resistencia y rigidez, procedentes de Finlandia, Suecia, Escandinavia o Brasil.

Polietileno

- Representa el 20% del peso del envase para bebidas.
- Proporciona forma al envase y mantiene unidos los diferentes materiales del envase.
- El uso de las capas más finas posibles de polietileno (la capa exterior tiene solo 12 micras de espesor) minimiza el uso de recursos.

Aluminio

- Representa un máximo del 5% del peso del envase para bebidas.

- El envase aséptico, de larga duración, necesita una barrera extremadamente eficaz contra el oxígeno. La hoja de aluminio es una solución práctica para esta necesidad.
- La hoja de aluminio permite el almacenamiento seguro a temperatura ambiente de los productos envasados, ahorrando la energía que sería necesaria para su refrigeración tanto en el transporte como en el almacenamiento.
- La hoja de aluminio es una excelente barrera a pesar de su delgado espesor, el cual ha reducido de 9 a 6,5 micras en los últimos 15 años.

Tintas

Tetra Pak usa tintas a base de agua, con pigmentos orgánicos y sin metales pesados, amigables con el ambiente y no tóxicas.

En definitiva, estamos ante un envase cuyos componentes son reciclables.

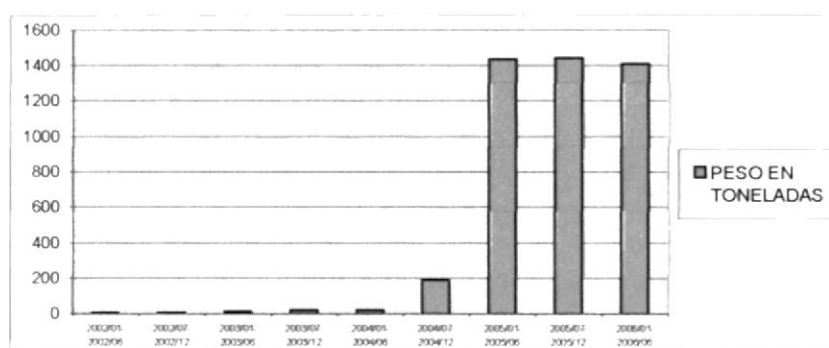
1.12 Tendencias de consumo

“Hoy los países desarrollados son los que dictan la pauta en el consumo de alimentos, mientras que los países en vías de desarrollo se esfuerzan por aprovechar esas tendencias para desarrollar su sector productor y exportador y las incorporan a su dieta según se los permita su capacidad económica.”² El consumo de productos envasados en Tetra Pak en países desarrollados ha tenido gran aceptación, es así como, en el 2003 España

² Daniel Rodríguez Sáenz, Especialista en Agronegocios, “Tendencias en el consumo de alimentos y evolución de las ventas al detalle en el continente americano” Revista Intercambio, (X-2004) , pág. 1

consumió 5.642 millones³, Canadá consumió 1.400 millones de empaques⁴, los países latinoamericanos siguen esta tendencia: Colombia 11.200 ton anuales. Según Tetra Pak Brasil, Argentina, Chile consumen cantidades significativas de este envase. En el Ecuador las importaciones de envases Tetra Pak han tenido gran crecimiento como se muestra en el gráfico 1.1.

Gráfico 1.1 Importaciones semestrales de envases Tetra Pak 2002-2006



Fuente: Banco Central

Elaboración: Autoras

Según el artículo "Tendencia en el consumo de alimentos y evolución de las ventas al detalle en el continente americano"⁵, una de las principales tendencias de consumo es la conveniencia, esto es porque en la actualidad predomina el acelerado estilo de vida, que sumado al incremento de los hogares de doble ingreso, ha propiciado que los consumidores busquen alimentos listos o casi listos para consumir y que, en la medida de lo posible, no requieran del uso de utensilios de cocina. Dentro de éstos, sobresalen las comidas congeladas, los bocadillos (snacks) y las denominadas soluciones

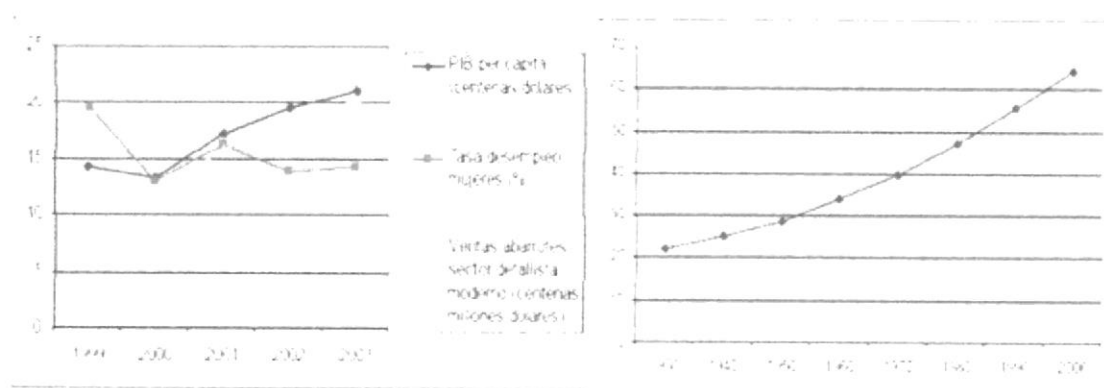
³ L. Aguiar, "Informe de sostenibilidad Tetra Pak 2004"

⁴ Tetra Pak, junio 2006, Tetra Pak in the World, <http://www.tetrapak.ca/statistics.asp>

simples, entre las cuales se destacan las sopas, los yogures, las barras de granola y las mezclas de cereal y leche en polvo.

En la Gráfico 1.2. Se muestra el PIB per capita, tasa de desempleo de mujeres y ventas del SDM (Sector moderno de distribución de abarroterías, que incluye a las cadenas de supermercados) en Ecuador para el periodo 1999-2003 (izquierda). Tasa de urbanización (%) en Ecuador por década (1930-2000) (derecha).

Gráfico 1.2 Costo de oportunidad del tiempo de las mujeres, urbanización y PIB per cápita



Fuente: Miguel Zamora, La rápida expansión de los supermercados en Ecuador y sus efectos sobre las cadenas de lácteos y de papa (REGOVERING MARKETS, septiembre 2004)

Al crecer el PIB per capita y la urbanización en Ecuador al mismo tiempo que la tasa de desempleo de las mujeres disminuye, las ventas del sector detallista moderno aumentan. Al disminuir el desempleo de las mujeres, aumenta el ingreso familiar y buscan alimentos de fácil y rápida preparación.

Latinoamérica ha logrado incorporar algunos de sus productos tradicionales dentro de la oferta de productos de conveniencia; tal es el caso

de los tacos de México, las arepas de Colombia y Venezuela, la yuca de Costa Rica, las pupusas de El Salvador y el plátano verde (chifles) y maduro de Honduras y Ecuador, entre otros".⁵

"Uno de los principales problemas para mejorar la comercialización del sector lechero es la falta de infraestructura (cadena de frío)"⁵, por lo que una alternativa eficiente para las empresas es utilizar envases Tetra Pak actualmente para productos líquidos y se espera se incorporen envases para sólidos, al igual que ha sucedido en países desarrollados. En los últimos años, Tetra Pak introdujo al mercado envases que permiten almacenar vegetales, comidas preparadas, alimentos para mascotas y para utilizar en el microondas, los cuales aun no han llegado a Ecuador.

Según estudios realizados por USDA⁶ (Foreign Agricultural Service) en el sector moderno de distribución de abarroterías, (que incluye a las cadenas de supermercados); los productos para microondas, vegetales congelados, papas fritas, mermeladas, preparaciones de ensaladas, carnes procesadas, salchichas, vino y galletas son productos no presentes en cantidades significativas, pero que tienen buen potencial en ventas. Según el SRI (Servicio de Rentas Internas) las grandes cadenas de supermercados se encuentran entre las compañías que mayores ventas obtuvieron en el 2005 y las que apoyaron significativamente al presupuesto fiscal mediante el pago de impuestos.

En una reciente investigación del consumidor ecuatoriano, realizada por Branding y Consultores Apoyo, las amas de casa valoran positivamente la

⁵ Miguel Zamora, La rápida expansión de los supermercados en Ecuador y sus efectos sobre las cadenas de lácteos y de papa (REGOVERING MARKETS, septiembre 2004)

⁶ René A. Alarcón, abril del 2003, Ecuador Retail Food Sector Report 2003, www.fas.usda.gov

leche “de cartón” y consideran que el envase de Tetra Pak ofrece productos higiénico, seguros, confiables, con mayor contenido nutricional, sabor puro, mayor duración, que elimina olores desagradables, disminuye el riesgo de contaminación cruzada y facilita su manipulación.

La tendencia del consumidor actual es cada vez más globalizada y Ecuador no es la excepción. “El ecuatoriano busca productos más confiables, sanos y naturales, en un envase seguro y que le ofrezca valor agregado. Este consumidor ha encontrado que los envases de Tetra Pak son los mejores porque mantienen los productos naturales sin perder sus vitaminas y nutrientes”⁷, ni sus características organolépticas.

1.13 Problemática ambiental en Ecuador

Representantes de Intercia S.A., empresa recicladora del Ecuador, más conocida como REIPA, manifiestan que hasta el momento estos envases no se han podido reciclar en el Ecuador. Su estructura de seis láminas compactadas entre sí, hacen imposible la degradación natural del envase, es por esto que se les llaman envases de “larga vida”. Por otro lado, las tecnologías actuales de reciclaje de cartones comunes, no están adaptadas para procesar este tipo de cartones porque al disgregarse el plástico/aluminio, estos residuos obstruyen las mallas en los procesos subsiguientes, convirtiéndose en un problema para dicha industria. Es por esto que este tipo de residuos sólidos, al final de su ciclo de vida, tienen tres efectos: ocupan capacidad de los rellenos sanitarios del país, demandan que se incurra en costos operativos para su disposición final y reducen la vida útil de los rellenos sanitarios o botaderos.

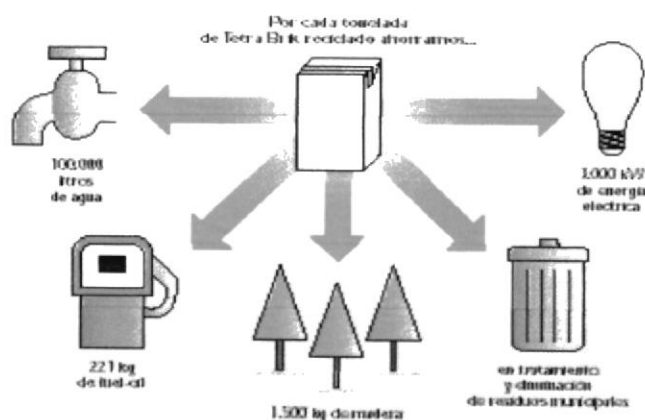
⁷ A. Fonseca, A. Carvalho y M. Sabogal, “Ecuador prefiere envases Tetra Pak por calidad y beneficios”, Revista Tetra Pak Ahora. Edición N° 1. (Enero –Marzo 2006), pág. 16

Según un estudio realizado en 1996 en la ciudad de Guayaquil, este tipo de desecho representó 0.14% de la composición física de los residuos sólidos de la ciudad. Ver Anexo 1.1

1.14 El reciclaje como una alternativa

El reciclaje es la mejor alternativa para la disposición final de este tipo de residuos. Tetra Pak - Ecuador importa anualmente desde el Brasil aproximadamente 200 millones⁸ de empaques, y por cada tonelada de reciclaje de los envases Tetra Pak se ahorran 3.000 KW de energía eléctrica, 100.000 litros de agua, 221 Kg. de combustible, 1.500 Kg. de madera en tratamiento y eliminación de residuos municipales.⁹ Este ahorro se lo representa en la figura 1.4.

Figura 1.4 Ahorro de recursos por reciclaje de Tetra Pak



Fuente: Tetra Pak

⁸ "Mercado de UHT crece 15% al año" DIARIO HOY, Quito, 30 de Junio de 2005. Sección DINERO.

⁹ Tetra Pak, agosto 2006, Reciclemos el Tetra Brik, www.tetrapak.com.es

La trituración de envases Tetra Pak permite obtener un granulado que al calentarlo y prensarlo bajo presión inducida, provoca que el polietileno se funda y una todos los componentes como si se tratara de una cola. El resultado es que si este triturado lo hemos extendido sobre una plancha se obtiene un tablero de un producto compacto y comparable a los aglomerados de madera.

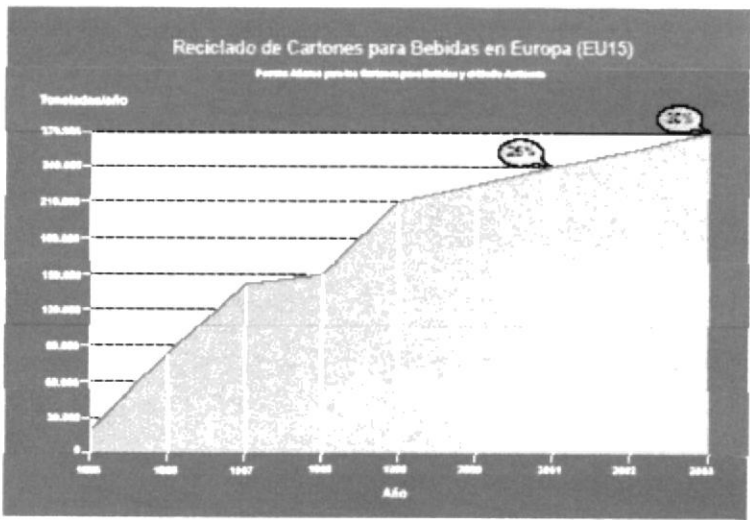
La ventaja de este producto obtenido del reciclaje de envases de cartón es que a diferencia de los aglomerados convencionales no es necesario incorporar productos tóxicos tales como resinas de formaldehído.

1.14.1 Reciclaje de cartones Tetra Pak en otros países

El reciclaje de envases Tetra Pak ha tenido gran éxito comercial en Europa, como se muestra en el gráfico 1.3, en especial en Alemania donde se elabora planchas de aglomerado denominadas TECTAN, y se ha llegado a reciclar el 69% de los envases de Tetra Pak, en tanto que España dispone de alrededor de veinte plantas de reciclaje de los envases Tetra Pak.



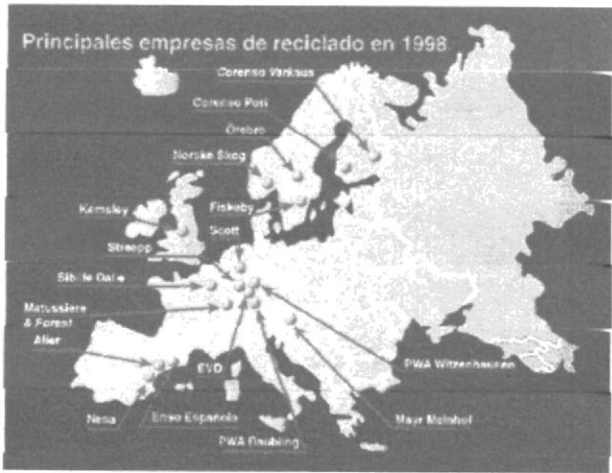
Gráfico 1.3 Reciclado de cartón Tetra Pak en Europa



Fuente: Tetra Pak

A continuación en la figura 1.5 se muestra el mapa que indica las empresas de Europa que reciclaron este producto hasta el año 1998.

Figura 1.5 Principales empresas recicladoras de Europa en 1998



Fuente: Tetra Pak

También en países como Turquía, el aglomerado conocido como Yekpan, ha alcanzado, en sólo cuatro años, una cuota del 20% de reciclado respecto



de los envases Tetra Pak consumidos allí y cuenta con una capacidad de 1.350 toneladas / año.

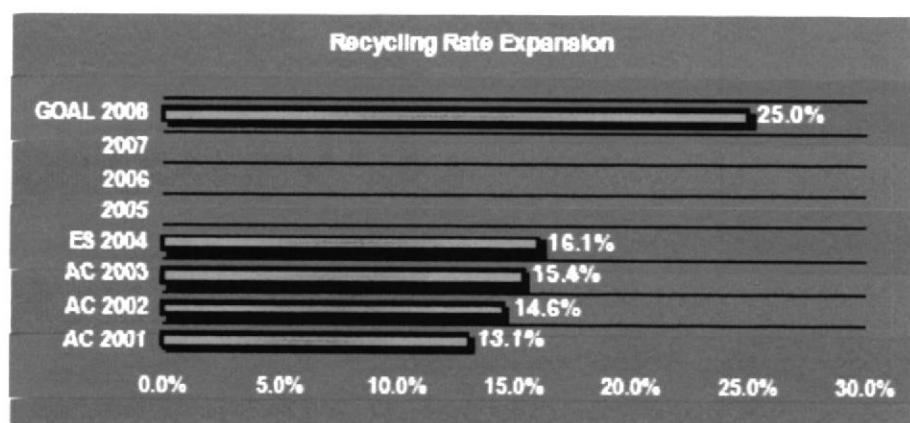
En China, el producto final se denomina Chiptec y ya existen cuatro fábricas de Chiptec, con una capacidad de 9.000 toneladas año. La Agencia China de Protección Ambiental incluyó al Chiptec en 1997 como una de las tecnologías recomendables, a escala nacional, para la protección del medio ambiente. En 1998 Chiptec pasó con éxito el examen conjunto realizado por el Comité Estatal para la Ciencia y la Tecnología, la Oficina Estatal de Materiales de Construcción y la Agencia Estatal de Protección Ambiental.

Por su parte en Sudamérica, específicamente en Argentina también se ha comercializado este tipo de material bajo la denominación T-Plak por la empresa Rezagos Industriales, con la que ya se han construido incluso casas completas. En el caso de Chile, se organizó una campaña de reciclaje de cajas de Tetra Pak, este aglomerado se utiliza para fabricar tejas, iniciativa impulsada por el programa "Un Techo para Chile", dependiente del Hogar de Cristo¹⁰.

En la figura 1.6 se muestra los porcentajes de reciclaje a nivel mundial y la meta para el 2008.

¹⁰ Gobierno de Chile Comisión de medio Ambiente, agosto 2006, Un Techo para Chile, www.conama.cl

Figura 1.6 Porcentajes de recolección y meta para 2008



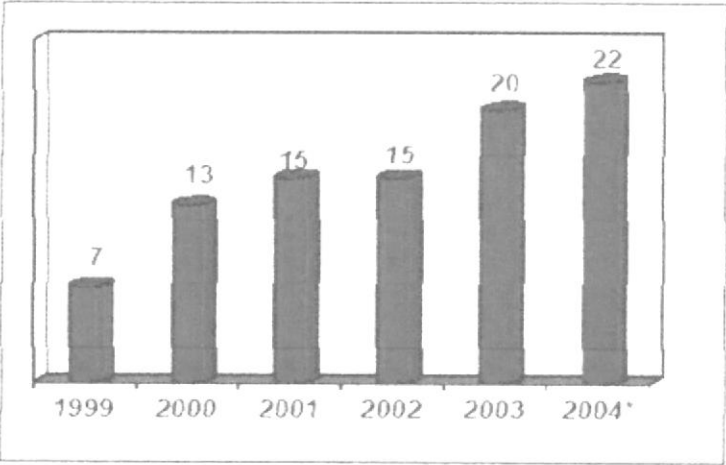
Fuente: Tetra Pak

1.14.1.1. Caso Brasil

Brasil ha tenido mucho éxito en la recolección de estos residuos. Para el año 2004 se alcanzó un porcentaje de recolección de 22% de los residuos de post-consumo, tal como se muestra en la figura 1.7.

Actualmente dispone de una capacidad instalada de 3000 TN/mes para la producción de cartón gris y 700 TN/mes para la producción de aglomerados y tejas, con lo que se han elaborado tableros para pupitres, muebles de oficina y repisas, papel reciclado etc.

Figura 1.7 Recuperación de residuos post-consumo de envases de Tetra Pak en Brasil (%)



Fuente: Tetra Pak

CAPÍTULO 2

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Definición del producto

Compactek es una placa aglomerada elaborada de material seleccionado y clasificado de fibra de celulosa, polietileno y aluminio, con la que se obtiene una madera sintética de excelentes propiedades físicas y mecánicas, apta para la fabricación y la elaboración de la más amplia gama de productos, donde el único límite es la imaginación: modulares, mesas, pupitres, repisas, etc.

2.2 Análisis de la oferta de tableros

Actualmente en la ciudad de Guayaquil existen tres empresas dedicadas a comercializar tableros: Masisa, Edimca, Novopan. Estas empresas poseen similar cadena de distribución, a través de una red de locales que operan bajo una misma marca y formato, Masisa los denomina Placacentros, Novopan, Novocentros y Edimca usa su mismo nombre.

Masisa distribuye tableros de origen chileno, Novopan produce tableros y a su vez también comercializa tableros importados (MDF). Edimca comercializa tableros únicamente nacionales producidos por las empresas: Aglomerados Cotopaxi, Enchapes Decorativos y Bosques.

En las tablas 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4 se detallan los productos comercializados por las empresas anteriormente mencionadas.

**Tabla 2.1 Tableros de aglomerado comercializados por Edimca y
fabricados por Aglomerados Cotopaxi**

PRODUCTO	DIMENSIONES		USOS Y APLICACIONES	REVESTIMIENTO
	Formato (mts)	Espesor (mm.)		
ACOPLAC	2.15 x 2.44 (7 x 8 pies)	4/6/ 9/ 12/15/ 19/ 25 y30	Divisiones ambientales Paredes de cajones, pisos y paredes falsas. Muebles modulares, closets y libreros, etc.	N/A
PACOPLAC (PAPEL DECORATIVO)	2.15 x 2.44 (7 x 8 pies)	6/9/12/15/19/ 25 y 30	Divisiones ambientales Paredes de cajones Muebles modulares, closets y libreros	- Negro - Blanco - Almendra -Cerezo - Grafito - Gris - Haya - Nogal - Sapelli - Maple
DURAPLAC (REVESTIMIENTO MELAMINICO)	2.15 x 2.44 (7 x 8 pies)	9/ 12/ 15/ 19/ 25 y 30	Muebles de baño y de cocina Puertas de closets y escritorios	- Blanco - Negro - Grafito - Nogal - Maple - Sapelli - Gris - Haya - Palisandro - Granito - Peral - Arena - Blanco Cotopaxi - Almendra - Cerezo - Abedul Azul - Abedul Verde.
MADEPLAC (CHAPA DE MADERA NATURAL)	2.12 x 2.42 (7 x 8 pies)	7 / 10 / 13 / 16 / 20 / 26 y 31	Puertas interiores, puertas de closets, escritorios, paredes y panelados de muebles en general.	- Haya - Pino - Roble - Sapelli - Ebano - Palisandro - Mogano Chapas Nacionales: - Anime - Laurel - Mascarey - Sande
*Dimensiones sujetas a tolerancia * Chapas decorativas sujetas a disponibilidad * Pueden discontinuarse sin previo aviso				

Fuente: EDIMCA

Tabla 2.2 Tableros de MDF comercializados por Edimca y fabricados por Aglomerados Cotopaxi

PRODUCTO	DIMENSIONES (mts.)	ESPESORES (mm.)	USOS	REVESTIMIENTOS	TIPO DE REVESTIMIENTO
FIBRAPLAC MDF	1.83 x 2.44 1.83 x 1.22 1.83 x 0.60	4/6/9/12/15/18/25/30	Molduras en general	Sin acabado	Jkl
DURAFIBRA	1.83 x 2.44 1.83 x 1.22 1.83 x 0.60	9/12/15/18/25/30	Puertas	Blanco, almendra, gris, negro	Melaminico
MADEFIBRA	1.83 x 2.44 1.83 x 1.22 1.83 x 0.60	9/12/15/18/25/30	Frentes ruteados de muebles de closet, cocina y baños		
			Estructuras		
			Listoneria		
			Superficies de trabajo	Sapelli, haya, pino	Chapa de madera natural
			Juegos didácticos		
			Muebles en general		
* Dimensiones sujetas a tolerancia					

Fuente: EDIMCA



CIB-ESPOL



CIB-ESPOL

**Tabla 2.3 Tableros comercializados por Novocentros y fabricados
NOVOPAN DEL ECUADOR S.A.**

PRODUCTO	DESCRIPCION	DIMENSIONES	ESPEORES (mm)	APLICACIONES Y USOS
NOVOPLAY	Tablero formado por tres capas de partículas de madera de pino radiata.	2.15x 3.66 mts. (7 x 12 pies) 2.15 x 2.44 mts. (7 x 8 pies) 1.22 x 2.15 mts. (4 x 7 pies) 1.22 x 2.44 mts. (4 x 8 pies) que se comercializan con 0.91 x 2.44 mts. (3 x 8 pies).	4, 6, 9, 12, 15, 16, 18, 19, 25, 30, 40	Cielos rasos, revestimiento de paredes, divisiones modulares, fondos, laterales y puertas. Por sus excelentes cualidades acústicas se utiliza como recubrimiento de muros en cines, teatros y paneles de exhibición.
NOVOPLY TROPICAL	Tablero aglomerado resistente a la HUMEDAD	2.15 x 2.44 mts (7 x 8 pies)- 2.15 x 3.66 mts (7 X 12 pies	4 , 6, 9,12,15, 18, 19, 25, 30, 40	Por propiedades mecánicas y de resistencia a la humedad, sus principales aplicaciones son: bases para cubiertas, entrepisos, escaleras, cielo rasos, mesones de cocina, muebles de baño, señalización externa, puertas y material para embalaje.
TABLEROS CONTRACHAPADOS				
PLYWOOD PELIKANO	Tableros fabricados con un número impar de chapas de madera colocadas una sobre otra de manera que formen un ángulo recto entre las fibras de dos capas adyacentes adheridas mediante una resina.	1.22 x 2.44 mts. (4 x 8 pies) 1.22 x 2.14 mts. (4 x 7 pies) 0.92 x 2.14 mts. (3 x 7 pies)	3, 4, 5, 6, 9, 12, 15, 18, 19	Como materia prima para una extensa variedad de trabajos que van desde la industria del mueble, industria de la construcción, carpintería en general, hasta la artesanía.
PLYWOOD MARINO	Tablero fabricado con resina fenólica resistente al agua.	1.22 x 2.44 mts. (4 x 8 pies) 1.22 x 2.14 mts. (4 x 7 pies) 0.92 x 2.14 mts. (3 x 7 pies)	3, 4, 5, 9, 12, 15, 18	En construcciones navales, cubiertas, pisos, campamentos y encofrados.
TABLEROS LAMINADOS				
FRIBRAKOR	Es un MDF termofundido con un laminado melaminico de alta calidad y resistencia superior	2.13 x 2.44 mts. (7 x 8 pies).	5, 9, 12, 15, 18, 20, 25, 30	Tablero recomendado para ser usado en interiores: muebles de hogar (cocina, dormitorios, baños), oficinas, hospitales, centros comerciales.
MDF RANURADO	Tablero con ranuras para exhibición	2.13 x 2.44 mts. (7 x 8 pies).	15, 18	Un nuevo concepto para la exhibición de productos en grandes tiendas, locales comerciales y vitrinas.

NOVOFOIL	Tablero recubierto con papeles decorativos, adheridos por medio de temperatura y presión.	2.15 x 2.44 mts. (7 x 8 pies).	4, 6, 9, 12, 15, 16, 18, 19, 25, 30, 40	Este tablero laminado está diseñado para uso en interiores, aplicaciones verticales, divisiones, closets, donde se requiera buena apariencia, durabilidad y resistencia.
NOVOFONDO	Tablero recubierto con papel decorativo impregnado con resina melamínica.	2.13 x 2.44 mts. (7 x 8 pies).	3	Ideal para fondo de cajones, respaldo de muebles, revestimientos especiales y para fabricar puertas.
NOVOKOR	Tablero recubierto con papel decorativo impregnado con resina melamínica	2.15 x 2.44 mts. (7 x 8 pies).	4, 6, 9, 12, 15, 16, 18, 19, 25, 30, 40	Tablero recomendado para ser usado en interiores: muebles de hogar (cocina, dormitorios, baños), oficinas, hospitales, centros comerciales.
TROPIKOR	Tablero Tropical recubierto con papel melamínico.	2.15 x 2.44 mts. (7 x 8 pies).	4, 6, 9, 12, 15, 16, 18, 19, 25, 30, 40	Para mesones de cocina, muebles para baños, señalización externa, puertas, etc.
TABLEROS DECORATIVOS				
FIBROPANEL Decorativo Pelicano	Tablero MDF enchapado por ambas caras con chapa de madera natural importada y nacional.	1.22 x 2.44 mts. (4 x 8 pies) Fabricado por CODESA y 2.13 x 2.44 m (7 x 8 pies) Fabricado por NOVOPAN	7, 10, 13, 16, 19, 21, 26	Están orientados a muebles en general y revestimientos decorativos de alta calidad.
NOVOPANEL DECORATIVO	Tablero aglomerado, enchapado por ambas caras con chapas de madera natural y nacional.	1.22 x 2.44 mts. (4 x 8 pies)	7, 10, 13, 16, 20, 26	Muebles y revestimientos de alta calidad.
PLYWOOD DECORATIVO	Tablero de Plywood con cubierta decorativa	1.22 x 2.44 mts. (4 x 8 pies) 1.22 x 2.14 mts. (4 x 7 pies) 0.92 x 2.14 mts. (3 x 7 pies)	3.6, 4, 5, 9, 12, 15, 18	Muebles en general y revestimientos decorativos de alta calidad.

Fuente: Novopan S.A.

Elaboración: Autoras

Tabla 2.4 Tableros comercializados por Placacentros y fabricados por MASISA

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR (mm)	DIMENSION (m)	USOS Y APLICACIONES
AGLOMERADO				
PLACA	Partículas de madera unidas en grandes dimensiones, variados espesores.	9, 12, 15, 18, 25, 30	2,14x2,44 1,83x2,44 1,22x2,44	Revestimiento de tabiques, muros y zonas no expuestas a la humedad, instalaciones comerciales, utilería y escenografías, parte integral de muebles y partes y piezas de posterior recubrimiento.
PANEL	Tablero de baja densidad, mayor espesor.	24, 32, 45	2,14x 2,44	Tabique o elemento de división auto soportante de zonas no expuestas a la humedad.
HR-100	Tablero de partícula de madera de Pino Radiata, unidad entre sí mediante un adhesivo fenólico, el cual le confiere las características de hidrorresistencia.	12, 15, 18	1,52x2,42	Revestimiento de exterior, tabiques en zonas húmedas, base de cubierta de techos y pisos.
TABLEROS MELAMÍNICOS				
MELAMÍNICOS	Tableros recubiertos ambas caras con laminas decorativas impregnadas con resinas melamínicas, lo que otorga superficie totalmente cerrada, libre de poros, dura, y resistente al desgaste superficial.	9, 15, 18,24	1,83x2,50 y 1,52x2,42	Muebles de oficina, living, comedor, dormitorios, cocinas y baños, revestimientos de paredes.
MELAMINA POSTFORMADA	Tableros melamínicos con curvaturas en los filos, con diferentes perfil y radio.	15,18	Ancho: 30-60 cm, largo 248 cm o 240 cm	Puertas de muebles de cocina, de clóset. De muebles de oficinas, frentes de cajón y cenefas, Muebles RTA (listos para armar).
ENCHAPADOS				
ENCHAPADOS	Tablero recubierto por ambas caras con chapas de maderas naturales.	5,8,12,15, 18	2,40x1,50	A muebles de hogar, oficina, instalaciones comerciales y revestimientos decorativos.
MDF				
MDF	Tableros de densidad media, compuestos por capas exteriores de mayor densidad y máxima uniformidad, facilidad de aplicar pinturas y por sus trabajos de moldurado. Permite ahorro de pintura y desgaste de herramientas.	3, 4, 5,5, 9,12, 15, 18, 25,30	1,22x2,44 1,83x2,60 2,14x2,60	Diseño de muebles.
MDF MELAMÍNICO	Tablero de fibras de Pino Radiata recubierto por ambas caras con laminas impregnadas con resinas melamínica.	15,18	1,83x2,50	Industria del mueble.
MDF RANURADO	Tablero que incorpora un sistema de ranuras paralelas recubierto en distintas variedades o sin recubrimiento.	18	1,52x2,44	Presentación de productos.
OSB	Tableros estructurales de astillas o virutas de madera, orientadas en forma de capas cruzadas para aumentar su fortaleza y rigidez.	9,5, 11,1, 15,1, 18	1,22x2,44	Aplicaciones de alta resistencia estructural y bajo peso como en la industria de construcción y embalaje.

Fuente: MASISA

Elaboración: Autoras

En las tablas 2.5a y 2.5b se muestran los precios de mercado de los tableros: aglomerado, RH y MDF.

Tabla 2.5a Precios de Competencia de RH en USD

Formato Espesor	EDIMCA		NOVOPAN		MASISA	
	2,44 X 2,15 mts.		2,44 x 2,15 mts		2,44 x 2,15 mts	1,52 x 2,42 mts
	Aglomerado	RH	Aglomerado	RH	Aglomerado	RH
4	10,20		8,49	14,17	8,53	
6	11,95	18,55	10,43	18,19	10,94	
9	15,73	25,03	13,71	24,50	13,53	
12	18,92	31,48	16,50	30,81	15,09	20,26
15	23,45	35,99	20,46	35,20	19,78	21,76
18			24,91		22,90	25,07
19	28,58	45,42		44,46		
25	37,06	57,67	32,29	56,47	31,25	
30	44,64	71,80	37,50	70,25	33,79	

Elaboración: Autoras
Precios sin IVA – Septiembre 2006

Tabla 2.5b Precios de Competencia de MDF en USD

Formato Espesor	EDIMCA	NOVOPAN	MASISA
	2,44 X 2,12 mts.	2,44 x 2,15 mts.	2,60 x 2,14 mts
3			12,20
4			15,11
5		17,83	
5.5			17,52
6	14,71		
9	18,89	27,43	25,15
12	23,44	33,47	31,21
15	29,66	40,57	38,30
18	41,36	48,62	45,29
25	50,05	68,29	66,34
30	60,09	85,34	80,41

Elaboración: Autoras
Precios sin IVA – Octubre 2006

2.3 Productos sustitutos

Para este mercado, los productos sustitutos se pueden constituir en tableros fabricados con plástico o metal.

Los tableros plásticos son muy económicos y el metal es más resistente.

2.4 Productos complementarios

Los tableros requieren elementos como pintura, láminas decorativas, estructuras metálicas, para lograr variados diseños y durabilidad de productos acabados, los cuales se demandan en igual o menor proporción que los tableros.

Los apoyos de los muebles suelen construirse con estructuras metálicas para que los productos finales tengan mayor durabilidad debido a que la parte inferior tiene mayor exposición a la humedad.

2.5 Diseño de la encuesta de mercado

2.5.1 Objetivos de la encuesta

- Establecer las características preferidas de tableros y expectativas de los consumidores.
- Determinar las deficiencias de tableros actualmente comercializados.
- Indicar la frecuencia de compra.
- Precisar si los compradores han tenido accesibilidad al crédito
- Estipular proveedores actuales y satisfacción de los clientes con el servicio.
- Expectativas de crecimiento.
- Determinar aplicaciones y usos de los tableros.

2.5.2 Determinación de las mueblerías a ser entrevistadas

Para establecer mercado potencial se entrevistó a gerentes y encargados de ventas de las tres empresas comercializadoras de tableros quienes nos indicaron que los mayores consumidores de tableros son las mueblerías.

Para realizar el censo, se elaboró una base de datos de las mueblerías cuyas características debían ser: fabricantes en la ciudad de Guayaquil y utilizar algún tipo de tablero. Se obtuvo los nombres, dirección y teléfono de las empresas en las siguientes fuentes: la superintendencia de compañías, guías telefónicas, Publicar e Internet. Se realizaron entrevistas a técnicos y propietarios de mueblerías, para la elaboración de la encuesta.

2.5.3 Análisis de resultados de la encuesta

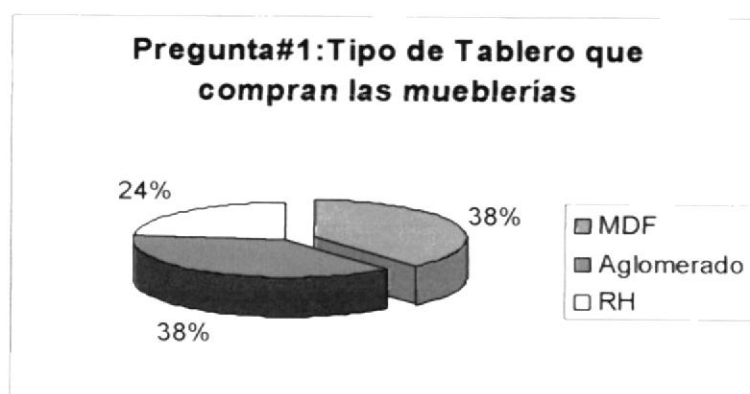
Se encuestaron a jefes de producción y propietarios de las mueblerías de la ciudad de Guayaquil, de las cuales siete no aplicaron a esta encuesta.

A continuación se analizan los resultados del censo:

1. ¿Qué tipo de tableros compra?

MDF ☐ AGLOMERADO ☐ RH-TROPICAL ☐

Grafico 2.1 Tipos de tablero



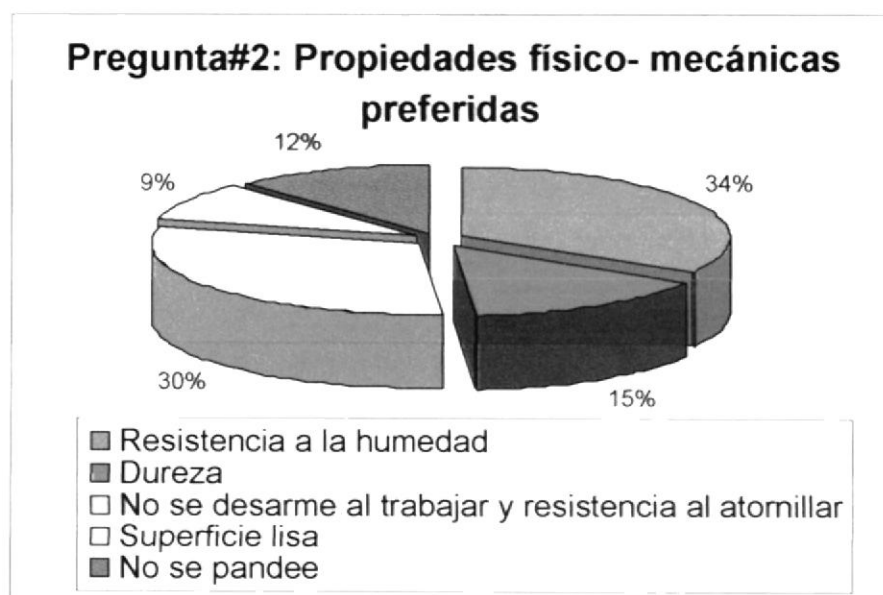
Elaboración: Autoras

Los encuestados prefieren en la misma proporción los tableros MDF y aglomerado; RH tropical es menos preferido pero no difiere en una proporción muy grande. Sin embargo, se sabe por los gerentes que está creciendo su demanda porque es un producto ideal.

2. Marque las propiedades físico-mecánicas que prefiere usted al comprar un tablero para fabricar muebles de oficina.

Resistencia a la humedad	☐
Dureza	☐
NO se desarme al trabajar	☐
Superficie lisa	☐
No se pandee	☐

Grafico 2.2 Propiedades físico-mecánicas de los tableros



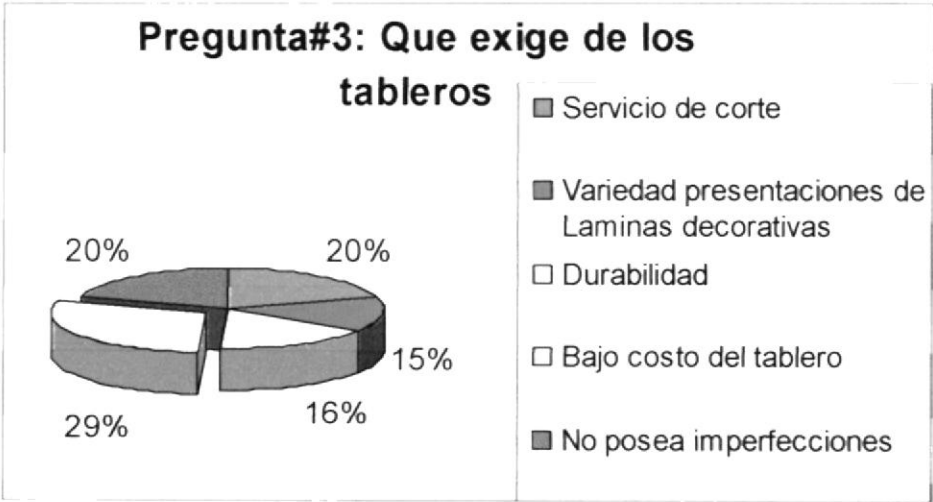
Elaboración: Autoras

Se prefiere principalmente un tablero resistente a la humedad, que no se desarme al trabajar, con resistencia al atomillar y dureza.

3. Señale sus exigencias con respecto a los tableros

Servicio de corte	☐
Laminas decorativas en dos caras	☐
Durabilidad	☐
Bajo costo del tablero	☐
Perfecto estado al comprarlo	☐

Gráfico 2.3 Características exigidas de los tableros



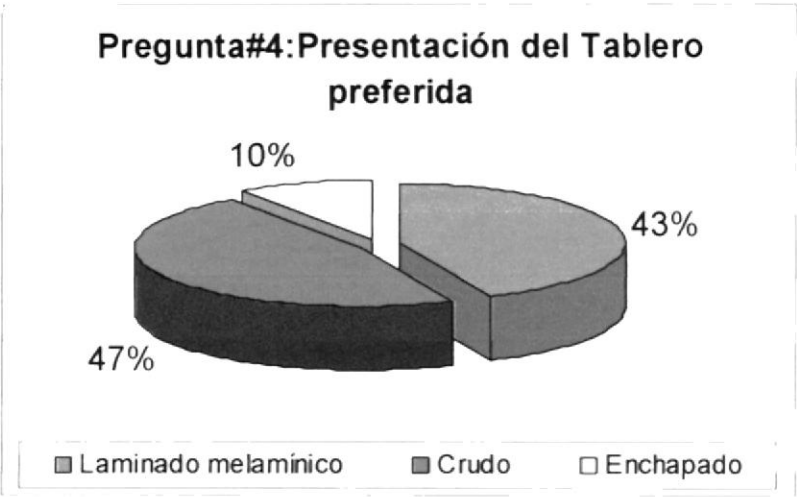
Elaboración: Autoras

Los consumidores de tableros buscan bajo costo en una mayor proporción, pero también observan en una proporción menor el servicio de corte que les disminuiría costos y que el tablero no posea imperfecciones.

4. ¿En que presentación prefiere los tableros?

LAMINADO MELAMÍNICO ☐	CRUDO ☐	ENCHAPADO
--	--------------------------------	-----------

Gráfico 2.4 Presentación de tablero más usada



Elaboración: Autoras

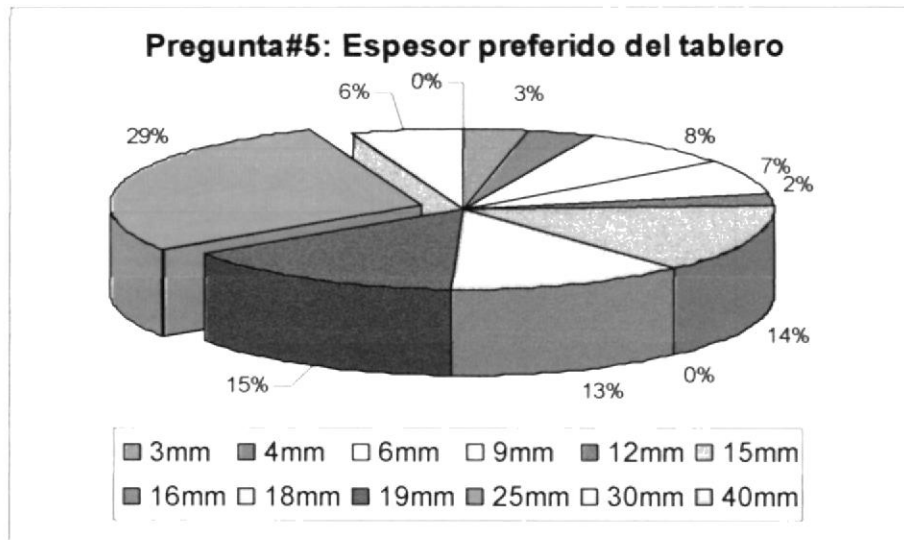
El 47% de los encuestados compran el tablero crudo mientras que el 43% lo compran recubierto con melamina, es decir en una proporción similar.

5. ¿Qué dimensiones y espesor del tablero utiliza?

3mm	☐	Formato	
4mm	☐		
5.5mm	☐		
6mm	☐		
9mm	☐		1,22 x 2,44
12mm	☐		1,22 x 2,15
15mm	☐		2,15 x 2,44
16mm	☐		2,15 x 3,66
18mm	☐		1,83 x 2,44
19mm	☐		
25mm	☐		
30mm	☐		
40mm	☐		

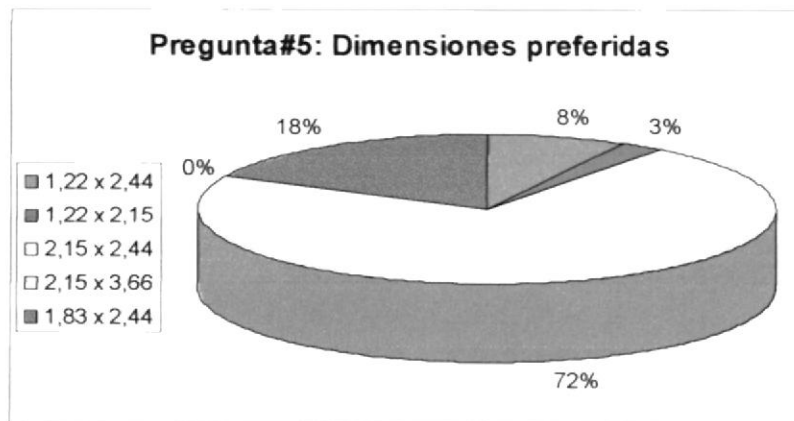


Gráfico 2.5 Espesor más usado



Elaboración: Autoras

Gráfico 2.6 Dimensiones preferidas



Elaboración: Autoras

Los espesores dependen del producto final, los mesones de escritorio requieren de un tablero más grueso, los fondos de cajones requieren de tableros más delgados.

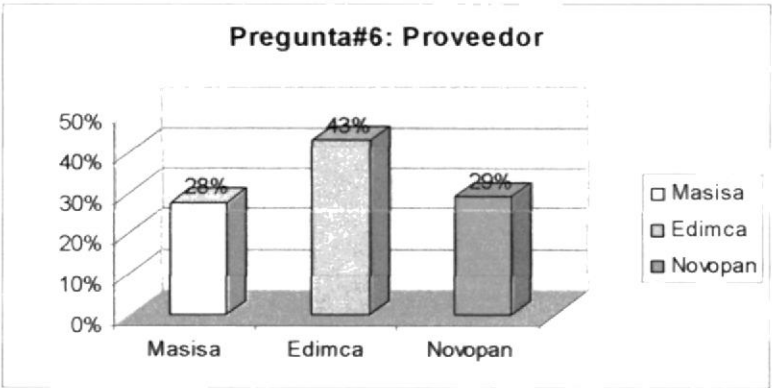
El espesor y dimensión más utilizados de tableros son de 25 mm y 2.15 x 2.44 mts.

Los porcentajes de preferencia de espesor y dimensiones se los utilizará posteriormente para determinar volúmenes de producción.

6. ¿Dónde adquieren los tableros?

Masisa
Edimca
Novopan

Gráfico 2.7 Proveedores de tableros



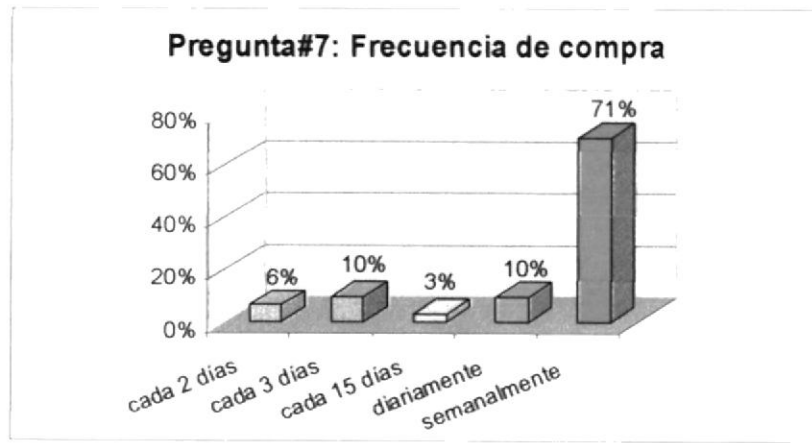
Elaboración: Autoras

Edimca posee el mayor porcentaje de preferencia (43%) por los consumidores, Novopan y Masisa tienen una preferencia significativamente menor pero diferencia entre ellos.

7. ¿Con qué frecuencia compra tableros?

Diariamente
Cada 2 días
Cada 3 días
Semanal
Quincenal

Gráfico 2.8 Frecuencia de compra



Elaboración: Autoras

La frecuencia de compra de tableros es semanal.

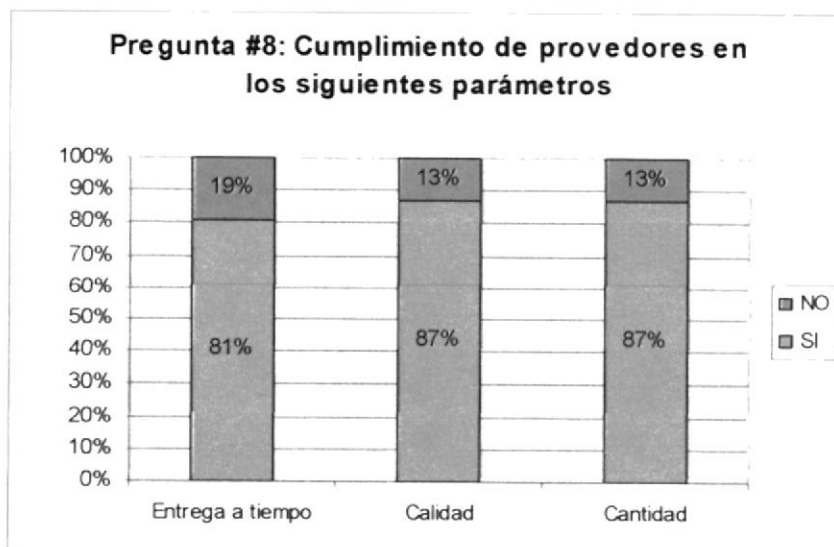
8. ¿Cumplen sus proveedores de los tableros con sus exigencias?

Entrega a tiempo

Calidad

Cantidad

Gráfico 2.9 Cumplimiento de proveedores



Elaboración: Autoras

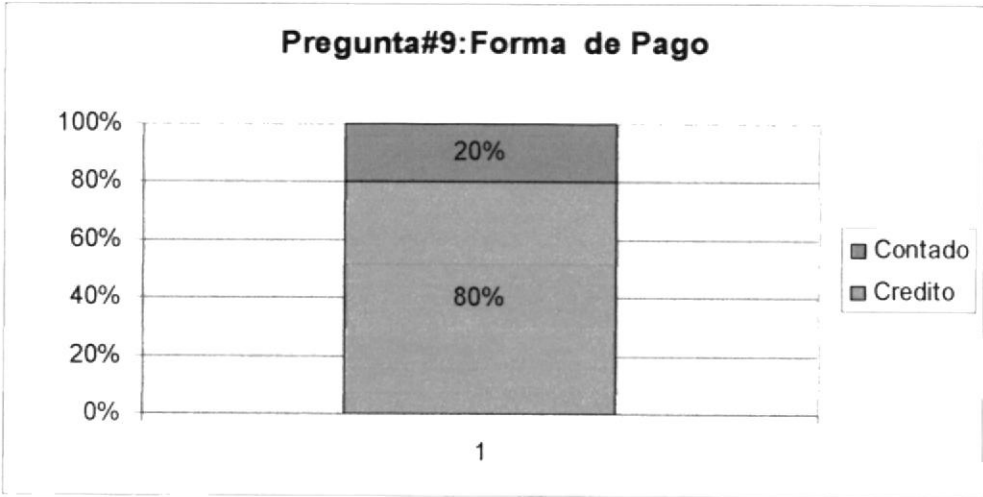
Los proveedores actuales de tableros mantienen un mercado con un nivel de satisfacción alto con respecto a: entrega a tiempo, calidad y cantidad.

9. ¿Sus proveedores de tableros le han dado crédito?

Crédito

Contado

Gráfico 2.10 Forma de pago



Elaboración: Autoras

Al 80% de consumidores de tableros les han otorgado crédito.

10. ¿A cuánto tiempo le han diferido el pago?

Los compradores de tableros obtienen crédito después de una evaluación financiera donde también es evaluado los años que han comprado en el establecimiento.

Los pagos han sido diferidos en periodos de 15 días, 30 días hasta un máximo de 45 días.

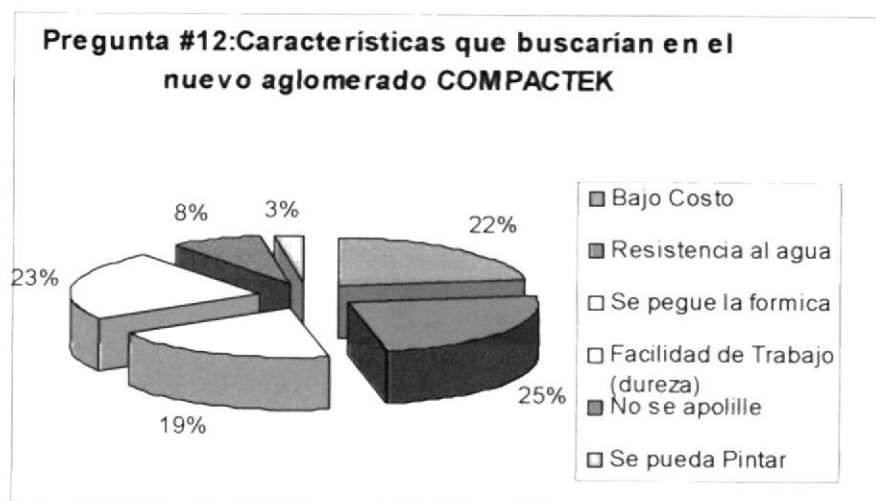
11. ¿Conoce usted el material aglomerado de Tetra Pak?

Sólo un encuestado conocía este tipo de aglomerado.

12. ¿Qué exigencias esperaría que cumpliera este material para utilizarlo en sus mubles?

Bajo Costo
Resistencia al agua
Se pegue la formica
Facilidad de Trabajo
No se apolille
Se pueda Pintar

Gráfico 2.11 Características esperadas del aglomerado Compactek



Elaboración: Autoras

Los consumidores esperan que el aglomerado compuesto por envases de Tetra Pak posea cualidades físicas de resistencia al trabajo que no se desarme en el corte ni al atornillar, que posea resistencia a la humedad y no se hinche como los tableros actuales (aglomerado y MDF) y un bajo costo.

13. ¿Cuáles son sus productos acabados?

Las mueblerías encuestadas fabricaban gran variedad de productos dependiendo de las necesidades del cliente, entre los productos acabados se pueden mencionar: diseños de escritorios, sillas, archivadores, repisas, divisiones de espacio, estaciones de trabajo, islas de los centros comerciales, modulares, etc.

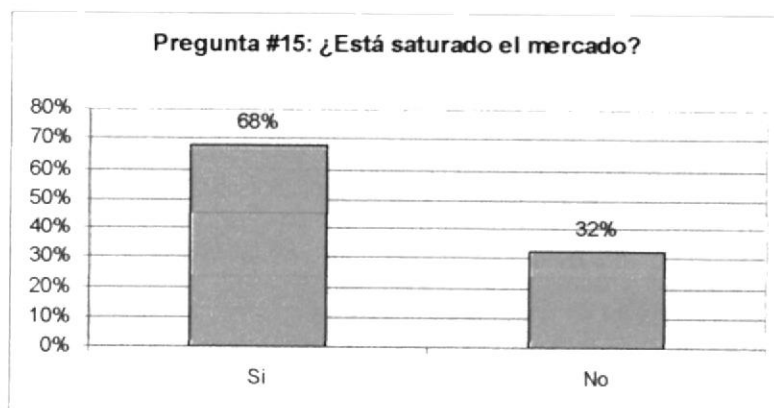
14. ¿Qué porcentaje de sus muebles son diseñados con molduras y qué porcentaje tienen un diseño recto?

En promedio los consumidores de tableros en su producción realizan un 90% de productos acabados en cortes rectos y un 10% realizan algún tipo de moldura al tablero.

15. ¿Se encuentra saturado el mercado de los muebles fabricados con aglomerados?

El 68% de los encuestados percibe al mercado de muebles saturado con mucha competencia.

Gráfico 2.12 Saturación del mercado



Elaboración: Autoras



[CIB-ESPOL]

17. ¿Cuáles son los mayores fabricantes de muebles en Guayaquil?

Los encuestados perciben a ATU, CARVAJAL, RIGHETTI, DOMIZIL entre otros, como los mayores fabricantes, los cuales no son fabricantes en la ciudad de Guayaquil pero si comercializan sus productos en esta ciudad.

Mencionaron que suelen seguir diseños de las mueblerías mencionadas.

18. ¿Qué expectativas de crecimiento tiene la industria del mueble de aglomerado, en las próximas décadas?

Manifestaron que esperaban que esta industria creciera porque Guayaquil es una ciudad comercial que mantendrá crecimiento y su visión es que se incrementen nuevos negocios.

2.6 Análisis de la demanda de tableros

Dado que no existe una información confiable de la producción de tableros en el país, se decidió analizar las importaciones de tableros pues se asume que estas repetirían el comportamiento de la demanda nacional.

2.6.1 Demanda nacional de tableros

Las importaciones de tableros de madera durante el período de 1995-2005 demuestran que el consumo de tableros ha tenido un crecimiento anual promedio de 68% como se muestra en la tabla 2.6, mientras que tan solo el último año fue de 43%.

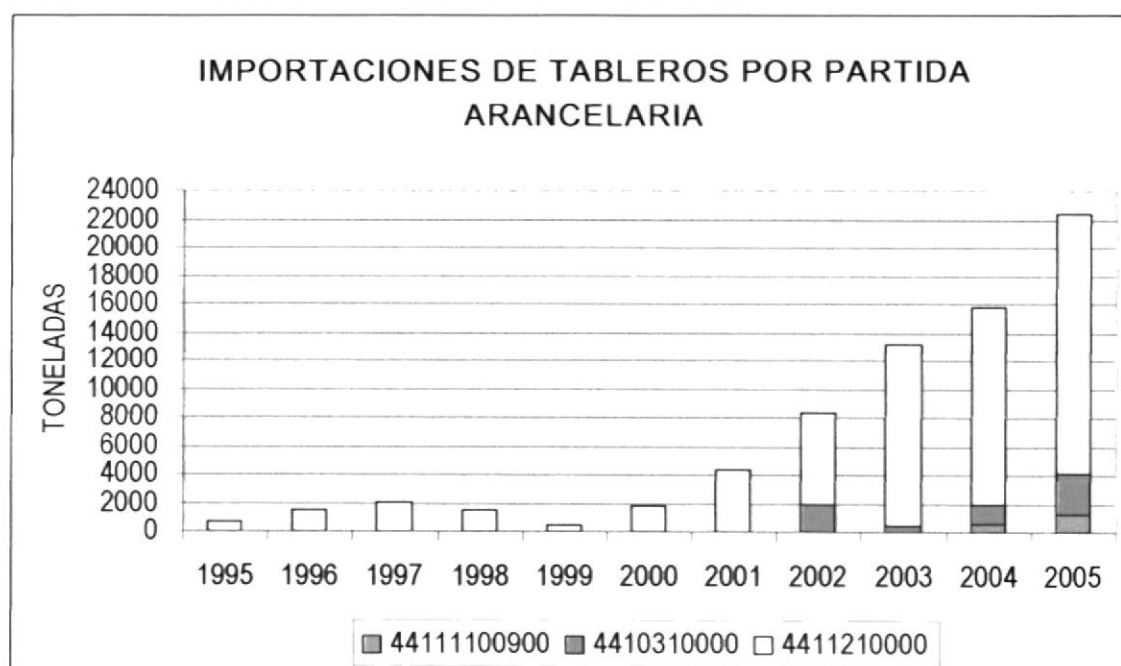
Tabla 2.6 Importación Nacional de tableros

Año	Total (ton)	% Variación
1995	694,07	-
1996	1.472,99	112%
1997	2.061,09	40%
1998	1.529,68	-26%
1999	484,29	-68%
2000	1.778,95	267%
2001	4.399,08	147%
2002	8.328,83	89%
2003	13.177,81	58%
2004	15.739,84	19%
2005	22.449,68	43%

Fuente: BCE

Elaboración: Autoras

Gráfico 2.13



Fuente: BCE

Elaboración: Autoras

Para la proyección de la demanda nacional en toneladas, se utilizó el método de regresión lineal, sin considerar dos datos atípicos. La importación

del año 1995, cuando se iniciaron las transacciones con el exterior de este producto y la del 1999 que es el año que refleja la crisis financiera por la que atravesó el país. Ver anexo 2.1

En la tabla 2.7 se muestra la demanda proyectada para el periodo del 2006 al 2016.

Tabla 2.7 Proyección de las importaciones de tableros

Año	Toneladas	Variación %
2006	20.781,09	
2007	23.360,91	12,41%
2008	25.940,73	11,04%
2009	28.520,55	9,95%
2010	31.100,37	9,05%
2011	33.680,19	8,30%
2012	36.260,01	7,66%
2013	38.839,83	7,11%
2014	41.419,65	6,64%
2015	43.999,47	6,23%
2016	46.579,28	5,86%

Elaboración: Autoras

El crecimiento anual promedio proyectado para el periodo 2007-2016 es de 7.98%.

2.6.2 Cuantificación de la demanda potencial en la ciudad de Guayaquil

Según entrevistas realizadas a Gerentes de Ventas de los principales centros de distribución de tableros en Guayaquil, se estima que la demanda actual en Guayaquil es de 6624 m³ anual.



[CIB-ESPOL]

Para proyectar la demanda se ha tomado un 7.98% de crecimiento justificado anteriormente, según el estudio de mercado de este proyecto el 90% de los diseños de muebles son rectos, el aglomerado a partir del reciclaje de Tetra Pak se sugerirá para este tipo de diseño debido a que tendrá un mejor acabado. Aplicando estrategias de mercado descritas posteriormente en el presente capítulo se pretende atraer mercado de la competencia en un 5%, según PORTER se podría lograr hasta un 10% pero se mantendrá un margen conservador.

Tabla 2.8 Proyección de la demanda de tableros en la ciudad de Guayaquil

	METROS CUBICOS
Año 1	321,87
Año 2	347,55
Año 3	375,29
Año 4	405,23
Año 5	437,57
Año 6	472,49
Año 7	510,19
Año 8	550,91
Año 9	594,87
Año 10	642,34

Elaboración: Autoras

2.7 Plan Estratégico

2.7.1 Misión

Generar valor en la producción y comercialización de aglomerados a partir del reciclaje de envases Tetra Pak, proporcionando un producto de excelente calidad y eficiente servicio con el fin de satisfacer a nuestros clientes y al mismo tiempo contribuir a alargar la vida útil de rellenos sanitarios y botaderos.

2.7.2 Visión

Queremos ser reconocidos como una empresa que crea valor económico contribuyendo con el medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida las personas.

2.7.3 Análisis FODA

FORTALEZAS

- **Es un producto amigable con el ambiente**, la producción de Compactek no causa daño al medio ambiente.
- **Disponibilidad de materia prima**, hay suficiente materia prima para la elaboración del tablero.
- **Propiedades superiores al aglomerado existente en el mercado**, Compactek es un producto que tiene mejores propiedades físicas que los aglomerados comunes:
 - **Resistencia a la humedad y al contacto de agua salada**, Compactek por su composición interior y cubierta de polietileno lo hace impermeable evitando su hinchamiento.
 - **No se polilla y es inmune a los hongos**, Compactek por la naturaleza de sus componentes y calidad de fabricación hace al producto desagradable para los insectos.
 - **Termoformable**, por la composición de Compactek al someterlo a altas temperaturas a su estructura puede tomar diseños innovadores.
- **Precios menores que la competencia**, Compactek tiene precios inferiores a productos similares.

OPORTUNIDADES

- **Ingresar a nuevos mercados**, introducir el aglomerado Compactek a nivel nacional.
- **Ampliar variedad de productos finales**, a partir de la materia prima de Tetra Pak se pueden obtener otros productos como papel kraft, pastas de cuadernos, porta retratos, pisos, tumbados, pizarras, tejas, contenedores, cajas de huevos, etc.
- **Recibir apoyo gubernamental y no gubernamental**, debido a que va alineado a objetivos de entidades interesadas en la conservación del ambiente y desarrollo sustentable.

DEBILIDADES

- **No posee reconocimiento de marca**, empresa recién constituida.
- **Dificultad de realizar molduras en la superficie de Compactek**, las partículas del tablero son gruesas.

AMENAZAS

- **Incertidumbre por parte de los potenciales clientes**, al utilizar un nuevo producto.
- **Mejoren cualidades de productos sustitutos**, en calidad y precios.
- **Dependencia de disponibilidad de materia prima**, la principal materia prima de Compactek son los envases de Tetra Pak por lo que dependemos de la producción de esta empresa.
- **Ingreso de otra empresa que invierta en productos fabricados con envase Tetra Pak**, disminuyendo la disponibilidad de envases.

2.7.4 Segmentación

2.7.4.1 Segmentación por uso

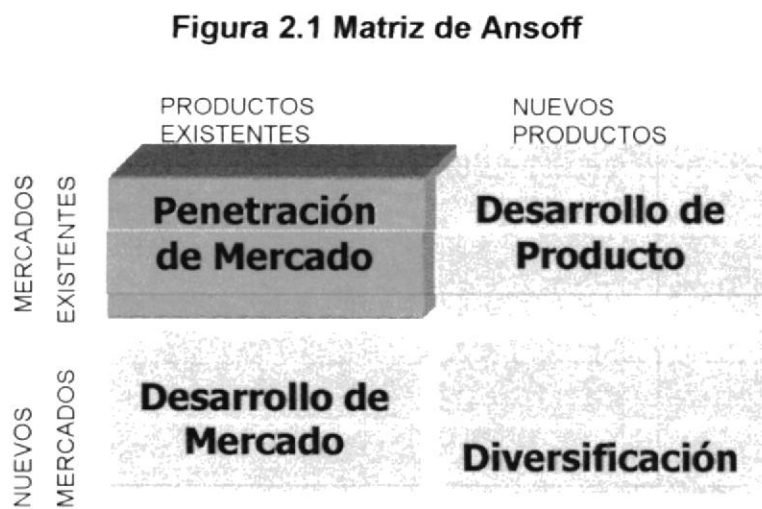
Los principales usos de los tableros son la fabricación de muebles y construcción, por lo que se promocionará a Compactek en las mueblerías, cuyos propietarios no solo fabrican variedad de muebles sino que son arquitectos y diseñadores en el área de la construcción de interiores.

2.7.4.2 Segmentación geográfica

Se eligió introducir a Compactek en el mercado de Guayaquil por ser una de las ciudades con mayor desarrollo económico del país, y por tener un alto porcentaje de consumo de tableros lo que se desprende según las entrevistas con empresas distribuidoras de productos sustitutos.

2.7.5 Matriz de Ansoff

Compactek es un aglomerado que ingresa al mercado ya existente de tableros con similares características por lo que se tendrá una estrategia de penetración de mercado.



Fuente: Kotler, Philip y Armstrong Gary, Marketing

Las estrategias a aplicarse son:

Buscar nuevos usos al producto, utilizando las propiedades de este nuevo aglomerado y las deficiencias de los tableros actuales.

Compactek es termoformable y flexible ideal para diseños innovadores de muebles y en el sector de la construcción.

Puede ser utilizado en zonas expuestas a gran humedad como complejos deportivos e incluso a edificaciones cerca del mar por la resistencia al agua salada.

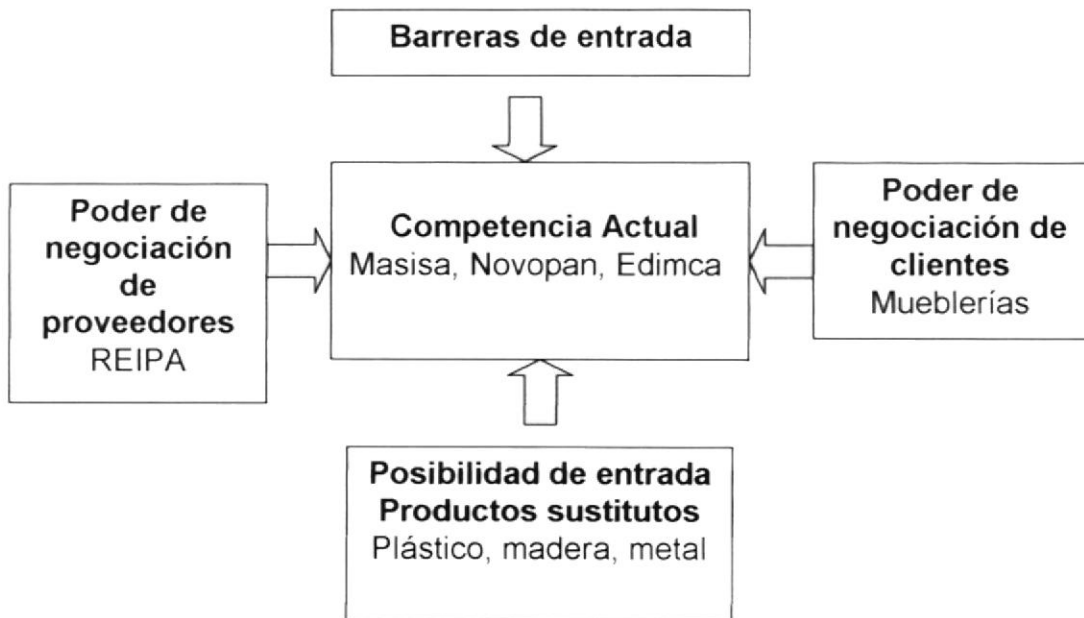
Compactek en formato crudo, tiene llamativa presentación para pupitres de escuelas, y es excelente para este mercado pues no posee resinas, tintes, colorantes, ni pigmentos.

Atraer mercado de la competencia, ya que según el estudio de mercado, los consumidores al trabajar con el aglomerado de madera tienen dificultades pues se desarma en el corte y requiere un posterior pulido para obtener mejor acabado y no poseen resistencia ideal al atornillar, argumento que se utilizará en la promoción para poder atraer a clientes de la competencia.

2.7.6 Matriz Porter

Para analizar la industria de tableros y determinar una estrategia de introducción en este mercado, se usó la metodología que sugiere Porter.

Figura 2.2 Matriz de Porter



Fuente: Michael Porter, Estrategia Competitiva

Elaboración: Autoras

Barreras de entrada

- **Economías de escala**, alta inversión en tecnología industria de Tableros.
- **Diferenciación de productos**, los productos son muy similares, no existe lealtad de consumidores.
- **Necesidades de capital**, se necesita dar crédito y stock.
- **Costos de cambio**, variación muy pequeña de calidad producto y similar servicio.
- **Acceso al canal de distribución**, cada empresa posee sus sucursales (Placacentro, Novoventro, Edimca).

- **Costos independientes de escala**, como la curva de aprendizaje en la fabricación de tableros, conocimiento en procesos y tecnología.

Intensidad en competidores actuales

- **Pocos competidores de igual fuerza**, los comercializadores de tableros llevan tiempo en la industria.
- **Crecimiento en la industria**, la industria de aglomerados ha tenido un alto y rápido crecimiento, incluso se exporta los tableros enchapados.
- **Altos costos fijos o de almacenamiento**, mantienen grandes galpones con variado inventario por lo que encarece los costos fijos.
- **Ausencia de diferenciación o costos cambiantes**, no existe diferenciación significativa la diferenciación depende de la calidad del producto, del costo o del uso del producto.
- **Aumento de capacidad en grandes incrementos**, los tableros que se comercializan actualmente son elaborados a base de pino y otros recursos forestales, los bosques están protegidos y la inversión es muy alta por lo que dificultaría aumentar la capacidad en grandes proporciones.
- **Importantes intereses estratégicos**, cada empresa posee sus intereses independientes de las otras.
- **Barreras de salida**, los costos de activos son altos y especializados lo que dificultaría su venta y costos fijos como contratos.

De todo este análisis se puede concluir que la industria de tableros se define como una industria de alto riesgo pero de altos rendimientos. Ver figura 2.3.

Figura 2.3 Matriz Rendimiento y riesgo

		Barreras contra la entrada	
		Débiles	Fuertes
Barreras contra la salida	Débiles		
	Fuertes		Rendimientos altos y riesgosos

Fuente: Michael Porter, Estrategia Competitiva

Elaboración: Autoras

Productos sustitutos

- Los productos sustitutos de los tableros no limitan los rendimientos potenciales de este sector industrial, a pesar de existir tableros de plástico a menor precio y metálico con mayor durabilidad debido a que los consumidores lo prefieren por el acabado.

Poder de negociación compradores

- En este mercado el poder de esta industria es bajo porque los tableros representan un insumo principal para la calidad de los productos finales y además los artesanos o maestros no están concentrados. Por otro lado, los productos de la industria no están altamente diferenciados.

Poder de negociación de los proveedores

- En esta industria, los actuales fabricantes han integrado todos los procesos desde la plantación de los recursos madereros hasta llevar el tablero a los consumidores finales, por eso no se enfrenta a ningún poder de proveedores.

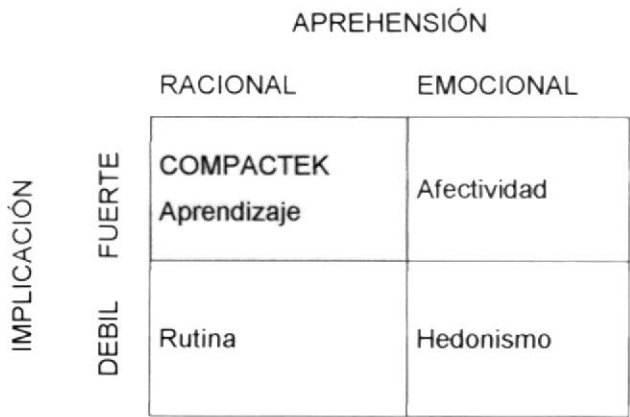
2.7.7 Posicionamiento

Calidad- Precio

Nuestros clientes reconocerán a Compactek como un aglomerado resistente a la humedad, durable y a un precio más económico y ambientalmente sano.

2.7.8 Modelo de Implicación FCB

Figura 2.4 Modelo de Implicación FCB



Fuente: Kotler, Philip y Armstrong Gary, Marketing

Los consumidores de tableros antes de comprar se informan, evalúan al producto dependiendo del acabado que deseen para sus obras, por lo que necesita del aprendizaje de las características y beneficios de los tableros.

2.7.9 Marketing Mix

2.7.9.1 Producto

El producto final es una placa aglomerada impermeable, con propiedades de aislamiento acústico, de gran dureza y muy versátil, que puede destinarse a los más variados fines, incluso para la construcción de viviendas. Tendrá las dimensiones requeridas del consumidor de acuerdo al estudio de mercado de 2.15 x 2.44 m. en los espesores 3, 4, 6, 9, 12, 15, 18, 19, 25, 30 mm.

Entre las principales propiedades que Compactek posee están: mediana propagación de llamas, es termoformable y flexible, libre de resinas, no contiene tintes, colorantes ni pigmentos, inmune a insectos y a hongos, la calidad de sus componentes y proceso de fabricación aseguran una vida útil larga, puede ser trabajado con herramientas caseras, permite uniones con tornillo y pegantes de contacto, es versátil pues se puede cortar, moldear, clavar, pintar y aplicar diversos tipos de revestimiento.

2.7.9.2 Estrategia de precios

Debido a que los consumidores son muy sensibles al precio, se establece una estrategia basada en calidad – precio. Se promocionará el producto a precio de aglomerado de madera pero con la calidad de un aglomerado de resistencia a la humedad superior. Es por ello que se eligieron precios por debajo de la competencia. Ver tabla 2.9

Tabla 2.9 Precios de Compactek en USD

	Compactek
Formato	2,44 X 2,15 mts.
Espesor (mm)	
3	8,55
4	10,20
6	11,95
9	15,73
12	18,92
15	23,45
18	26,00
19	28,58
25	33,35
30	44,64

Elaboración: Autoras

2.7.9.3 Canal de distribución

Se distribuirán los tableros Compactek directamente, los clientes podrán adquirirlos en las mismas instalaciones de la fábrica o realizar pedidos de planchas vía telefónica o por mail, las cuales se las podrá enviar al destino solicitado con un recargo por transporte.

2.7.9.4 Promoción

Se hará conocer a Compactek aplicando las siguientes estrategias de promoción:

- Se visitarán o se reunirán a los potenciales clientes en nuestras instalaciones con la finalidad de capacitarlos con las características y beneficios de Compactek, se realizará demostraciones de los usos y aplicaciones.
- Se promocionará crédito después de realizar análisis crediticios de los clientes.

- Se diseñara página Web donde se pueda difundir las características y beneficios de Compactek.
- Se dará a conocer a Compactek en ferias de construcción, reportajes en periódicos, revistas de construcción como un producto innovador con excelentes cualidades.

Las tablas 2.10 y 2.11 resumen los presupuestos de publicidad y en el anexo 2.2 se detallan los diferentes rubros que lo conforman.

Tabla 2.10 Resumen de presupuesto de lanzamiento

Descripción	Valor
Gastos de lanzamiento	\$ 5000

Elaboración: Autoras

Tabla 2.11 Resumen de presupuesto de promoción proyecto en marcha

Descripción	Anual
Gastos promoción	\$ 3932,16

Elaboración: Autoras



CIB-ESPOL

CAPÍTULO 3

ESTUDIO TÉCNICO

3.1 Análisis de mercado del principal insumo

3.1.1 Disponibilidad de envases de Tetra Pak

Se entrevistó a representantes de la empresa Tetra Pak Colombia, la cual tiene una filial en Ecuador y es la proveedora de envases Tetra Pak para todo el país. Manifestaron que el envase Tetra Pak ha ingresado al país desde el año 1994 y no ha sido reciclado hasta el momento bajo ningún programa ambiental dirigido al consumidor final de alimentos envasados aunque ya se han realizados estudios previos para hacerlo.

A nivel industrial, tampoco se ha realizado ninguna acción de reciclaje de este residuo. Según las entrevistas efectuadas a los jefes de producción de las principales empresas consumidoras de estos envases, NESTLE, TONI, REY LECHE, SAN ANTONIO y PASTEURIZADORA QUITO, los envases post-industriales son enviados al sistema de recolección de basura de cada ciudad y mencionaron que desconocen algún tipo de reciclaje de envases post-consumo en el país.

Según datos del Banco Central, las importaciones de rollos de cartón Tetra Pak en el año 2005 fueron de 2877,70 toneladas (Gráfico 1.1)

Por otro lado, mediante una investigación exploratoria en perchas de Mi Comisariato, Hipermarket, Megamaxi, Tía; se pudo observar que existen productos importados en envase Tetra Pak, como se muestran en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Productos importados en envases Tetra Pak

MARCA	NATURALEZA DEL PRODUCTO	PAÍS DE PROCEDENCIA
SOY MILK	LECHE DE SOYA	ESTADOS UNIDOS
AVENA ALPINA	AVENA	COLOMBIA
DEL VALLE	NECTARES	MEXICO
WATT'S	JUGOS	CHILE
VIÑAS RIOJANAS	VINO	ARGENTINA
LIEBFRAUMILCH RHEINHESSEN	VINO	ALEMANIA
FRAY LEON	VINO	CHILE
CLOS DE PIRQUE	VINO	CHILE
UVITA	VINO	ARGENTINA
PASSATA VESUVIANA	PASTA DE TOMATE	ITALIA
VINO TORO	VINO	ARGENTINA
TERMIDOR SAN JUAN	VINO	ARGENTINA

Elaboración: Autoras

Con todos estos antecedentes se puede concluir primero, que al introducir este proyecto se crearía un nuevo mercado para el insumo principal del proyecto y segundo, que todos los desechos que se generan a nivel de consumo y a nivel industrial estarían disponibles para este proyecto y que dichos desechos tienen dos fuentes: la producción nacional y la importación de productos envasados.

3.1.2 Expectativas de crecimiento

Como se manifestó anteriormente, para la filial de Tetra Pak en Ecuador, el año 2005 representó un crecimiento de 44% en todos sus productos, lo cual se refleja en la ampliación de la capacidad de producción e instalación de plantas con tecnología Tetra Pak.¹¹

A su vez, las principales empresas consumidoras de los envases Tetra Pak indicaron que en promedio esperan un crecimiento del 20% que se mantendrá en años posteriores. Lo cual se ratifica con el crecimiento

¹¹ A. Fonseca, A. Carvalho y M. Sabogal, "Ecuador prefiere envases Tetra Pak por calidad y beneficios", Revista Tetra Pak Ahora. Edición N°1. (Enero –Marzo 2006), pág. 16

exponencial de las importaciones de envases Tetra Pak que se ha observado en años anteriores como se indicó en el gráfico 1.1

De lo expuesto anteriormente se deduce que para las empresas que han invertido en la tecnología Tetra Pak para el envasado de sus productos no les sería rentable dejar de producir o fácilmente sacar este envase del mercado y que además están apostando a las tendencias de consumo de productos envasados discutidas en el Capítulo 1.

3.1.3 Cantidades proyectadas de envases Tetra Pak y de recolección

En el presente proyecto se mantendrá un margen muy conservador del crecimiento del cartón Tetra Pak de un 5%, a pesar que las expectativas de crecimiento son superiores, como anteriormente se expuso. Se decidió tomar este criterio porque hay muy pocos datos y además se observa que como es un producto nuevo, estaría en la fase de crecimiento, que como se sabe, se caracteriza por altos porcentajes de incremento. Si el volumen recolectado fuese mayor al requerido en la producción, este se almacenará para años posteriores ya que sus características físicas lo permiten.

Tabla 3.2 Proyección de la materia prima

AÑO	TONELADAS	AÑO	TONELADAS
2007	3173	2012	4049
2008	3331	2013	4252
2009	3498	2014	4464
2010	3673	2015	4687
2011	3856	2016	4922

Elaboración: Autoras

Para el primer año del proyecto se toma como materia prima disponible el total proyectado del 2007.

Para calcular los porcentajes de recolección se ha considerado la opinión de los expertos que además son los únicos en el tema. Representantes de

Tetra Pak, piensan que en Ecuador se podría empezar con un 7% de recolección en el primer año del proyecto.

Para proyectar las cantidades de recolección se ha tomado como referencia a Brasil, un país sudamericano que inicio un programa de reciclaje el año 1999 y para el 2004 alcanzó un 22% de reciclaje de los envases consumidos¹², con un crecimiento promedio de 15% durante los últimos 4 años. (Capítulo1).

También se ha considerado los excelentes resultados del reciclaje de cartón y papel de la empresa REIPA (INTERCIA S.A.) y empresas similares de categoría nacional y de larga trayectoria; de las cuales se usará los canales de recolección ya establecidos, tal como se muestra en la figura 3.1.

En la tabla 3.3 se muestran las cantidades de envases que el proyecto requerirá para la producción de aglomerado COMPACTEK.

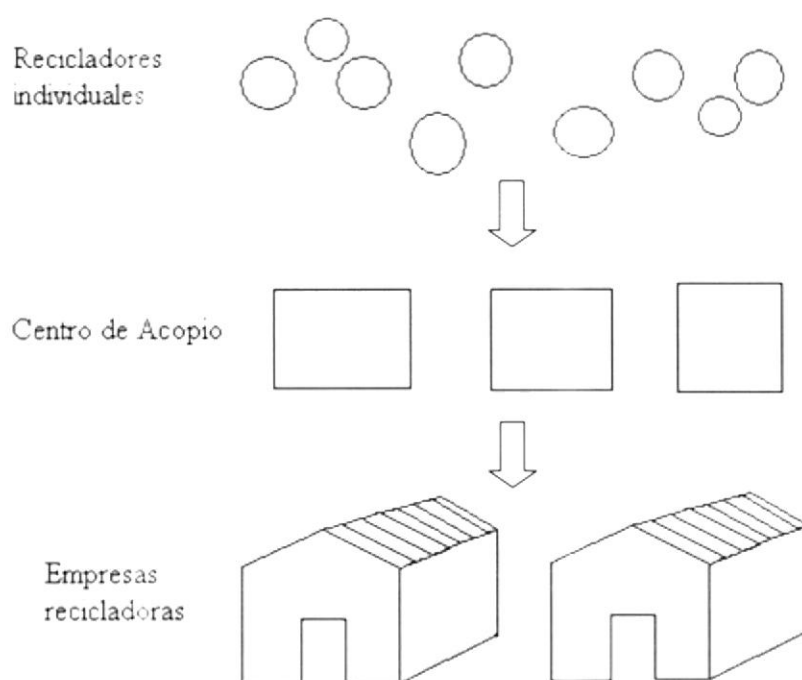
Tabla 3.3 Proyección de materia prima comprada

Año	Cantidades de recolección (ton)
2007	222,09
2008	303,15
2009	366,05
2010	408,48
2011	441,07
2012	476,27
2013	514,28
2014	555,32
2015	599,63
2016	600,00

Elaboración: Autoras

¹² Tetra Pak Brasil, julio 2006, Preservar el medio ambiente forma parte de nuestro negocio, www.waronwant.org/downloads/EI%20Informe%20Alternativo%20sobre%20Coca-Cola%20de%20War%20on%20Want.pdf

Figura 3.1 Canal de Recolección de empresas recicladoras



Elaboración: Autoras

3.2 Localización de la planta

3.2.1 Macro-localización

Para determinar la ciudad donde se ubicará la planta, se escogió las provincias donde se ubican las dos terceras partes de la población del país, pues se asume que donde hay más población hay más desechos.

Tabla 3.4 Provincias más pobladas

Provincias	Población	Distribución
Guayas	3.309.034	27,2%
Pichincha	2.388.817	19,7%
Manabí	1.186.025	9,8%
Los Ríos	650.178	5,3%
Azuay	599.546	4,9%
Resto del país	4.023.008	33,1%
TOTAL	12.156.608	100%

Fuente: SIISE

Elaboración: Autoras

En estas seis provincias se encuentra una población de 8.133.600 de personas. Luego se escogieron las ciudades de Guayaquil, Quito, Cuenca y Manta, por representar el 55% del total de las 6 provincias y además por tener menor incidencia de la pobreza de consumo.

Tabla 3.5 Cantones más poblados y con menos incidencia de pobreza

Cantones	Población	Distribución	Incidencia de la pobreza de consumo % (población total)
Guayaquil	2039789	25,1%	42,7
Quito	1839853	22,6%	40,1
Cuenca	417632	5,1%	54,4
Portoviejo	238430	2,9%	56
Manta	192322	2,4%	49,8
Esmeraldas	157792	1,9%	51,5
Babahoyo	132824	1,6%	60,9
Pto. Bolívar	35627	0,4%	82,3

Fuente: SIISE
Elaboración: Las Autoras

El método que se utilizó es el de Brown y Gilbson. Los factores preponderantes para definir la localización de la planta fueron:

Factores objetivos

- **Costos de transporte de materia prima.-** Determina el costo de de transporte entre cada ciudad más pobladas.
- **Costo de energía.-** La tecnología que se usa para la fabricación, consume altos niveles de energía, sobre todo en la prensa caliente.

Factores subjetivos

- **Cercanía de las fuentes de abastecimiento.-** Determina la importancia de reducir costos por ubicarse en ciudades donde se encuentran las empresas recicladoras.
- **Cultura del reciclaje.-** Determina si en la ciudad existe algún tipo de programa municipal de segregación de basura o cualquier otro similar.
- **Cultura de consumo de productos envasados en Tetra Pak.-** Determina si la ciudad tiene disponibilidad a consumir alimentos envasados en este tipo de cartón.

Resultados de Macro-localización

La alternativa elegida es la ciudad de Guayaquil, puesto que recibió el mayor valor de medida de ubicación de 0.3187. Ver anexo 3.1

3.2.2 Micro-localización

Para la evaluación de la ubicación dentro de la zona industrial de la ciudad de Guayaquil, se usaron los terrenos¹³ disponibles en las zonas industriales de Guayaquil.

Tabla 3.6 Terrenos disponibles en Guayaquil

TERRENOS EN LA ZONA INDUSTRIAL	DISTANCIA A CENTRO DE ACOPIO	COSTO POR M3
Parque California	1	\$ 250.00
Vía Daule Km 9,5	2	\$ 220.00
Mapasingue Oeste	7	\$ 250.00
Pascuales	5	\$ 60.00
Av. Barcelona	15	\$ 60.00

Fuente: Cámara de Industrias de Guayaquil

Elaboración: Las autoras

¹³ Cámara de Industrias de Guayaquil

Se aplicó el método cualitativo de punto, siendo los factores analizados los siguientes:

- **Cercanía a centro de acopio.-** Es la mínima distancia entre las diferentes ubicaciones y REIPA, que está ubicada en el Km. 10.5 Vía a Daule.
- **Costo de terreno.-** La Cámara de Industrias de Guayaquil proporcionó los valores de costo de terreno en estas localidades.
- **Costo de instalaciones básicas.-** Se refiere a los costos en los que se incurriría según las condiciones del terreno.

Resultados de micro-localización

Se escoge un terreno ubicado en la zona de Pascuales, pues obtuvo una calificación total de 6.95 sobre 10. Ver anexo 3.2

3.3 Determinación del tipo de equipamiento, insumos, infraestructura y personal

3.3.1 Descripción de procesos para la elaboración del aglomerado

3.3.1.1 Recolección

Se comprarán los residuos a empresas recicladoras como es REIPA entre otras. Sólo se comprará cartón limpio y se pagará \$0.08/Kg. por esta condición. Estas empresas venden los desechos en pacas.

Para el transporte, desde las recicladoras hasta la fábrica, se alquilará una camioneta con capacidad de 3 ton.

3.3.1.2 Trituración

La trituración se lleva a cabo por trabajo mecánico, aplicando fuerzas de tensión, compresión y corte. Esta operación permite la obtención de pequeños fragmentos cercanos a 3mm, los cuales son llevados directamente al sistema de moldeado.

3.3.1.3 Sistema de formado/moldeado

Para obtener una plancha uniforme en densidad y espesor se coloca manualmente el material triturado sobre los moldes de aluminio, formando una capa de diferentes espesores, según el espesor final. Luego se coloca encima del molde un film de poliéster para evitar que el material triturado se esparza durante el prensado caliente. Luego los moldes son ingresados a la prensa caliente mediante un sistema automático.

3.3.1.4 Prensado en caliente

Dentro de la prensa caliente se usa una temperatura aproximada de 170°C y una presión de 12 kgf/cm².

El tiempo de prensado varía con el espesor final que se desea; por cada milímetro de espesor de la plancha se debe mantener durante un minuto en este proceso. Así por ejemplo si se desea obtener un plancha de aglomerado de 10mm este proceso durará diez minutos. El calor funde el contenido de polietileno (PE) que une la fibra densamente comprimida y los fragmentos de aluminio en una matriz elástica.

3.3.1.5 Enfriamiento

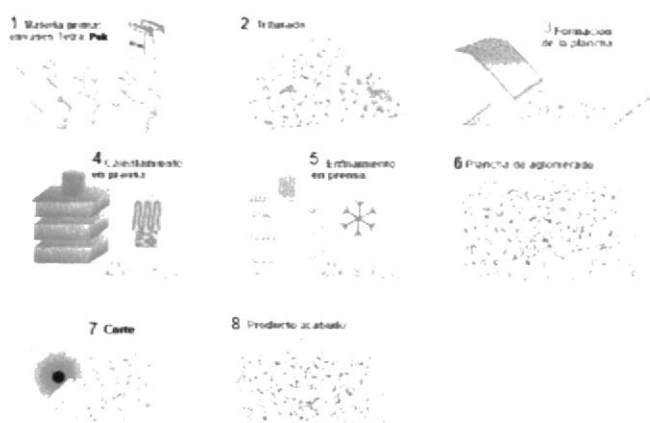
Se usa una temperatura en la prensa fría de 7-8°C. La presión que se aplica es de 15kg/m². Al igual que en el proceso anterior, el tiempo de enfriamiento depende del espesor final del tablero (10mm de espesor = 10 minutos). La temperatura a la cual se saca el tablero es de 20° C.

La matriz resultante es un duro aglomerado con una superficie brillante e impermeable. El polietileno es un agente de unión muy eficaz, de manera que no es necesario añadir goma, resinas u otros productos químicos aglomerantes.

3.3.1.6 Corte

Después del enfriamiento, se realiza corte a los bordes del tablero para darle el acabado final. Se cortan aproximadamente 8-15cm de cada lado. Este residuo puede ser reprocesado hasta 3 veces.

Figura 3.2 Proceso de fabricación del aglomerado



Fuente: Tetra Pak

3.3.2 Insumos

El principal insumo para este proceso es el cartón reciclado de Tetra Pak. Para la compra del mismo, se realizará convenios de recolección con las empresas recicladoras y se pagará \$0.08/Kg., por material limpio.

Del proceso también se deduce que el segundo insumo requerido son láminas de polietileno de baja densidad, las cuales deberán ser cortadas en una superficie mayor a la del tablero. El costo del film de polietileno es de \$3.20 el kilogramo.

Se estima que por el transporte de la materia prima se incurrirá en un costo de \$4,00 por cada tres toneladas transportadas.

3.3.3 Infraestructura

El proyecto se llevará acabo en un área de 450 m², de las cuales 200 m² se destinarán a la línea de producción. Los componentes de la infraestructura se muestran en la tabla 3.7

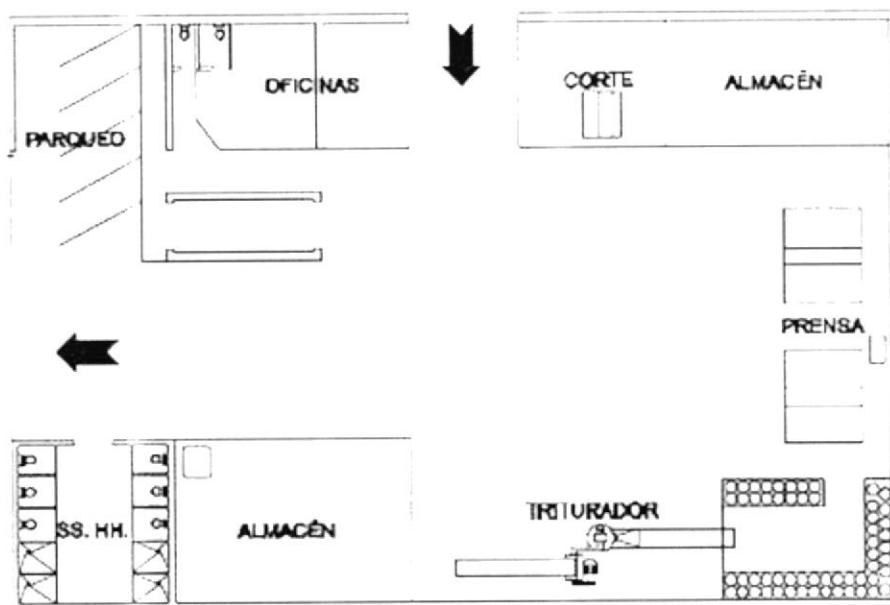
Tabla 3.7 Terrenos y construcciones

RUBRO	Cantidad m ²	VALOR	
		Unitario (Dólares)	Total (Dólares)
Terreno	450	60,00	27.000,00
Construcciones	450		43.794,27
Patio de Maniobras	110	61,91	6.810,10
Instalación Línea de Producción	200	125,29	25.058,00
3 Oficinas Administrativas	24	94,73	2.273,46
Bodega de materia prima	50	88,32	4.415,86
Bodega de producto terminado	30	80,10	2.403,00
Vestidores y Baños	16	87,75	1.404,05
Cerramiento metro lineal (alrededor de todo el terreno)	20	71,49	1.429,80
TOTAL TERRENO + CONSTRUCCIÓN			70.794,27

Fuente: Ing. Mec. Nelson Tapia

3.3.3.1 Descripción física (Lay Out)

Figura 3.3 Disposición de las áreas



Fuente: J. Inche, J. Vergiú y otros, "Diseño y evaluación de una Planta de Reciclaje de envases Tetra Pak a pequeña escala", Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial-UNMSM, Vol. 7, (2) pp. 07-17 (2004)

3.3.4 Requerimientos de maquinaria

- **Trituradora de cuchillas**

Está diseñada específicamente para soportar una gran carga de materiales para su triturado. El cuerpo de la maquinaria está fabricado en hierro y acero reforzado. Su motor, con cuchillas de acero, se encuentra protegido contra partículas de polvo, puede triturar toda clase de materiales de plástico. Las cuchillas de esta trituradora, funcionan de manera similar a tijeras haciendo simple el triturado, sin la necesidad de pulverizar ni de utilizar calor. La boca de alimentación de material, se encuentra convenientemente ubicadas para una fácil disposición del material a pulverizar.

- **Prensa Hidráulica**

Por su diseño, el bastidor de la prensa puede absorber cargas muy elevadas con una deformación mínima, y así realizar piezas de gran precisión. El prensado se efectúa en caliente para las planchas de Compactek. Para ello, los moldes están en contacto con la resistencia eléctrica que genera calor.

La demás maquinaria se detalla en la tabla 3.8

Tabla 3.8 Maquinarias y Equipos

Maquinaria	Cantidad
Molino	1
Moldes de aluminio	10
Prensa Hidráulica en Caliente	1
Prensa Hidráulica en Frio	1
Compresor de aire	1
Sistema de corte	1
Mesa con ruedas	3
Tinas aluminio	2
Baldes aluminio	4
Montacarga	1

Fuente: Tetra Pak

3.3.5 Dimensión de la capacidad productiva

La planta fue diseñada para procesar 50 TON mensualmente.

3.3.6 Personal

3.3.6.1 Mano de obra directa

Para el manejo de las máquinas durante el proceso de fabricación se requerirán 3 operadores. Primer operador se encargará de la alimentación manual del molino y operación del mismo. También dosificará manualmente los moldes que mediante el sistema automático se introducen a las prensas. El segundo operador controlará el sistema desde el panel electrónico de las prensas, éste debe poseer conocimientos en mecánica, para realizar el

mantenimiento. El tercer operador se encargará de controlar el sistema de corte y manejo del montacargas.

3.3.6.2 Mano de obra indirecta

Se necesitará de un Jefe de producción que deberá ser un ingeniero industrial para las planificaciones de producción y control de costos. También se contratará los servicios de dos guardianes, para la seguridad de la fábrica durante las 24 horas del día.

3.3.6.3 Personal administrativo

Se necesitará de un administrador, que debe ser Ingeniero Comercial y se encargará de la gestión de compra de materia prima, asesoría comercial y la administración. Recibirá un sueldo de \$ 400,00.

Se necesitará de un asistente en el área administrativa y de ventas para el giro del negocio y recibirá un sueldo de \$200,00.

CAPITULO 4

ESTUDIO FINANCIERO

4.1. Inversiones

El proyecto iniciará con una preinversión para la adquisición del terreno e inicio de trabajos de construcción de la planta, también se incluye la compra de materia prima para abastecimiento y contratación de servicios de guardianía, por 24 horas.

Durante el primer año se hará inversiones en maquinaria, muebles y enseres, equipos de oficina y de computación. También se incluye el capital de trabajo del primer mes de operación. En las secciones siguientes se detalla cada uno de estos rubros.

Tabla 4.1 Resumen de Inversiones

Descripción	Año 0	Año 1
Preinversión (6 meses)	11.240,55	
Preinversión en terreno y construcción	70.794,27	
Inversión en activos fijos		124.618,00
Inversión diferida		7.096,88
Capital de operación de 1er mes		5.337,95
Total	\$ 82.034,81	\$ 137.052,83

Elaboración: Autoras

4.1.1. Activos fijos

4.1.1.1. Maquinarias y Equipos

Todo el conjunto de maquinarias y equipos necesarios para la transformación de los envases Tetra Pak son parte del activo fijo de la empresa, el cual fue cotizado por el valor \$122.536,00 (ciento veintidós mil quinientos treinta y seis dólares americanos).

Tabla 4.2 Maquinaria y Equipos

Descripción	Cantidad	Costo unitario \$	Costo total \$
Molino	1	20.000,00	20.000,00
Moldes de aluminio	10	2.000,00	20.000,00
Prensa Hidráulica en Caliente	1	35.000,00	35.000,00
Prensa Hidráulica en Frio	1	22.000,00	22.000,00
Compresor de aire	1	15.000,00	15.000,00
Sistema de corte	1	5.000,00	5.000,00
Mesa con ruedas	3	150,00	450,00
Tinas aluminio	2	35,00	70,00
Baldes aluminio	4	4,00	16,00
Montacargas	1	5.000,00	5.000,00
Total			\$ 122.536,00

Fuente: Tetra Pak

4.1.1.2. Terreno y construcciones

La infraestructura que se construirá y el terreno se estimaron en \$70.794,27. Ver tabla 3.6 del capítulo anterior.

4.1.1.3. Muebles, equipos de oficina y equipos de computación

Se detalla en la Tabla 4.3 y 4.4 los muebles y equipos estimados para el funcionamiento de la planta de acuerdo a las funciones y actividades del personal. Se cotizó los muebles con costos de tablero COMPACTEK.

Tabla 4.3 Inversión en muebles y equipos de oficina

Descripción	Cantidad	Costo unitario \$	Costo total \$
Escritorios	3	104,00	312,00
Sillas	6	55,00	330,00
Archivadores	1	80,00	80,00
Ventilador	2	40,00	80,00
Total Muebles y enseres de oficina			802,00
Fax	1	150,00	150,00
Teléfono	3	10,00	30,00
Total Equipos de oficina			180,00
Total			\$982,00

Elaboración: Autoras

Tabla 4.4 Equipos de Computación

Descripción	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo total \$
Computadora	2	500,00	1.000,00
Impresora	1	100,00	100,00
Total			\$1.100,00

Elaboración: Autoras

4.1.1.4. Capital de trabajo

Para calcular este rubro, se usó el método del déficit acumulado para cubrir los pasivos corrientes del primer año y se estimó que se requiere la cantidad de \$11.240,54 para los seis meses de preinversión y \$5.237,95 que representan la inversión necesaria para la operación de del séptimo mes, en el cual la planta comenzará a producir y comercializar los tableros Compactek. Ver anexo 4.1

4.2. Financiamiento

4.2.1. Capital social

El proyecto cuenta con la aportación de socios, quienes han conformado un capital social de \$ 109.493,82 y representa el 50% de la inversión total.

4.2.2. Financiamiento a través de crédito

El financiamiento de este proyecto se obtendrá mediante préstamo a la Corporación Financiera Nacional, quien otorgará el préstamo en las siguientes condiciones:

Monto del Préstamo: \$109.493,82

Periodo de Pago: trimestral

Tasa de interés: 9%

Plazo: 38 trimestres

Garantías: 140%

La Corporación Financiera Nacional permite los pagos trimestrales debido a las características del flujo del proyecto. El préstamo será invertido totalmente en la compra de maquinarias. El capital y el interés a pagar se realizarán según la tabla de amortización mostrada en el anexo 4.2 y en la tabla 4.5 se resumen los pagos anuales derivados de los pagos trimestrales.

Tabla 4.5 Tabla de amortización anual en USD

Años	Pago	Intereses	Amortización
Año 1	10.469,23	4.706,40	5.762,83
Año 2	20.185,44	8.659,78	11.525,67
Año 3	19.181,41	7.655,74	11.525,67
Año 4	18.177,38	6.651,71	11.525,67
Año 5	17.173,35	5.647,68	11.525,67
Año 6	16.169,31	4.643,65	11.525,67
Año 7	15.165,28	3.639,62	11.525,67
Año 8	14.161,25	2.635,58	11.525,67
Año 9	13.157,22	1.631,55	11.525,67
Año 10	12.153,19	627,52	11.525,67

Elaboración: Autoras

4.3. Producción y ventas

Como se indicó anteriormente la producción estará restringida por la disponibilidad de materia prima (MP) que se recolecte y por la capacidad de la planta. La producción empezará después de seis meses de recolección. La tabla 4.6 muestra el presupuesto de producción de aglomerados durante los próximos 10 años.

Tabla 4.6 Producción de tableros en toneladas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción (ton)	162,22	350,33	378,29	408,48	441,07	476,27	514,28	555,32	599,63	600,00
MP comprada	222,09	303,15	366,05	408,48	441,07	476,27	514,28	555,32	599,63	600,00
MP Almacenada	59,87	12,68	0,44	0	0	0	0	0	0	0

Elaboración: Autoras

En el anexo 4.3 se detalla la producción por cada tipo de espesor.

Para la proyección de ventas de aglomerados se asume que toda la producción se vende, debido a la demanda de tableros de bajo precio. En base a la estrategia de precios planteada en el capítulo 2, las ventas fueron presupuestadas tal como se muestran en la tabla 4.7.

Tabla 4.7 Presupuesto de Ventas en USD

Años	Producción	Ingresos
Año 1	162,22	48.935,42
Año 2	350,33	105.680,93
Año 3	378,29	114.114,26
Año 4	408,48	123.220,58
Año 5	441,07	133.053,59
Año 6	476,27	143.671,26
Año 7	514,28	155.136,23
Año 8	555,32	167.516,10
Año 9	599,63	180.883,88
Año 10	600,00	180.995,53

Elaboración: Autoras

Las cantidades presupuestadas de toneladas de aglomerados Compactek del primer año representan el 2.25% de la demanda de este producto en la ciudad de Guayaquil, llegando a 4,50% en el año 10. Esto indica que la proyección es muy conservadora.

4.4. Presupuesto de costos y gastos

4.4.1. Depreciaciones y amortizaciones

Para el cálculo de estos rubros se contempla lo permitido por la legislación ecuatoriana. Se utilizó el método de depreciación de línea recta, considerando los valores totales de cada una de las cuentas de activos fijos depreciables del proyecto. En el anexo 4.4 se detalla los valores de las depreciaciones.

En el anexo 4.5 se muestran los valores amortizados de las inversiones de gastos pre-operativos y los gastos de puesta en marcha, durante 5 años, como lo estipula la ley tributaria.

4.4.2. Costos de producción

4.4.2.1. Materia Prima

Una vez establecidas las políticas de producción, se establece la cantidad requerida de rollos de polietileno. La tabla 4.8 muestra el presupuesto de materia prima y sus costos.

Tabla 4.8 Presupuesto de Materia Prima

	Tetra Pak	Rollos de Polietileno	Costo Tetra Pak	Costo Rollos de Polietileno	Costo Transporte	Costo Total MP
Años	TON	Kilogramos	En dólares			
Año 1	162,22	353,22	12.977,67	1.130,29	216,29	14.324,26
Año 2	350,33	762,81	28.026,57	2.440,98	467,11	30.934,67
Año 3	378,29	762,81	30.263,09	2.440,98	504,38	33.208,46
Año 4	408,48	889,41	32.678,09	2.846,11	544,63	36.068,83
Año 5	441,07	960,38	35.285,80	3.073,23	588,10	38.947,13
Año 6	476,27	1.037,02	38.101,61	3.318,47	635,03	42.055,11
Año 7	514,28	1.119,78	41.142,12	3.583,29	685,70	45.411,11
Año 8	555,32	1.209,14	44.425,26	3.869,23	740,42	49.034,91
Año 9	599,63	1.305,62	47.970,39	4.178,00	799,51	52.947,90
Año 10	600,00	1.306,43	48.000,00	4.180,58	800,00	52.980,58

Elaboración: Autoras

4.4.2.2. Salarios

Los operarios requeridos para la producción serán remunerados según las disposiciones de la ley del Ministerio de Trabajo, considerando los salarios establecidos para la industria de fabricación de tableros.

Los salarios se muestran en la Tabla 4.9

Tabla 4.9 Presupuesto en USD de mano de obra directa

Rubro	Básico	Aportaciones	Cant.	C. UNIT	Mensual	Año 1
Operador de máquina	156,88	19,61	2	176,49	352,98	4.235,76
Mecánico de mantenimiento	158,27	19,78	1	178,05	178,05	2.136,65
Total Costo de MOD					531,03	6.372,41

Fuente: Ministerio de Trabajo

Elaboración: Autoras

4.4.2.3. Costos indirectos de fabricación

Los costos indirectos de fabricación incluyen el salario del jefe de planta, el consumo de energía de la maquinaria, el combustible del montacargas, los gastos de mantenimiento de las maquinarias e imprevistos estimados en 5% de los costos indirectos de fabricación. La tabla 4.10 detalla los costos indirectos de fabricación para los cinco primeros años.

Tabla 4.10 Presupuesto en USD de costos indirectos de fabricación

Rubros	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
MOI	6.607,68	9.007,68	9.007,68	9.007,68	9.007,68
Jefe de Producción	2.400,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00
Guardián	4.207,68	4.207,68	4.207,68	4.207,68	4.207,68
Energía	3.622,93	7.824,09	8.448,45	9.122,63	9.850,62
Combustible	480,00	960,00	960,00	960,00	960,00
Gastos de Mantenimiento	435,00	870,00	870,00	870,00	870,00
Imprevistos (5%)	557,28	933,09	964,31	998,02	1.034,41
Total	11.702,89	19.594,85	20.250,43	20.958,33	21.722,71

Elaboración: Autoras

4.4.3. Gastos administrativos y de ventas

Los gastos de administración y ventas fueron estimados en base a las estrategias planteadas en el capítulo 2, capacidad económica y objetivos de la empresa. Ver anexo 4.6

Tabla 4.11 Presupuesto de gastos administrativos y de ventas

Rubros	Año 1	Año 2
Sueldo Asistente Adm.	1.200,00	2.400,00
Sueldo de Asesor Comercial	2.400,00	4.800,00
Gastos en promoción	3.932,16	3.932,16
Agua	180,00	360,00
Energía	209,04	418,08
Teléfono	720,00	1.440,00
Suministros	600,00	1.200,00
Total de Gastos Administrativos	\$ 9.841,20	\$ 15.750,24

Elaboración: Autoras

4.5. Valor de salvamento

En el año 10 se ha estimado un valor de salvamento de \$42.450,00. El mismo que se calculó por el método de valor de mercado de acuerdo a juicios de expertos en compra-venta de maquinarias. Se estableció que por las maquinarias se podría recuperar un valor mínimo de 30% de su valor inicial y por el vehículo montacargas, un 50%. Ver anexo 4.7.

4.6. Flujo de caja sin financiamiento

Se sabe que el flujo de caja es el elemento más importante del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en él se determinen. Para la construcción del flujo de caja, como se muestra en las tablas 4.12 y 4.13, se ha considerado como gastos no desembolsables las depreciaciones y amortizaciones de los gastos pre-operativos, los cuales sólo sirvieron para determinar el efecto tributario. En el año 1, el flujo es negativo, debido a la inversión que se realiza durante año.

Adicionalmente se consideraron como beneficios para el proyecto, el valor de salvamento y el capital de trabajo.

4.7. Flujo de caja con financiamiento

En la tabla 4.13 se puede observar que el proyecto es capaz de amortizar la deuda a su debido tiempo, gracias a la generación de ingresos. Además se aprovecha el escudo fiscal de gastos por intereses, motivo por el cual aumenta la TIR.

Tabla 4.12 Flujo de Caja sin Financiamiento en USD

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	48.935,42	105.680,93	114.114,26	123.220,58	133.053,59	143.671,26	155.136,23	167.516,10	180.883,88	180.995,53	
Costos de producción	29.213,35	56.901,93	59.831,30	63.399,57	67.042,25	70.975,61	75.222,86	79.809,03	84.761,19	84.802,55	
Gastos administrativos y de ventas	9.241,20	14.550,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	
Depreciación	15.428,25	15.428,25	15.428,25	15.032,91	15.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91	
Amortización de gastos pre-operativos	1.419,38	1.419,38	1.419,38	1.419,38	1.419,38						
Utilidades antes de Impuestos	-6.366,76	17.381,14	23.485,10	29.418,49	35.608,81	44.712,50	51.930,22	59.723,91	68.139,54	68.209,83	
Participación trabajadores 15%	0,00	1.308,20	2.374,40	3.415,02	4.494,17	6.010,33	7.243,59	8.563,25	9.976,20	10.137,35	
Impuestos	0,00	1.853,29	3.363,74	4.837,94	6.366,74	8.514,63	10.261,75	12.131,27	14.132,95	14.361,24	
Utilidad después de impuestos	-6.366,76	14.219,64	17.746,96	21.165,53	24.747,90	30.187,54	34.424,88	39.029,39	44.030,40	43.711,24	
Preinversión	-82.034,81										
Inversión		-136.952,83									
Capital de Trabajo											16.478,50
Valor de salvamento											42.450,00
Depreciaciones	15.428,25	15.428,25	15.428,25	15.032,91	15.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91	
Amortización de gastos pre-operativos	1.419,38	1.419,38	1.419,38	1.419,38	1.419,38						
Flujo Neto de Caja	-82.034,81	-126.471,96	31.067,27	34.594,58	37.617,82	41.200,19	44.220,45	48.457,79	53.062,31	58.063,31	116.672,65

Elaboración: Autoras

Tabla 4.13 Flujo de Caja con Financiamiento en USD

FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO											
Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas		48.935,42	105.680,93	114.114,26	123.220,58	133.053,59	143.671,26	155.136,23	167.516,10	180.883,88	180.995,53
Costos de producción		29.213,35	56.901,93	59.831,30	63.399,57	67.042,25	70.975,61	75.222,86	79.809,03	84.761,19	84.802,55
Gastos administrativos y de ventas		9.241,20	14.550,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24
Depreciación		15.428,25	15.428,25	15.428,25	15.032,91	15.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91
Amortización de g. pre-operativos		1.419,38	1.419,38	1.419,38	1.419,38	1.419,38					
Costos financieros		4.706,40	8.659,78	7.655,74	6.651,71	5.647,68	4.643,65	3.639,62	2.635,58	1.631,55	627,52
Utilidades antes de Impuestos		-11.073,16	8.721,36	15.829,36	22.766,77	29.961,13	40.068,85	48.290,60	57.088,33	66.507,99	67.582,31
Participación trabajadores 15%		0,00	1.308,20	2.374,40	3.415,02	4.494,17	6.010,33	7.243,59	8.563,25	9.976,20	10.137,35
Impuestos		0,00	1.853,29	3.363,74	4.837,94	6.366,74	8.514,63	10.261,75	12.131,27	14.132,95	14.361,24
Utilidad después de impuestos		-11.073,16	5.559,87	10.091,21	14.513,82	19.100,22	25.543,89	30.785,26	36.393,81	42.398,84	43.083,72
Preinversión	-82.034,81										
Inversión		-136.952,83									
Préstamo		109.493,82									
Capital de Trabajo											16.478,50
Valor de salvamento											42.450,00
Depreciaciones		15.428,25	15.428,25	15.428,25	15.032,91	15.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91	14.032,91
Amortización de G. pre-operativos		1.419,38	1.419,38	1.419,38	1.419,38	1.419,38					
Amortización de deuda		-5.762,83	-11.525,67	-11.525,67	-11.525,67	-11.525,67	-11.525,67	-11.525,67	-11.525,67	-11.525,67	-11.525,67
Flujo Neto de Caja	-82.034,81	-27.447,38	10.881,83	15.413,17	19.440,44	24.026,84	28.051,14	33.292,51	38.901,06	44.906,09	104.519,47

Elaboración: Autoras

4.8. Estado de pérdidas y ganancias financiado

Como se observa en la tabla 4.14, se ha proyectado el estado de resultados con el escenario del proyecto con financiamiento. El primer año del proyecto se obtiene pérdidas. Se aprovecha el escudo fiscal que se genera por la alta depreciación.

Los siguientes años se obtienen utilidades que llegan a alcanzar \$ 43083,72 en el año 10.



ESB-ESPOL

Tabla 4.14 Estado de Pérdidas y Ganancias con financiamiento en USD

ESTADO DE RESULTADOS FINANCIADO										
Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingreso	48935,42	105680,93	114114,26	123220,58	133053,59	143671,26	155136,23	167516,10	180883,88	180995,53
Costos de producción	29213,35	56901,93	59831,30	63399,57	67042,25	70975,61	75222,86	79809,03	84761,19	84802,55
Utilidad Bruta	19722,06	48779,00	54282,96	59821,02	66011,34	72695,65	79913,37	87707,07	96122,70	96192,98
Gastos adm. y de ventas	9241,20	14550,24	13950,24	13950,24	13950,24	13950,24	13950,24	13950,24	13950,24	13950,24
Depreciación	15428,25	15428,25	15428,25	15032,91	15032,91	14032,91	14032,91	14032,91	14032,91	14032,91
Amortización de G. pre-operativos	1419,38	1419,38	1419,38	1419,38	1419,38					
UAll	-6366,76	17381,14	23485,10	29418,49	35608,81	44712,50	51930,22	59723,91	68139,54	68209,83
Costos financieros	4706,40	8659,78	7655,74	6651,71	5647,68	4643,65	3639,62	2635,58	1631,55	627,52
Utilidad antes de impuestos	-11073,16	8721,36	15829,36	22766,77	29961,13	40068,85	48290,60	57088,33	66507,99	67582,31
Participación de trabajadores (15%)	0,00	1308,20	2374,40	3415,02	4494,17	6010,33	7243,59	8563,25	9976,20	10137,35
Utilidad después 15% trabajadores	-11073,16	7413,16	13454,95	19351,76	25466,96	34058,52	41047,01	48525,08	56531,79	57444,96
Impuesto a la Renta (25%)	0,00	1853,29	3363,74	4837,94	6366,74	8514,63	10261,75	12131,27	14132,95	14361,24
Utilidad o pérdida neta	-11073,16	5559,87	10091,21	14513,82	19100,22	25543,89	30785,26	36393,81	42398,84	43083,72

Elaboración: Autoras

4.9. Costo Capital

4.9.1. Costo del patrimonio

Para determinar el costo del patrimonio se utilizó el modelo de valorización de capital (CAPM) corregido. La estimación del costo capital para este proyecto de inversión fue calculada en base al riesgo de operación de la industria de materiales de construcción de Estados Unidos, debido a que la empresa Masisa cotiza en el NYSE dentro de la industria mencionada, corregido con el riesgo país de Ecuador.

$$K_e = R_f + \beta [E(R_m) - R_f] + R_p$$

K_e = Rendimiento de capital

R_f = Tasa libre de riesgo

R_m = Tasa de mercado

β = Sensibilidad con respecto al mercado

R_p = Riesgo país

$$K_e = 4,898\% + 0.79 [7,176\% - 4,898\%] + 5,32\%$$

$$K_e = 12.02\%$$

Para el cálculo, se empleó la tasa libre de riesgo del rendimiento de los bonos del tesoro de los Estados Unidos (4,898%)¹⁴, además se consideró el retorno del mercado bursátil como una medida del retorno esperado del mercado, ya que resulta difícil considerar la rentabilidad esperada de todos los proyectos de la economía, para esto se utilizó el crecimiento de los últimos 10 años del índice compuesto de Standard & Poor, S&P 500, que contempla las 500 acciones más transadas de la bolsa de Nueva York (7,176%)¹. La beta desapalacada utilizada en la industria de materiales de

¹⁴ Bonos del tesoro, 4 de septiembre del 2006, <http://finance.yahoo.com>.

construcción es de 0.79¹⁵, y el riesgo país de Ecuador usado fue de 5,32%¹⁶. Resultando un rendimiento de capital de 12.02%.

4.9.2. Costo ponderado de capital

El costo ponderado del capital fue calculado con el promedio de los costos de las fuentes de financiamiento que el presente proyecto utiliza, los que se ponderan en 50% préstamo a la Corporación Financiera Nacional y 50% capital social. Reflejando un costo ponderado de capital del 10.51%

$$K_o = K_d * (D/V) + K_e * (P/V)$$

K_o = Costo ponderado de capital

K_d = Costo del préstamo

K_e = Rentabilidad exigida al capital propio

D = Monto de la deuda

V = Valor de empresa en el Mercado

$$K_o = 9\% * (109493,82/218987,64) + K_e * (109493,82/218987,64)$$

$$K_o = 9\% * (0.50) + 12.02\% * (0.50)$$

$$K_o = 10.51\%$$

4.10. Rentabilidad privada-TIR y VAN

La tasa interna de retorno del proyecto sin financiamiento es de 14,58% y financiado es de 14,89%.

¹⁵ Aswath Damodaran, Estimación de betas de las industrias, enero 2006, <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

¹⁶ Banco Central del Ecuador, Riesgo país, 01 septiembre 2006, www.bce.fin.ec.

Dado que la TIR es mayor que tasa mínima atractiva de retorno calculada anteriormente para este proyecto (10,51%), se afirma que la inversión es aceptable en ambos escenarios con o sin financiamiento.

El segundo criterio para evaluar la factibilidad económica del proyecto fue el valor actual neto (VAN), el cual obtuvo un valor de \$ 25.754,62 en el flujo sin financiamiento y \$ 47.243,83 en el flujo financiado. Dado que son valores positivos, se considera que el proyecto es rentable económicamente.

4.11. Análisis de sensibilidad multidimensional

Este análisis va a permitir medir cuán sensible es la evaluación realizada frente a variaciones de parámetros decisorios y controlables, y de esta forma medir el grado de riesgo.

Para este proyecto se ha considerado dos variables: precio y cantidades de producción.

Precio: Esta variable es clave para este proyecto, pues éste se encuentra dentro de un mercado donde los consumidores buscan precios bajos.

Cantidades de producción: esta variable ha sido escogida por cuanto el proyecto depende de las cantidades de material reciclado.

La Tabla 4.15 muestra que el VAN calculado puede pasar de positivo a negativo cuando las cantidades de producción disminuyan en 15.64% o el precio disminuya 9.48%. Lo que significa que el proyecto es más sensible a las variaciones en el precio.

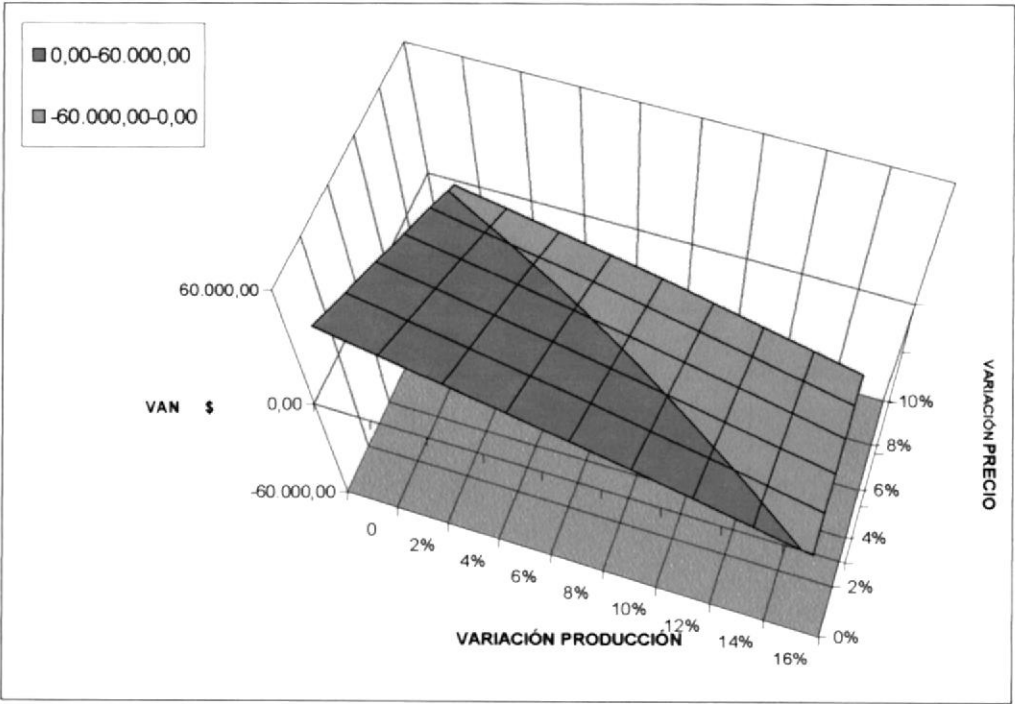
Tabla 4.15 Análisis de sensibilidad multidimensional

VARIACIÓN DE CANTIDADES PRODUCIDAS										
VARIACIÓN DE PRECIOS		0	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	16%
	0%	47.243,83	41.563,03	35.882,23	30.201,43	24.328,19	18.070,27	11.812,35	5.380,13	-1.272,51
	2%	37.357,89	31.857,82	26.357,75	20.857,68	15.171,28	9.112,42	2.721,89	-3.719,14	-10.160,17
	4%	27.471,95	22.152,61	16.833,26	11.513,92	5.869,84	-359,57	-6.588,99	-12.818,41	-19.047,83
	6%	17.586,01	12.447,39	7.301,23	1.805,53	-3.864,26	-9.882,07	-15.899,87	-21.954,95	-28.322,75
	8%	7.700,07	2.476,87	-2.825,54	-8.127,96	-13.598,36	-19.404,56	-25.437,48	-31.581,41	-37.725,34
	10%	-2.734,04	-7.843,17	-12.952,31	-18.061,45	-23.447,71	-29.367,76	-35.287,82	-41.207,88	-47.127,93
	12%	-7.788,08	-12.897,21	-18.006,34	-23.115,47	-28.224,60	-33.333,73	-38.442,86	-43.551,99	-48.661,12

Elaboración: Autoras

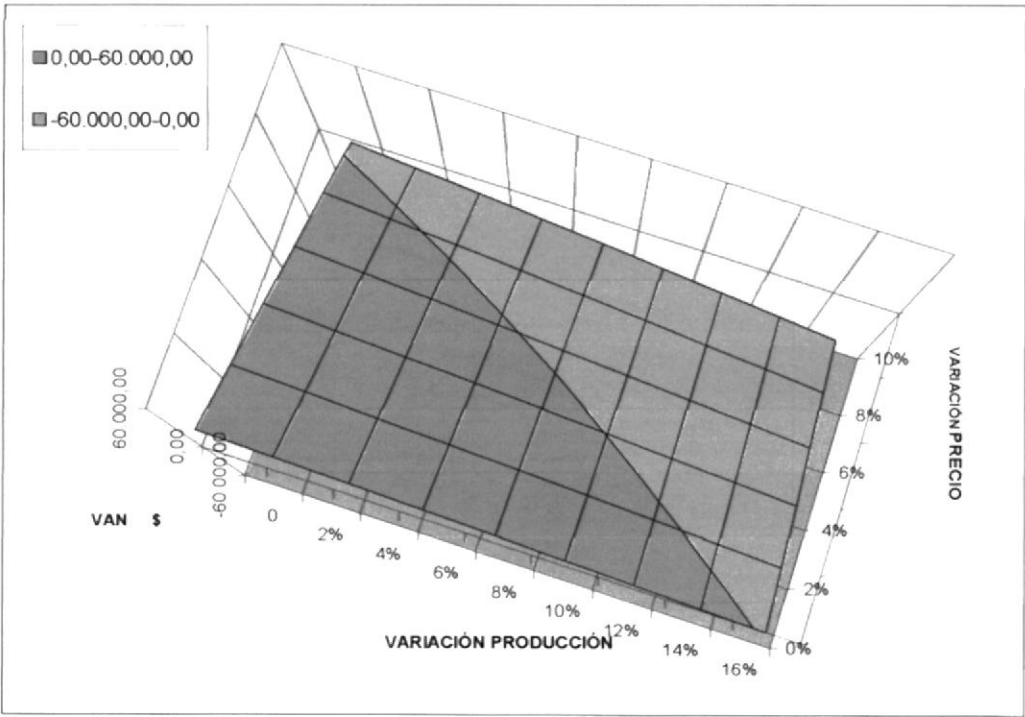
Los Gráfico 4.1a y 4.a b muestran las combinaciones de variación de precio y cantidad y su efecto en el VAN, el área color ciruela del plano muestra las combinaciones de variación de precio y cantidad con un VAN mayor a cero y el área azul claro las combinaciones con un VAN negativo por lo tanto hacen que el proyecto no sea rentable. La línea que separa los dos colores representa la frontera de riesgo.

Gráfico 4.1a Variaciones de precio y producción (vista anterior)



Elaboración: Autoras

Gráfico 4.1b Variaciones de precio y producción (vista superior)



Elaboración: Autoras

4.12. Punto de Equilibrio

En la tabla 4.16 se muestra las toneladas por año que se deben producir para que la utilidad sea igual a cero, cubriendo los costos fijos y variables de cada año de operación. Ver anexo 4.8

Tabla 4.16 Punto de Equilibrio

Año	Punto de equilibrio (Ton)
Año 1	131,81
Año 2	235,86
Año 3	199,91
Año 4	194,81
Año 5	189,71
Año 6	184,61
Año 7	179,51
Año 8	174,41
Año 9	169,31
Año 10	164,21

Elaboración: Autora

CAPITULO 5

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

5.1 Antecedentes

El Estado ecuatoriano reconoce a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación, lo cual está establecido en la Constitución Política de la República del Ecuador en el Capítulo V, sección segunda del Medio Ambiente, artículos 86-91, del 11 de agosto de 1998.

En el Texto Unificado de Legislación Ambiental, el mismo que consta en el Decreto Ejecutivo N° 3399 del 28 de noviembre del 2002 y publicado en el Registro Oficial N° 725 del 16 de diciembre del 2002, se establece que las industrias que realicen actividades que potencialmente puedan contaminar el medio ambiente, deberán presentar un Estudio de Impacto Ambiental que incluirá un Plan de Manejo Ambiental. De esta manera se desea lograr que las actividades industriales no afecten a su entorno y que las futuras generaciones no sufran las nefastas consecuencias de la contaminación ambiental, contribuyendo de esta manera a apoyar al desarrollo sustentable

Además, la M.I. Municipalidad de Guayaquil a través de la Ordenanza Municipal aprobada el 15 de febrero del 2001 sobre "Estudios Ambientales obligatorios en obras civiles, la industria, el comercio y otros servicios", establece el marco regulatorio ambiental y las directrices para la elaboración de los estudios ambientales en industrias en fase de construcción y operación, que se encuentren localizadas dentro de los límites del Cantón Guayaquil.

5.2 Objetivos

5.2.1 Objetivo general

El objetivo del presente documento es realizar el **“Estudio de Impacto Ambiental de la planta de aglomerados a partir de Tetra Pak”** y evaluar el correspondiente impacto ambiental de las diferentes actividades que allí se desarrollarán.

5.2.2 Objetivos específicos

- Identificar y cuantificar las posibles fuentes de los desechos y agentes contaminantes que se generarán en sus procesos
- Identificar el área de influencia
- Identificar y evaluar la magnitud e importancia de cada uno de los impactos ambientales
- Establecer las medidas a implementar con el fin de prevenir, mitigar o atenuar los impactos ambientales identificados.

5.3 Marco legal ambiental

El presente estudio de impacto ambiental es analizado dentro del marco de los siguientes instrumentos jurídicos:

- Constitución Política de la República del Ecuador, Capítulo V, sección segunda del Medio Ambiente, artículos 86-91, 11 de agosto de 1998.
- Ley de Gestión Ambiental. Registro Oficial N° 245, 30 de julio de 1999.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental. Registro Oficial N° 725, 16 de diciembre del 2002.

- Ordenanza Municipal “Estudios Ambientales obligatorios en obras civiles, la industria, el comercio y otros servicios”, del 15 de febrero del 2001
- Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2266:2000, “Transporte, almacenamiento, manejo de productos químicos peligrosos”.
- Reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental originado por la emisión de ruidos. Registro Oficial 560, 12 de noviembre de 1990
- Reglamento sobre la contaminación de desechos sólidos. Registro Oficial 991, 3 de agosto de 1992
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo. Normas emitidas por el Consejo Superior del IESS. Resolución N° 172.

5.4 Localización

La planta de aglomerados de Tetra Pak se localizará en el sector norte de la ciudad, en el Km. 14.5 de la vía Daule, en la vía de acceso al Relleno Sanitario “Las Iguanas”, perteneciente a la Parroquia Pascuales. Según la nueva distribución de la ciudad de Guayaquil, el predio de la empresa se localiza en el cuadrante nor-occidental. En la anexo 5.1 se presenta la ubicación de la planta de aglomerados en el plano de la ciudad.

5.5 Área de influencia

En el área de influencia (1 Km. a la redonda) se encuentran empresas tales como Cervecería Sudamericana, Depconsa, Transoceánica, Cartorama, Savalo, Osram, Plapasa, Cripalsa, Ferro Torre, Indulac, AGIP, las mismas que se caracterizan por predios amplios y con estructuras de hormigón.

5.6 Equipos

Los equipos que serán instalados en la planta de aglomerados son los siguientes:

Tabla 5.1 Equipos utilizados en la elaboración del aglomerado

No.	Cantidad	Proceso	Equipo
1	1	Trituración	Molino
2	4	Trituración	Baldes aluminio
3	10	Moldeado	Moldes de aluminio
4	2	Moldeado	Tinas aluminio
5	1	Prensado en caliente	Prensa Hidráulica en Caliente
6	1	Enfriamiento	Prensa Hidráulica en Frío
7	1	Prensado	Compresor de aire
8	1	Corte	Sistema de corte
9	3	Corte	Mesa con ruedas

Elaboración: Autoras

5.7 Servicios básicos

5.7.1 Sistema de energía eléctrica

La planta de aglomerados de Tetra Pak se abastecerá de energía eléctrica desde la red pública y dispondrá de un transformador de 75 Kwh. trifásico. Se prevé un consumo anual de 13400 Kwh. Todo el predio tendrá iluminación nocturna con energía eléctrica.

5.7.2 Abastecimiento de agua

La empresa se localizará en un área industrial la que si dispone de agua potable, la que será usada básicamente para uso doméstico (servicios higiénicos, duchas, lavamanos) y limpieza de pisos.

5.7.3 Sistema de drenaje de aguas lluvias

En la zona no hay alcantarillado, por lo tanto las aguas lluvias fluirán hacia el canal perimetral existente.

5.7.4 Sistema de alcantarillado sanitario

La zona no posee el servicio de alcantarillado doméstico y por lo tanto las aguas residuales domésticas de la planta de aglomerado de Tetra Pak serán descargadas a un pozo séptico.

5.8 Aspectos ambientales

En el Figura 5.1 se presenta el diagrama de flujo del proceso de elaboración del aglomerado de Tetra Pak, en el cual se predice la generación de los siguientes aspectos ambientales significativos:

- Residuos sólidos
- Ruido
- Material particulado

5.8.1 Desechos sólidos

En la planta se generarán los residuos laterales de los moldes plásticos, durante el proceso de prensado en caliente, los mismos que serán reutilizados en el mismo proceso.

Además se generarán residuos sólidos domésticos. Se estima que en la planta trabajarán seis personas, por lo tanto se proyecta la generación de aproximadamente cinco kilos diarios de desechos, los mismos que serán colocados en tanques metálicos y entregados al sistema de recolección pública de desechos.

5.8.2 Descargas líquidas

Las descargas continuas previstas son las aguas domésticas (sanitarios, duchas, lavabos), las mismas que son evacuadas hacia el pozo séptico. Se estima que diariamente se generarán 500 litros de aguas residuales domésticas.

Dada la naturaleza orgánica de los productos utilizados en los procesos proyectados, no se prevé el uso de agua en el proceso productivo.

5.8.3 Emisiones a la atmósfera

Las emisiones material particulado tendrán lugar solamente en el proceso de corte y compactación. El personal que labore en esas áreas deberá utilizar obligadamente la mascarilla de protección.

Las emisiones atmosféricas deberán cumplir las especificaciones normativas contempladas en el TULAS.

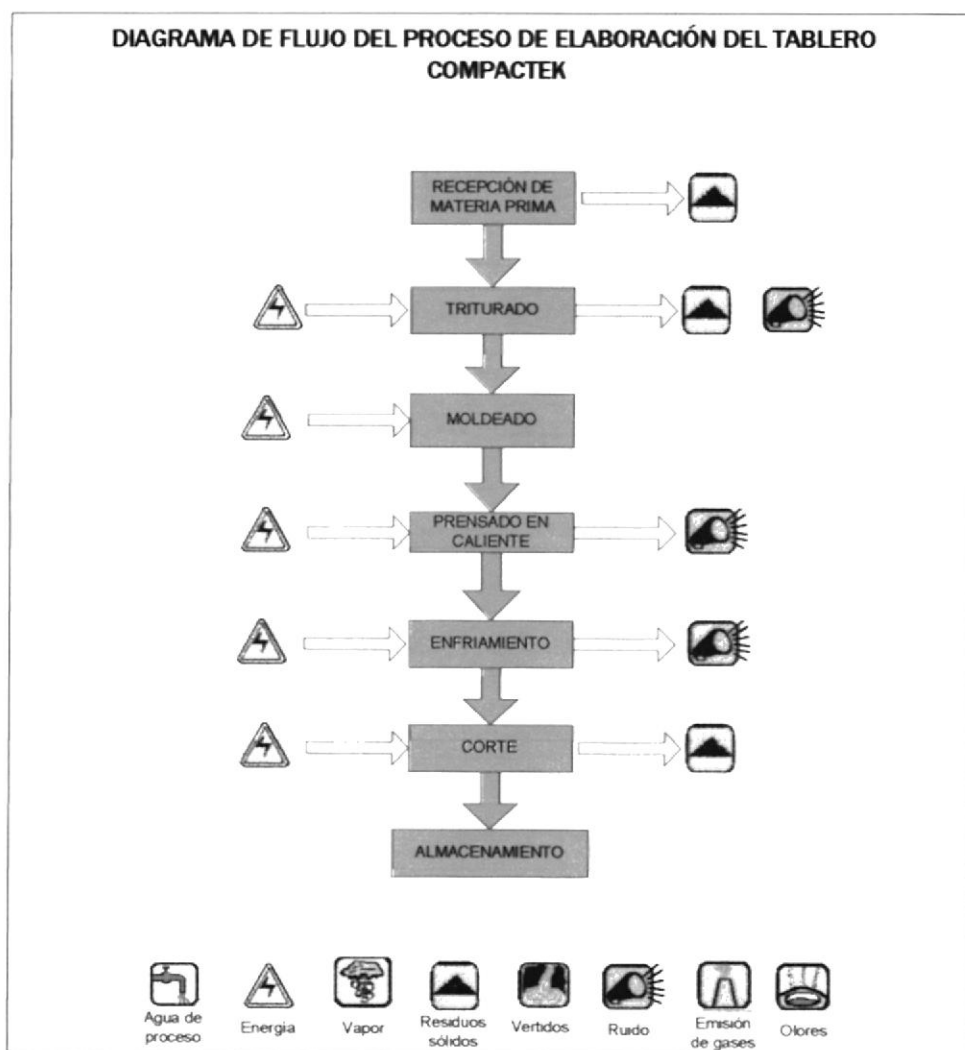
5.8.4 Ruido

En la planta de aglomerados de Tetra Pak se prevé la generación de ruido en el área de molinos, el cual posiblemente supere los 85 dB A, motivo por el cual se dotará de protectores auditivos al personal que labore en esas áreas.

Uno de los aspectos considerados en la selección y adquisición de equipos (molino y prensa) será el nivel de presión sonora que generen, prefiriendo aquellos que generen los niveles mas bajos de ruido.

Además, se implementarán planes de mantenimiento predictivo, preventivo y de mantenimiento a fin de minimizar el ruido y las vibraciones.

Figura 5.1 Aspectos ambientales del proceso de elaboración de tableros



Elaboración: Autoras

5.9 Metodología de la identificación de los impactos ambientales

Los principales factores ambientales (cualitativos y cuantitativos) tomados en consideración para la evaluación de impactos ambientales son: componentes físicos, bióticos y socio-económicos.

5.9.1 Componentes físicos a ser considerados

5.9.1.1 Atmósfera

- **Calidad del aire:** deterioro debido a la presencia de agentes contaminantes gaseosos o material particulado
- **Malos olores:** deterioro de la calidad del aire por la generación de malos olores durante las diferentes actividades.
- **Ruido y/o vibraciones:** niveles de presión sonora generados por el funcionamiento de los equipos, o que a su vez generasen vibraciones.

5.9.1.2 Tierra

- **Contaminación del suelo:** afectación del suelo por el derrame de productos contaminantes
- **Manejo de desechos sólidos:** tipo e impacto de los desechos sólidos que se generan en la empresa.

5.9.1.3 Procesos

- **Estabilidad del suelo:** se consideran los impactos que pudiesen generarse por la inestabilidad del suelo.
- **Inundaciones:** riesgos a los que está expuesta el predio y la afectación de los materiales que se mantienen en su interior.

5.9.1.4 Agua

- **Aguas superficiales:** potencial deterioro de la calidad del agua.
- **Aguas subterráneas:** infiltraciones de sustancias contaminantes que pudiesen afectar la calidad del agua de los acuíferos.

5.9.2 Condiciones biológicas

5.9.2.1 Flora

- **Vegetación terrestre:** pérdida de la capa vegetal natural a causa de disminución de la densidad, pérdida de especies arbóreas o arbustíferas.
- **Vegetación acuática:** deterioro de las condiciones naturales en las que se desarrollan especies vegetales acuáticas en ríos, estuarios, lagos y mar.

5.9.2.2 Fauna

- **Fauna terrestre:** ahuyentamiento, reducción de hábitat, muerte de especies, reducción de poblaciones, contaminación de hábitat, riesgos de enfermedades y migración.
- **Fauna acuática:** reducción o muerte de especies acuáticas, contaminación del hábitat acuático que altere las condiciones de su normal desarrollo.

5.9.3 Factores socioeconómicos y culturales

5.9.3.1 Nivel cultural

- **Salud y seguridad:** riesgos de accidentes dentro o fuera de las instalaciones de la empresa, riesgos de afectaciones a la salud del personal que labora en las instalaciones y la población que habita en el área de influencia.

- **Empleo:** modificación en la tasa de empleo, generación de nuevos empleos.
- **Riesgos a la población:** tales como incendios, explosiones, intoxicaciones masivas.
- **Actividades comerciales:** incremento o disminución en los ingresos por persona, modificación de las condiciones en el comercio de la zona de influencia

5.9.3.2 Servicios e infraestructura

Se consideran las modificaciones que pudiesen sufrir los servicios básicos por efecto del funcionamiento de la empresa.

5.9.3.3 Factores estéticos

Alteración al valor escénico: aporte o modificaciones que la infraestructura física de la empresa puede afectar al aspecto paisajístico en la zona.

5.10 Análisis de la matriz de impacto

Para la calificación y evaluación de los impactos se utiliza la Matriz de Leopold, la cual constituye una matriz causa-efecto. Este es un método ampliamente difundido y utilizado para la identificación y valoración de los impactos ambientales, proporcionando resultados cuali-cuantitativos, analizando la relación de causalidad entre una acción dada y su efecto sobre el medio ambiente. Operativamente, en el eje horizontal (X) de la Matriz de Leopold se colocan los componentes ambientales agrupados por categorías y en el eje vertical (Y) se presentan las acciones que se desarrollan en el predio estudiado en todas sus fases. El análisis se realiza identificando los factores del ambiente que son afectados por cada acción que se desarrollará en la empresa.

En la Tabla 5.2 se presenta la matriz de identificación y valoración de impactos ambientales de la planta de aglomerados de Tetra Pak, aplicando el método de Leopold, donde el valor de la agregación de impactos es de +17, lo que significa que este proyecto aporta positivamente a propiciar el reciclaje y de esta manera reducir la contaminación y incrementar la vida útil del Relleno Sanitario “Las Iguanas”.

Al analizar los impactos ambientales que se generarán en la planta de aglomerados de Tetra Pak, se establece que los mayores efectos negativos se circunscriben al riesgo al que estará expuesto el personal que laborará en el área de molienda y prensado, debido a la exposición de ruido (-93 puntos) y material particulado (-46 puntos). Se prevé que la empresa suministrará los correspondientes equipos de protección personal para minimizar el efecto nocivo del ruido > 85 dB A y de MP₁₀.

Por otra parte, esta planta generará un importante impacto positivo, puesto que propiciará el desarrollo de actividades comerciales (+72 puntos) relacionadas al reciclaje masivo y transporte; generará puestos de trabajo (+36 puntos) y aportará positivamente a reducir la contaminación del suelo (+42 puntos).

Tabla 5.2 Matriz de identificación y valoración de impactos Método de Leopold

Aspectos ambientales	COMPONENTES FISICOS									COMP. BIOTICOS				COMP. SOCIO-ECON Y CULTUR							Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	Agregación de impactos
	Atmósfera			Tierra		Procesos		Agua		Flora		Fauna		Nivel cultural				Servicios	Estet.				
	Calidad del aire	Malos olores	Ruido	Cont. del suelo	Desechos sólidos	Estabilidad	Inundaciones	Agua superficial	Agua subterránea	Vegetación terrestre	Vegetación acuática	Fauna terrestre	Fauna acática	Salud y seguridad	Empleo	Riesgos a la población	Actividades comerciales	Servicios básicos	Valor escénico				
Emisiones atmosféricas																				0	0	0	
Generación de material particulado	-5 6													-4 4						0	2	-46	
Generación de ruido			-7 9											-5 6						0	2	-93	
Descarga de efluentes industriales																				0	0	0	
Manejo de residuos sólidos					-3 2															0	1	-6	
Elaboración de aglomerados				6 7											6 6		8 9		3 4	4	0	162	
Riesgos naturales																				0	0	0	
Afectaciones positivas	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4	5	17	
Afectaciones negativas	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	17		
Agregaciones de impactos	-30	0	-63	42	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	-46	36	0	72	0	12	17			

5.11 Cuantificación de los ahorros por disposición de residuos sólidos en la ciudad de Guayaquil

Durante la vida útil del proyecto, se contribuye a que 4.487 ton. de envases Tetra Pak no terminen su ciclo de vida en el relleno sanitario, lo que implica que hay un ahorro total de \$73.178,02. El cálculo se detalla en el anexo 5.2.

CONCLUSIONES

Para los diferentes análisis del “Proyecto de inversión para la elaboración de aglomerado a través del reciclaje de Tetra Pak” se consideraron criterios conservadores, a pesar de ello, se demostró que es un proyecto rentable y del cual se desprenden las siguientes conclusiones:

- **Materia prima:** La inversión en tecnología de envasado en cartón Tetra Pak por parte de empresas del sector alimenticio y las tendencias de consumir alimentos casi listos para servirse, son dos factores que garantizan la disponibilidad de materia prima para el proyecto durante largo periodo.
- **Mercado:** Las propiedades del CompacteK se adaptan a los requerimientos del segmento objetivo, las mueblerías, quienes prefieren tableros de bajo precio mientras que su elección por el tipo de tablero solo depende de la clase de muebles que se fabrique. Sin embargo, buscan que el tablero sea resistente al agua y tenga dureza para dar mayor garantía de su producto acabado.
- Compactek reúne en un solo producto tanto características de los tableros que se ofertan actualmente como otras que son innovadoras, a un precio relativamente menor que su competidor directo, el aglomerado hidrorresistente.
- La **tasa interna de retorno** del proyecto sin financiamiento es de 14,58% y con financiamiento es de 14,89% siendo en ambos casos mayor que la TMAR 10,51% por lo que el proyecto se acepta.

- **El VAN**, obtuvo un valor de \$ 25.754,62 en el flujo sin financiamiento y \$ 47.243,83 en el flujo financiado por lo que el proyecto es rentable.
- **Ambiente:** El proyecto genera a la sociedad y al ambiente más impactos positivos que negativos.

En conclusión, el proyecto es económica, financiera, social y ambientalmente rentable.

RECOMENDACIONES

- Analizar nuevos mercados donde las características del tablero Compactek sean demandadas y de esta forma encontrar nuevos usos.
- Sería pertinente que las autoridades traten de canalizar a través de incentivos económicos la realización de este tipo de proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

1. Leland T. Blank y Anthony J. Tarquin, Ingeniería Económica (Cuarta Edición, Mc Graw-Hill, 2001)
2. Kotler, Philip y Armstrong Gary, Marketing (Octava Edición, Prentice Educación, México, 2001)
3. Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos (Cuarta Edición, MacGraw- Hill, Chile, 2000)
4. Werner kelehöhn, Análisis de Inversiones Estratégicas, (Edición I, Editorial Norma, 2004)
5. Michael Porter, Estrategia Competitiva (Primera edición, Compañía Editorial Continental, México, 2001)

Artículo de una publicación periódica

1. A. Fonseca, A. Carvalho y M. Sabogal, "Ecuador prefiere envases Tetra Pak por calidad y beneficios", Revista Tetra Pak Ahora. Edición N° 1. (Enero –Marzo 2006), pág.16

Referencias de Internet

1. L. Aguiar, "Informe de Sostenibilidad Tetra Pak 2004" Tetra Pak, junio 2006, Tetra PAK in the World, <http://www.tetrapak.ca/statistics.asp>
2. Daniel Rodríguez Sáenz, Especialista en Agronegocios, "Tendencias en el consumo de alimentos y evolución de las ventas al detalle en el continente americano" Revista Intercambio, (X-2004) , pág. 1, <http://infoagro.net/comercio>

3. Miguel Zamora, "La rápida expansión de los supermercados en Ecuador y sus efectos sobre las cadenas de lácteos y de papa" (REGOVERING MARKETS, septiembre 2004), www.regoverningmarkets.org/docs/final_Ecuador_Espanol_24Sep2004.pdf
4. René A. Alarcón, abril del 2003, Ecuador Retail Food Sector Report 2003, www.fas.usda.gov
5. "Mercado de UHT crece 15% al año" DIARIO HOY, Quito, 30 de Junio de 2005. Sección DINERO.
6. Tetra Pak, agosto 2006, Reciclemos el Tetra Brik, www.tetrapak.com.es
7. Gobierno de Chile Comisión de medio Ambiente, agosto 2006, Un Techo para Chile, www.conama.cl
8. "Tetra Pak Informe de sostenibilidad", <http://tetrapak.saluddigital.net/sostenibilidad/index.htm>
9. "Yahoo Finance" Market Summary, S&P 500, Historical Prices, <http://finance.yahoo.com>, 04/septiembre/2006
10. "Banco Central del Ecuador" www.bce.fin.ec

ANEXOS

ANEXO 1.1
COMPARATIVO DE COMPOSICIÓN FÍSICA DE RESIDUOS
SÓLIDOS CIUDAD DE GUAYAQUIL AÑO 1996

		FUENTE GENERADORA	DISPOSICION FINAL
CLAVE	SUBPRODUCTOS	PROMEDIO	PROMEDIO
1	ALGODÓN	0	0
2	CARTON		
2 1	TETRABRIK	0.11	0.14
2 2	CORRUGADO	0.34	0.68
2 3	OTROS CARTONES	1.66	2.18
3	CUERO	0.05	0.07
4	RESIDUO FINO	1.48	0.65
5	ENVASE DE CARTON ENCERADO	0	0
6	FIBRA DURA VEGETAL	0.2	0.6
7	FIBRA SINTETICA	0.05	0.38
8	HUESO	0.11	0.38
9	HULE	0.13	0.17
10	LATA DE ALUMINIO	0.06	0.07
11	LOZA Y CERAMICA	0.27	0.1
12	MADERA	0.55	0.54
13	MATERIAL DE CONSTRUCCION	0.2	0.06
14	MATERIAL FERROSO		
14 1	LATA METALICA	0.85	0.79
14 2	ALAMBRE	0.02	0.02
14 3	OTROS	0.08	0
15	MATERIAL NO FERROSO	0	0
16	PAPEL		
16 1	PERIODICO Y REVISTAS	4.09	3.84
16 2	HIGIENICO	2.77	6.54
16 3	BOND Y OTROS	1.47	3.61
17	PAÑAL DESECHABLE	1.88	2.05
18	PLASTICO PELICULA	3.84	5.03
19	PLASTICO RIGIDO		
19 1	PET (POLIETILEN TERELTALATO)	0.3	0.29
19 2	HOPE (POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD)	0.08	0.33
19 3	PCV (CLORURO DE POLIVINILO)	0.06	0.33
19 4	LDPE (POLIETILINO DE BAJA DENSIDAD)	0.03	0
19 5	PS (POLIESTIRENO)	0.32	0.43
19 6	PP (POLIPROPILENO)	0.19	0.17
19 7	ACETATO DE CELULOSA	0.06	0.03
19 8	NO IDENTIFICADOS	1.02	1.23
20	POLIURETANO	0.07	0.07
21	POLIESTIRENO EXPANDIDO	0.1	0.1
22	RESIDUOS DE JARDINERIA	30.16	24.27
23	RESIDUOS ALIMENTICIOS	39.5	38.01
24	TRAPOS	1.86	1.72
25	VIDRIO DE COLOR		
25 1	AMBAR	0	0.7
25 2	ESMERALDA	0.43	0.1
25 3	GEORGIA	0.06	0.45
25 4	PLANO	0	0
26	VIDRIO TRANSPARENTE	1.49	1.25
27	OTROS	2.02	0.89
	SUBTOTAL	97.96	98.27
	PERDIDAS	2.04	1.73
	TOTAL	100	100

FUENTE: DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE. "ESTUDIO DE UN PROGRAMA DE RECICLAJE EN LA FUENTE Y EN EL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS". REALIZADOS POR CONSORCIO ISTA-CPR. RANCHO SECO #127 MEXICO D.F.

ANEXO 2.1
PROYECCIÓN DE IMPORTACIÓN DE TABLEROS

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,924814368
Coefficiente de determinación R^2	0,855281615
R^2 ajustado	0,83460756
Error típico	3106,870695
Observaciones	9

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	399328057,2	399328057,2	41,36980444	0,00035631
Residuos	7	67568518,6	9652645,514		
Total	8	466896575,8			
Coeficientes					
Intercepción	-5017,101611	2257,089232	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%
Variable X 1	2579,8193	401,095282	-2,222819347	0,061620346	-10354,26954
			6,43193629	0,00035631	1631,379669
					Superior 95%
					320,0663224
					Inferior 95,0%
					-10354,26954
					Superior 95,0%
					320,0663224
					3528,258931
					1631,379669

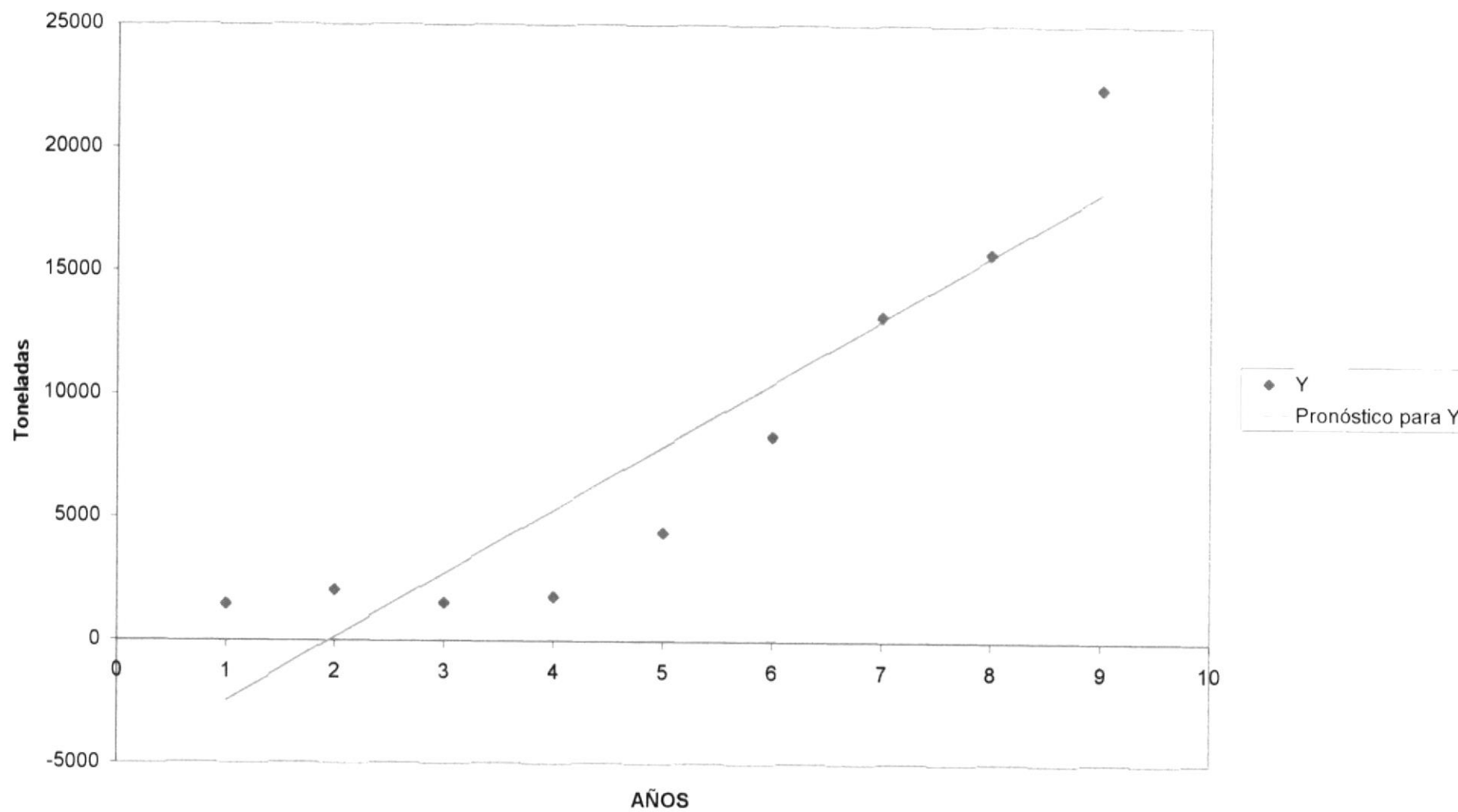
Análisis de los residuales

Observación	Pronóstico para Y	Residuos	Percentil	Y
1	-2437,282311	3910,272311	5,56	1 472,99
2	142,5369889	1918,553011	16,67	1 529,68
3	2722,356289	-1192,676289	27,78	1 778,95
4	5302,175589	-3523,225589	38,89	2 061,09
5	7881,994889	-3482,914889	50,00	4 399,08
6	10461,81419	-2132,984189	61,11	8 328,83
7	13041,63349	136,1805111	72,22	13 177,81
8	15621,45279	118,3872111	83,33	15 739,84
9	18201,27209	4248,407911	94,44	22 449,68

Resultados de datos de probabilidad

Elaboración: Autoras

ANEXO 2.1a
REGRESIÓN LINEAL DE IMPORTACIONES DE TABLEROS



Elaboración: Autoras

**ANEXO 3.1
MACROLOCALIZACIÓN**

Distancias entre ciudades más pobladas					
Partidas/ Destinos	Guayaquil	Quito	Cuenca	Manta	Costos Km.
Guayaquil	0	420	250	192	\$1 60
Quito	420	0	442	390	\$1 75
Cuenca	250	442	0	446	\$1 70
Manta	192	390	446	0	\$1 60

Costos por Transporte					
Partidas/ Destinos	Guayaquil	Quito	Cuenca	Manta	Costo Total
Guayaquil	\$0 00	\$672 00	\$400 00	307 2	\$1 379 20
Quito	\$735 00	\$0 00	773 5	682 5	\$2 191 00
Cuenca	\$425 00	\$751 40	0	\$758 20	\$1 934 60
Manta	\$307 20	\$624 00	713 6	0	\$1 644 80

Costos por Energía			
Localidad	Costo Kw/h	Consumo Kw	Costo Total
Guayaquil	0 0955	13400	\$ 1 279 89
Quito	0 1042	13400	\$ 1 396 51
Cuenca	0 1270	13400	\$ 1 701 24
Manta	0 1075	13400	\$ 1 440 20

Localidad	Costos de transporte	Costo de energía	Total (Ci)	Reciproco (1/Ci)	FO
Guayaquil	\$1 379 20	\$ 1 279 89	\$2 659 09	0 000376069	0 29989474
Quito	\$2 191 00	\$ 1 396 51	\$3 587 51	0 000278745	0 22228419
Cuenca	\$1 934 60	\$ 1 701 24	\$3 635 84	0 000275040	0 21932939
Manta	\$1 644 80	\$ 1 440 20	\$3 085 00	0 000324150	0 25849168
				0 0012540	1

Factores subjetivos (j)	1	2	3	Suma	Indice Wj
Cercanía de las fuentes	1	0		1	0 25
Cultura del reciclaje	1		0	1	0 25
Cultura de consumo de productos envasados en Tetra Pak			1	2	0 5
Total				4	1

Ordenamiento Jerárquico R ij	Cercanía de las fuentes						
Localización	1	2	3	4	5	6	Suma Ri1
Guayaquil	1	1	1				3 0 33333333
Quito	1			1	1		3 0 33333333
Cuenca			1	1		1	3 0 33333333
Manta			0		0	0	0
							9 1

Ordenamiento Jerárquico R ij	Cultura del reciclaje						
Localización	1	2	3	4	5	6	Suma Ri2
Guayaquil	0	0	1				1 0 16666667
Quito	1			0	1		2 0 33333333
Cuenca			1	1		1	3 0 5
Manta			0		0	0	0
							6 1

Ordenamiento Jerárquico R ij	Cultura de consumo de productos envasados en Tetra Pak						
Localización	1	2	3	4	5	6	Suma Ri2
Guayaquil	1	1	1				3 0 5
Quito	0			1	1		2 0 33333333
Cuenca			0	0		1	1 0 16666667
Manta			0		0	0	0
							6 1

Factor (j)	Puntaje Relativo R ij				Indice Wj
	Guayaquil	Quito	Cuenca	Manta	
Cercanía de las fuentes	0 333	0 333	0 333	0 000	0 250
Cultura del reciclaje	0 167	0 333	0 500	0 000	0 250
Cultura de consumo de productos envasados en Tetra Pak	0 500	0 333	0 167	0 000	0 500

K=0 75 1-K=0 25

Localidad	Factor FO	Factor FS	0 75	0 25	MPL
Guayaquil	0 2999	0 375	0 225	0 0938	0 3187
Quito	0 2223	0 333	0 167	0 0833	0 2500
Cuenca	0 2193	0 292	0 164	0 0729	0 2374
Manta	0 2585	0 000	0 194	0	0 1939
		1 000			

Elaboración Autoras

ANEXO 3.2
MICROLOCALIZACIÓN

Factor	Peso	Parque California		Vía Daule Km 9,5		Mapasingue Oeste		Pascuales		Av. Barcelona	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Cercanía a centro de acopio	0,4	9	3,6	8	3,2	5	2	7	2,8	1	0,4
Costo de terreno	0,35	2	0,7	3	1,05	2	0,7	9	3,15	9	3,15
Costo de instalaciones básicas	0,25	8	2	6	1,5	6	1,5	4	1	4	1
Total	1		6,3		5,75		4,2		6,95		4,55

Elaboración: Autoras

ANEXO 4.1

Capital de Trabajo												
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Ingresos								8.155,90	8.155,90	8.155,90	8.155,90	8.155,90
Egresos	1.873,42	1.873,42	1.873,42	1.873,42	1.873,42	1.873,42	5.237,95	5.237,95	5.237,95	5.237,95	5.237,95	5.237,95
MP	1.505,25	1.505,25	1.505,25	1.505,25	1.505,25	1.505,25	1.912,08	1.912,08	1.912,08	1.912,08	1.912,08	1.912,08
MOD							531,03	531,03	531,03	531,03	531,03	531,03
GIF	368,17	368,17	368,17	368,17	368,17	368,17	1.582,31	1.582,31	1.582,31	1.582,31	1.582,31	1.582,31
Gastos Admin							1.212,52	1.212,52	1.212,52	1.212,52	1.212,52	1.212,52
Saldo	-1.873,42	-1.873,42	-1.873,42	-1.873,42	-1.873,42	-1.873,42	-5.237,95	2.917,96	2.917,96	2.917,96	2.917,96	2.917,96
Saldo acumulado	-1.873,42	-3.746,85	-5.620,27	-7.493,70	-9.367,12	-11.240,55	-16.478,50	-13.560,54	-10.642,59	-7.724,63	-4.806,68	-1.888,72

Elaboración: Autoras

ANEXO 4.2
TABLA DE AMORTIZACIÓN EN USD

Prestamo		109.493,82
Tasa anual		9%
Tasa Trimestral		2,1778%

Periodo	Pago	Interés	Amortización	Saldo
0	-	-	-	109493,82
1	5265,99	2384,58	2.881,42	106612,40
2	5203,24	2321,82	2.881,42	103730,99
3	5140,49	2259,07	2.881,42	100849,57
4	5077,74	2196,32	2.881,42	97968,16
5	5014,98	2133,57	2.881,42	95086,74
6	4952,23	2070,82	2.881,42	92205,32
7	4889,48	2008,06	2.881,42	89323,91
8	4826,73	1945,31	2.881,42	86442,49
9	4763,98	1882,56	2.881,42	83561,07
10	4701,22	1819,81	2.881,42	80679,66
11	4638,47	1757,06	2.881,42	77798,24
12	4575,72	1694,30	2.881,42	74916,83
13	4512,97	1631,55	2.881,42	72035,41
14	4450,22	1568,80	2.881,42	69153,99
15	4387,46	1506,05	2.881,42	66272,58
16	4324,71	1443,30	2.881,42	63391,16
17	4261,96	1380,54	2.881,42	60509,74
18	4199,21	1317,79	2.881,42	57628,33
19	4136,46	1255,04	2.881,42	54746,91
20	4073,70	1192,29	2.881,42	51865,49
21	4010,95	1129,54	2.881,42	48984,08
22	3948,20	1066,78	2.881,42	46102,66
23	3885,45	1004,03	2.881,42	43221,25
24	3822,70	941,28	2.881,42	40339,83
25	3759,94	878,53	2.881,42	37458,41
26	3697,19	815,78	2.881,42	34577,00
27	3634,44	753,02	2.881,42	31695,58
28	3571,69	690,27	2.881,42	28814,16
29	3508,94	627,52	2.881,42	25932,75
30	3446,18	564,77	2.881,42	23051,33
31	3383,43	502,02	2.881,42	20169,91
32	3320,68	439,26	2.881,42	17288,50
33	3257,93	376,51	2.881,42	14407,08
34	3195,18	313,76	2.881,42	11525,67
35	3132,42	251,01	2.881,42	8644,25
36	3069,67	188,26	2.881,42	5762,83
37	3006,92	125,50	2.881,42	2881,42
38	2944,17	62,75	2.881,42	0,00
	\$ 155.993,06	\$ 46.499,24	\$ 109.493,82	

Elaboración: Autoras

ANEXO 4.3
PRODUCCIÓN DE TABLEROS COMPACTEK POR TIPO DE ESPESOR

Espesor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
3mm	353	762	822	888	959	1035	1118	1207	1303	1304
4mm	264	571	617	666	719	776	838	905	978	978
6mm	411	888	959	1036	1119	1208	1304	1408	1521	1522
9mm	235	508	548	592	639	690	745	805	869	869
12mm	59	127	137	148	160	173	186	201	217	217
15mm	282	609	658	710	767	828	894	966	1043	1043
18mm	215	465	502	543	586	633	683	738	797	797
19mm	241	521	563	608	656	708	765	826	892	892
25mm	353	762	822	888	959	1035	1118	1207	1303	1304
30mm	59	127	137	148	160	173	186	201	217	217
Total	2473	5340	5766	6226	6723	7259	7838	8464	9139	9145

Elaboración: Autoras

ANEXO 4.4
DEPRECIACIONES

DESCRIPCION	VALOR	VIDA UTIL	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	V. libros año 10
Obras Civiles	43.794,27	20	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	2.190	21.897
Maquinarias y Equipos													
Molino	20.000,00	10	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	0
Moldes de aluminio	20.000,00	10	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	0
Prensa Hidraulica en Caliente	35.000,00	10	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	0
Prensa Hidraulica en Frio	22.000,00	10	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	0
Sistema hidraulico	15.000,00	10	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	0
Sistema de corte	5.000,00	10	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	0
Mesa con ruedas	450,00	10	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	0
Tinas aluminio	70,00	3	23	23	23								0
Baldes aluminio	16,00	3	5,3	5,3	5,3								0
Montacarga	5.000,00	5	1.000,0	1.000,0	1.000,0	1.000,0	1.000,0						0
Total Maquinaria y Equipos	117.536		12.774	12.774	12.774	12.745	12.745	11.745	11.745	11.745	11.745	11.745	
Muebles y Enseres													
Escritorios	312,00	10	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	0
Sillas	330,00	10	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	0
Archivadores	80,00	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0
Ventilador	80,00	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0
Equipos de Oficina													
Fax	150,00	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0
Teléfono	30,00	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Equipo de Computación													
Computadora	1.000,00	3	333	333	333								0
Impresora	100,00	3	33	33	33								0
Total Muebles y Dep del edificio			2.655	2.655	2.655	2.288	2.288	2.288	2.288	2.288	2.288	2.288	
TOTAL ANUAL			15.428	15.428	15.428	15.033	15.033	14.033	14.033	14.033	14.033	14.033	

Elaboración: Autoras.

ANEXO 4.5

AMORTIZACIONES

DESCRIPCION	VALOR	%	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gastos de Puesta en Marcha	6.000	20%	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Gastos de Permisos anuales	636	20%	127	127	127	127	127
Gastos de Constitución	461	20%	92	92	92	92	92
Total			1.419	1.419	1.419	1.419	1.419

Elaboración: Autoras

ANEXO 4.6

PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS EN USD											
Rubro	Mensual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Sueldo Asistente Adm.	200,00	1.200,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
Sueldo de Asesor Comercial	400,00	2.400,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00	4.800,00
Gastos de Ventas	327,68	3.932,16	3.932,16	3.932,16	3.932,16	3.932,16	3.932,16	3.932,16	3.932,16	3.932,16	3.932,16
Agua	30,00	180,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Energía	34,84	209,04	418,08	418,08	418,08	418,08	418,08	418,08	418,08	418,08	418,08
Telefono	120,00	720,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00
Suministros	100,00	600,00	1.200,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Total	1.212,52	9.241,20	14.550,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24

Elaboración: Autoras

ANEXO 4.7

VALOR DE SALVAMENTO EN USD								
DESCRIPCION	VALOR	VIDA UTIL	V. libros año 10	%	VALOR COMERCIAL	UTILIDAD O PERDIDA CONTABLE	IMPUESTO	valor Salvamento
Obras Civiles	43.794,27	20	21.897	50%	21.897,13	0	0	0
Terreno	27.000,00				27.000,00	27.000	6.750	20.250
Maquinarias y Equipos							0	0
Molino	20.000,00	10	0	30%	6.000	6.000	1.500	4.500
Moldes de aluminio	20.000,00	10	0	0%	0	0	0	0
Prensa Hidraulica en Caliente	35.000,00	10	0	30%	10.500	10.500	2.625	7.875
Prensa Hidraulica en Frio	22.000,00	10	0	30%	6.600	6.600	1.650	4.950
Sistema hidraulico	15.000,00	10	0	30%	4.500	4.500	1.125	3.375
Sistema de corte	5.000,00	10	0	10%	500	500	125	375
Mesa con ruedas	450,00	10	0	0%	0	0	0	0
Tinas aluminio	70,00	3	0	0%	0	0	0	0
Baldes aluminio	16,00	3	0	0%	0	0	0	0
Montacarga	5.000,00	5	0	30%	1.500	1.500	375	1.125
Camión	-	5	0	30%	0	0	0	0
Total Maquinaria y Equipos	117.536							
Muebles y Enseres								
Escritorios	312,00	10	0	0%	0	0	0	0
Sillas	330,00	10	0	0%	0	0	0	0
Archivadores	80,00	10	0	0%	0	0	0	0
Ventilador	80,00	10	0	0%	0	0	0	0
Equipos de Oficina								
Fax	150,00	10	0	0%	0	0	0	0
Teléfono	30,00	10	0	0%	0	0	0	0
Equipo de Computación								
Computadora	1.000,00	3	0	0%	0	0	0	0
Impresora	100,00	3	0	0%	0	0	0	0
Total Muebles y Dep del edificio								
TOTAL ANUAL						56.600	14.150	\$ 42.450,00

Elaborado por: Las Autoras.

ANEXO 4.8
PUNTO DE EQUILIBRIO EN USD

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	39.762,99	71.148,91	60.305,45	58.767,05	57.228,64	55.690,23	54.151,82	52.613,41	51.075,00	49.536,59
Costos fijos	24.656,48	40.420,10	38.816,07	37.812,04	36.808,01	35.803,97	34.799,94	33.795,91	32.791,88	31.787,85
MOD	3.186,20	6.372,41	6.372,41	6.372,41	6.372,41	6.372,41	6.372,41	6.372,41	6.372,41	6.372,41
MOI	6.607,68	9.007,68	9.007,68	9.007,68	9.007,68	9.007,68	9.007,68	9.007,68	9.007,68	9.007,68
Combustible	480,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00
Gastos de Mantenimiento	435,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00	870,00
Gastos _Administrativos	9.241,20	14.550,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24	13.950,24
Intereses	4.706,40	8.659,78	7.655,74	6.651,71	5.647,68	4.643,65	3.639,62	2.635,58	1.631,55	627,52
Costos Variables	15.106,51	30.728,81	21.489,38	20.955,01	20.420,63	19.886,25	19.351,88	18.817,50	18.283,13	17.748,75
MP	11.639,33	24.656,04	16.259,55	15.844,77	15.429,98	15.015,19	14.600,41	14.185,62	13.770,84	13.356,05
ENERGIA	2.943,85	5.267,51	4.464,71	4.350,82	4.236,92	4.123,02	4.009,13	3.895,23	3.781,34	3.667,44
Imprevistos (5%)	523,33	805,26	765,12	759,42	753,73	748,04	742,34	736,65	730,95	725,26
Punto de equilibrio (Ton)	131,81	235,86	199,91	194,81	189,71	184,61	179,51	174,41	169,31	164,21

Elaboración: Autoras

ANEXO 5.1
UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA PLANTA DE AGLOMERADOS COMPACTEK



ANEXO 5.2

AHORRO POR DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUAYAQUIL				
Años	Disposición de residuos sólidos (ton) *	Tetra Pak reciclado	%	Ahorro (**)
hoy	30133,770			
2007	32175,03	222,09	0,690%	\$ 3.622,23
2008	34354,57	303,15	0,882%	\$ 4.944,35
2009	36681,75	366,05	0,998%	\$ 5.970,30
2010	39166,57	408,48	1,043%	\$ 6.662,25
2011	41819,71	441,07	1,055%	\$ 7.193,89
2012	44652,58	476,27	1,067%	\$ 7.767,97
2013	47677,34	514,28	1,079%	\$ 8.387,85
2014	50907,01	555,32	1,091%	\$ 9.057,20
2015	54355,45	600,00	1,104%	\$ 9.786,00
2016	58037,49	600,00	1,034%	\$ 9.786,00
TOTAL 10 AÑOS	439827,49	4487	10,042%	\$ 73.178,02
PROMEDIO 10 AÑOS			1,004%	\$ 7.317,80

Elaboración: Autoras

(*) Crecimiento proyectado de 6,774% anual en base a las observaciones de los cuatro últimos años

(**) Costo total por disposición de residuos sólidos en la ciudad de Guayaquil. Valor por tonelada de \$16,31