proyecto de inversión para la elaboración de aglomerado a partir del reciclaje de tetra pak

Diana Del Rocío Barreno Gilbert[1],
Nathalie Alexandra Yánez Naupay[2],
Marco Tulio Mejía Coronel[3]

[1] Ingeniera Comercial y Empresarial con especialización en Marketing y Comercio Exterior
[2] Ingeniera Comercial y Empresarial con especialización en Marketing y Comercio Exterior
[3] Director del proyecto, Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica, 1989, Master en Ciencias Agrícolas con especialización en Estadística Aplicada, Carolina del Sur, USA, Clemson University, 1992, Master en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Ecuador-Cuba, ESPOL-U. CIENFUEGOS, 2004. Profesor de ESPOL desde 1992.

Resumen

El presente proyecto muestra la posibilidad de invertir en una tecnología para elaborar aglomerados a partir del reciclaje de envases Tetra Pak, potencial sustituto de los tableros actualmente comercializados.
Por tal motivo, en el desarrollo del proyecto se contempla estudios correspondientes a la proyección, disponibilidad y recolección de envases Tetra Pak, investigación de mercado con alcance para la ciudad de Guayaquil, análisis de la industria, planteamiento de estrategias de marketing, infraestructura necesaria para la fabricación, a fin de establecer la factibilidad económica, financiera y ambiental para su implementación.

Se pretende dar una opción de inversión y a su vez generar una fuente de empleo directo e indirecto reduciendo la contaminación para contribuir con el desarrollo sustentable de la ciudad de Guayaquil.

Abstract

The present project shows the possibility of investing in a technology to elaborate agglomerate from the recycling of Tetra Pak packages, potential substitute of boards at the moment commercialized. By such reason, in the development of the project it is contemplated studies corresponding to the projection, availability and harvesting of Tetra Pak packages, market investigation with reach for the city of Guayaquil, analysis of the industry, exposition of marketing strategies, required infrastructure for the manufacture, in order to establish the economic, financial and environmental feasibility for its implementation.

It is tried to give an investment option and to generate a source of direct and indirect employment as well reducing the contamination to contribute with the sustainable development of the city of Guayaquil.

Introducción

Hasta el momento los envases Tetra Pak Aseptic no han podido ser reciclados en el Ecuador. Su estructura de seis láminas, cuatro de polietileno, una de aluminio y otra de cartón, hace difícil su degradación natural. Es por esto que se han convertido en residuos sólidos que son depositados en los rellenos sanitarios del país. Según un estudio realizado en 1996 en la ciudad de Guayaquil, estos desechos representaban 0.14% [1] del volumen total del Relleno Sanitario de Las Iguanas, lo cual desemboca en un problema ambiental de saturación de los rellenos sanitarios y de costos operativos que demandan su disposición.

Una alternativa para dar a estos envases un nuevo uso, alargar su ciclo de vida y apoyar al desarrollo sustentable, es el reciclaje. En países como: Brasil, Colombia, Perú, Chile, entre otros, se han establecido experiencias de fabricación de un material aglomerado a partir de envases Tetra Pak, obteniéndose resultados excelentes y superiores que son aplicados en la industria de muebles y de la construcción.

El propósito de este proyecto es demostrar la factibilidad económica, financiera y ambiental de su implantación bajo condiciones de mercado analizadas para los próximos 10 años.

Contenido

ENVASES TETRAPAK

Los envases tetra pak ayudan a preservar los alimentos durante largos periodos sin preservantes ni refrigeración, por eso se están convirtiendo en un aliado para amas de casa y para industriales que buscan mejorar la distribución en el país.

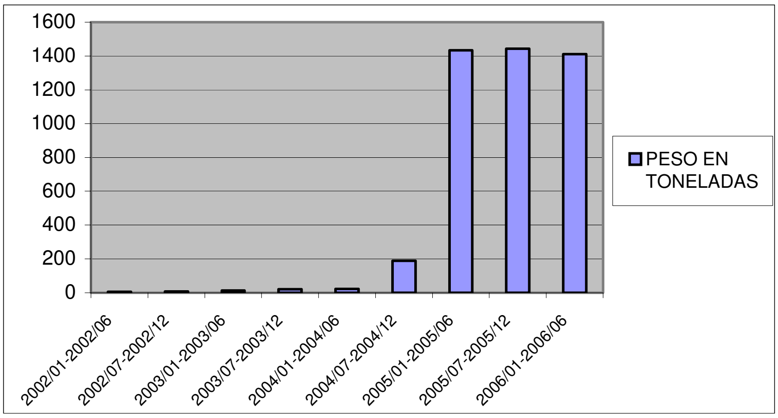
Cabe resaltar que existen dos tipos de envases Tetra Pak: asépticos y no asépticos. Los asépticos son aquellos que contienen una capa de aluminio la cual protege al producto de la luz, oxígeno y de microorganismos. Al país solo han ingresado los envases asépticos desde el año 1994, es por esto que son el principal insumo del presente proyecto.

---

[1] Consorcio ISTA-CPR, Estudio de un programa de reciclaje en la fuente y en el sitio de disposición final de los desechos sólidos, (M.I. Municipio de Guayaquil, Dirección de Medio Ambiente, 1996)

En el Ecuador la importación envase Tetra Pak ha tenido gran crecimiento como se muestra en el gráfico 1.

Gráfico 1. Importaciones semestrales de envases Tetra Pak 2002-2006



Fuente: Banco Central
Elaboración: Autoras

ESTUDIO DE MERCADO

Se define al aglomerado elaborado a partir del reciclaje de Tetra Pak como "Compactek" apto para la fabricación y la elaboración de muebles y aplicaciones en la construcción.
Actualmente existen en el mercado diferentes tipos de tableros de madera: MDF, aglomerado, enchapado, RH tropical, todos ellos en diferentes espesores y diámetros comercializados por Edimca, Novopan y Masisa.

Dentro de los resultados de la investigación de mercado (entrevistas a jefes de ventas y encuestas a 31 mueblerías que usan tableros) tenemos que los principales consumidores de los tableros son las mueblerías de la ciudad de Guayaquil, quienes poseen las siguientes características:
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. Los espesores varían dependiendo del producto final, siendo los más demandados de 25mm con medidas 2.15 x 2.44 mts., prefieren comprar los tableros en Edimca, con frecuencia de compra semanal, los actuales proveedores de tableros tienen un nivel de satisfacción alto en entrega, calidad y cantidad, los proveedores otorgan créditos de 15 a 45 días, no conocen el aglomerado a partir del reciclaje Tetra Pak esperan que este posea resistencia no se desarme y bajo costo.

Plan Estratégico

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 mancomunados 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.

Marketing Mix

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 en los espesores 3, 4, 6, 9, 12, 15, 18, 19, 25, 30 mm .

Entre sus principales propiedades Compactek posee: baja propagación de llamas, 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, no se ve afectado por el continuo contacto con el mar o agua salada, puede ser trabajado con herramientas caseras, permite uniones con tornillo y pegantes de contacto.

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 1.

Tabla 1. Precios de Compactek en USD

	Compactek
Formato / Espesor (mm)	2,44 X 2,15 mts.
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

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.

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.

ESTUDIO TÉCNICO

RECOLECCIÓN DE ENVASES

Para la recolección se usarán los canales organizados que han sido implantados por empresas recicladoras de larga trayectoria en el Ecuador.

En la tabla 2 se muestra las cantidades (en toneladas) que podrían ser recolectadas en base a proyecciones de las importaciones de Tetra Pak y las experiencias en otros países.

Tabla 2. 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

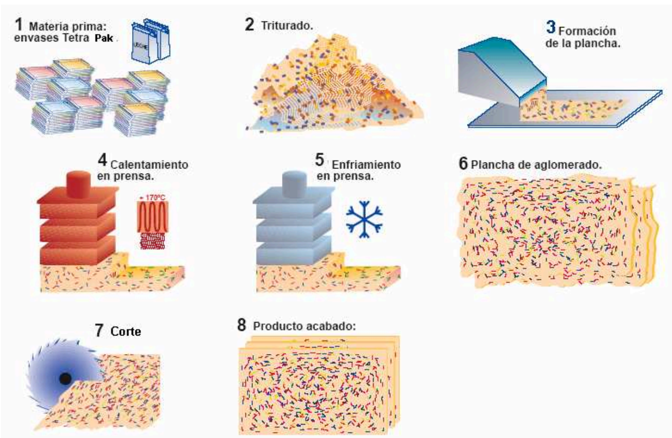
LOCALIZACIÓN

Basándose en la metodología de Brown y Gibson para la macrolocalización y el método cualitativo de punto para la microlocalización se determinó que la planta se localizará en la ciudad de Guayaquil debido a factores de población, menor incidencia de pobreza, cultura de reciclaje y mayor consumo de productos envasados en Tetra Pak, en la zona de Pascuales por la cercanía al centro de acopio, costo de terreno y costo de instalaciones básicas.

REQUERIMIENTOS PARA LA FABRICACIÓN

El proceso de fabricación del tablero Compactek se describe en la Figura 1.

Figura 1



Fuente: Tetra Pak

Infraestructura

Tabla 3. Terrenos y construcciones

RUBRO	Cantidad m^2	VALOR Unitario (Dólares)	VALOR 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: Ingeniero Mecánico

Elaboración: Las Autoras

Maquinarias

Tabla 4. Maquinarias y Equipos

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

Elaboración: Autoras

La planta fue diseñada para procesar 50 TON mensualmente.

Mano de obra directa

Tabla 5. Salarios de mano de obra directa en USD

Rubro	BASICO	Aportaciones	Cantidad	C. UNIT ($)
Operador de máquina	156,88	33,73	3	190,61
Mecánico de mantenimiento	158,27	34,03	1	192,30
Operador de montacarga	156,65	33,68	1	190,33
Total Costo de MOD				

Fuente: Ministerio de Trabajo.- Salarios para industria de fabricación de tableros
Elaboración: Las autoras

FLUJO DE INGRESOS Y EGRESOS

Para la fabricación y venta de los tableros aglomerados COMPACTEK, se ha tomado en cuenta los siguientes costos:

- Costos de materia prima: envases vacíos, film de polietileno, flete
- Costo de operadores
- Gastos indirectos de fabricación: sueldos de planta, energía, combustible, gastos de mantenimiento, imprevistos.
- Gastos de venta y promoción

Tabla 6. Flujo de Caja con financiamiento

	Año 0	Año1	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: Las autoras

Rentabilidad privada-TIR y VAN

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

Dado que la TIR es mayor que tasa mínima atractiva de retorno calculada 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.

EVALUACION AMBIENTAL

Para la calificación y evaluación de los impactos de la planta de aglomerados de Tetra Pak se utiliza la Matriz 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 de la ciudad de Guayaquil, "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). 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).

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 un 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 hidroresistente.
- **Inversión:** Se requiere un monto total de USD 219.087,64
- **Rentabilidad:** El proyecto tiene TIR de 14.89% y un VAN de $ 47.243,83.
- **Ambientalmente rentable:** El proyecto genera a la sociedad y al ambiente más impactos positivos que negativos.

Recomendaciones

- Será pertinente que las autoridades traten de canalizar a través de incentivos económicos la realización de este tipo de proyectos para viabilizar el desarrollo sustentable de las sociedades,

- Analizar nuevos mercados donde las características del tablero Compactek sean demandadas y de esta forma encontrar nuevos usos.

Referencias

1. Diana Del Rocío Barreno Gilbert, Nathalie Alexandra Yánez Naupay, "Proyecto de inversión para la elaboración de aglomerado a partir del reciclaje de tetra pak" (Proyecto, Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006)
2. Consorcio ISTA-CPR, Estudio de un programa de reciclaje en la fuente y en el sitio de disposición final de los desechos sólidos, (M.I. Municipio de Guayaquil, Dirección de Medio Ambiente, 1996)
3. 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
4. L. Aguiar, "Informe de sostenibilidad Tetra Pak 2004"
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. Tetra Pak, agosto 2006, Reciclemos el Tetra Brik, www.tetrapak.com.es