

# **PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA**

## **FACTIBILIDAD EN EL DESARROLLO DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE ENVASES USADOS DE TETRAPACK**

**Sosa, Mariano Gabriel – LU: 117539**

**Ingeniería Industrial**

**Saulle, Juan Pablo – LU: 1036055**

**Ingeniería Industrial**

Tutor:

**Ing. Dopazo, Sergio Aníbal, UADE**

**Marzo 6, 2017**



**UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS**

## RESUMEN

Las placas recicladas a partir de desechos de Tetrapack, son un producto innovador, no solo porque utiliza elementos de descarte sino también porque tiene ventajas competitivas respecto a sus productos sustitutos, como por ejemplo es más duradero que la madera en condiciones exteriores y es de un costo más barato, entre otras.

Los productos que componen las placas son: papel, aluminio y polietileno, todos en la proporción de los envases recuperados. Las dimensiones de las placas comercializadas son 2,9 x 1,2 m x 0.014, con un peso de 40 Kg.

El objetivo de este proyecto es crear una planta de reciclado de Tetrapack y producción de placas en La Matanza, provincia de Buenos Aires, teniendo en cuenta diversos aspectos, como por ejemplo el estudio de mercado, técnico, legal, administrativo, económico y financiero.

El mercado objetivo en una primera etapa es la población argentina, a la cual estaríamos llegando a través de cadenas de comercialización como Easy, Sodimac y Madergold, sin descuidar los mercados minoristas como ferreterías y la venta directa de fábrica.

La inversión inicial requerida para este proyecto es de \$2.1M compuesto por \$1.7M para la compra de maquinaria y mobiliario y \$0,4M para cubrir el 1er año. Así mismo, se estima un gasto anual de \$7.7 M el cual contempla salarios, materia prima y alquileres necesarios. Utilizaremos capital propio para la inversión inicial.

El precio unitario de venta durante el primer año será de \$350, con un costo de materia prima de \$60 por placa.

Teniendo en cuenta que durante el primer año se trabajará un único turno de 8hs, tenemos un proyectado de ventas de \$7.4M. En el segundo año habrá dos turnos de 8hs, por lo que habrá un estimado de ventas equivalente a \$11M.

Podemos inferir con estos datos un recupero de la inversión en el tercer año, con una TIR del 42% y una VAN de \$1.1M y un repago en 3 años aproximadamente.

## Abstract

The layer recycled from Tetrapack waste are an innovative product, not only because it uses discard elements but also because it has competitive advantages over its substitute products, for example it is more durable than wood in outdoor conditions, it's production is cheaper, etc.

The layer are made of paper, aluminum and polyethylene, all in the same proportion used in the containers recovered. The commercialized dimensions are 2.9 x 1.2 m x 0.014m, weighing 40 kg.

The objective of this project is to create a tetrapack recycling plant and plate production in La Matanza, province of Buenos Aires, taking into consideration market, technical, legal, administrative, economic and financial factors or dimensions.

The target market in first stage is the Argentine population; we would be reaching it retail returners like Easy, Sodimac and Madergold, but without neglecting the retail markets like hardware stores and the direct sale of factory.

The initial investment required for this project is \$ 2.1M to the purchase the machinery and furniture. In addition, it is estimated an annual expenditure of \$ 8M which contemplates wages, raw material and rent. We will use our own capital for the initial investment.

The unit sales price during the first year will be \$ 350, with a raw material cost of \$ 60 per plate.

Taking into consideration that during the first year we will work a single shift of 8hs, we have projected sales of \$ 7.4M. In the second year, there will be doing two shifts of 8hs, so we estimate sales equivalent to \$ 11M.

We can infer from these data the investment recovery in the third year, with a 42% TIR and a VAN of \$ 1.1M.

**TABLA DE CONTENIDOS**

<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Marco Teorico</b> .....	<b>9</b>
1.1 Antecedentes. ....	9
1.2 La empresa Tetra Pack. ....	9
1.3 Caracteristicas de los envases Tetrapack a utilizar .....	11
1.4 Madera sintetica como alternativa mercado Argentino. ....	12
<b>2. Definición del negocio</b> .....	<b>17</b>
<b>3. Marco Legal</b> .....	<b>18</b>
<b>4. Analisis De Mercado</b> .....	<b>19</b>
4.1 Producto. ....	20
4.1.1 Caracteristicas tecnicas del producto.....	20
4.1.2 Beneficios.....	21
4.1.3 Aplicaciones.....	21
4.2 Segmentación de mercado .....	24
4.3 Análisis FODA.....	24
4.4 Análisis PORTER. ....	25
4.4.1. Amenaza de nuevos competidores entrantes.....	25
4.4.2. Amenaza de productos sustitutos.....	25
4.4.3. Poder de negociación de los consumidores.....	25
4.4.4. Poder de negociación de los proveedores.....	26
4.5 Análisis de la demanda. ....	27
4.6 Análisis De La Oferta. ....	29
4.7 Plan de comunicacion .....	30

4.8 Análisis de la comercialización.....	31
4.8.1 Canales de distribución. ....	31
4.8.2 Proveedores. ....	31
<b>5. Estudio Técnico.....</b>	<b>33</b>
5.1 Definición de los criterios de Localización.....	33
5.1.1 Macro localización. ....	33
5.1.2 Micro localización. ....	37
5.2 Conclusión del estudio de Localización.....	40
5.3 Proceso Productivo. ....	42
5.4 Etapas del Proceso. ....	42
5.5 Control de calidad. ....	46
5.6 Infraestructura. ....	46
5.6.1 Maquinaria.....	46
5.6.2 Layout de la planta.....	52
5.7 Planificación de actividades, Puesta en Marcha. ....	55
5.8 Capacidad de producción. ....	56
5.9 Seguridad e Higiene . ....	57
<b>6. Estructura de recursos humanos.....</b>	<b>59</b>
6.1 Organigrama.....	60
6.2 Descripciones de puesto.....	60
<b>7. Estudio económico-financiero.....</b>	<b>64</b>
7.1 Ventas Proyectadas . ....	65
7.2 Costos de materia prima.....	66
7.3 Costos mano de obra . ....	66

7.4 Gastos de producción .....	67
7.5 Inversiones necesarias .....	68
7.6 Determinación del punto de equilibrio.....	69
7.7 Flujo de Fondos.....	70
7.8 Evaluación financiera.....	71
7.9 Análisis de Sensibilidad .....	72
7.9.1 Variaciones en la demanda.....	73
7.9.2 Variación en el costo de la Mano de Obra .....	75
7.9.3 Variación en el precio del producto.....	77
<b>8. Conclusiones .....</b>	<b>79</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>80</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>81</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I: Precios productos sustitutos.....	30
Tabla II: Factores de Macro Localización.....	35
Tabla III: Escalas de clasificación.....	36
Tabla IV: Evaluacion de Macro Localizacion.....	37
Tabla V: Evaluación de Micro Localización.....	40
Tabla VI: Características trituradora de cuchillas .....	47
Tabla VII: Características Prensa Hidraulica .....	49
Tabla VIII: Características Sierra de mesa.....	51
Tabla IX: Superficie necesaria. ....	53
Tabla X: Planificación de actividades puesta en marcha .....	55
Tabla XI: Capacidad de producción .....	57
Tabla XII: Ventas unidades .....	65
Tabla XIII: Ventas proyectadas.....	65
Tabla XIV: Lista de precios Materia prima.....	66
Tabla XV: Costos Mano de Obra .....	67
Tabla XVI: Gastos de produccion .....	67
Tabla XVII: Detalle de Inversiones.....	68
Tabla XVIII: Flujo de Fondos .....	70
Tabla XIX: Variaciones en la Demanda.....	72

Tabla XX: Variación en el costo de la Mano de Obra .....	74
Tabla XXI: Variación en el precio del producto .....	76

## 1. Marco Teorico

### 1.1 Antecedentes

El uso de placas de aglomerado de TetraPack está difundido en Europa, en especial en Alemania esto gracias al impulso dado por la propia empresa TETRA PAK, asimismo en China en donde se le conoce como CHIPTEC, China cuenta con 3 fábricas de CHIPTEC y La Agencia China de Protección Ambiental desde 1997 reconoce al CHIPTEC como “una de las tecnologías recomendables, a escala nacional, para la protección del medio ambiente”, otro caso es el de Chile donde hubo un programa denominado “Un Techo para Chile” el cual impulsó la construcción de aldeas con este material esto gracias al CONAMA de Chile y al Hogar de Cristo.

En el caso Argentino recién está ingresando esta tecnología, gracias a la misma empresa TETRA PAK, sin embargo aún es incipiente.

### 1.2 La empresa TetraPack

La empresa Tetra Pack es una transnacional, nació en el año 1952 en Suecia gracias a la idea del Dr. Rubén 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 la Visión y la Misión ambas extraídas de su Página Web: “Nos Comprometemos a hacer los alimentos seguros y disponibles en todas partes”.

La 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 rentable en armonía con sustentabilidad ambiental y civismo empresarial”. Si se analiza detenidamente la Visión y Misión, se llega a la conclusión que en efecto responden a la fabricación de productos como los envases Tetra Pack, es decir productos relacionados con la preservación de las condiciones favorables de los alimentos. Por otro lado, el uso de la marca Tetra Pack está íntimamente relacionada

con el producto “estrella” de esta empresa, en realidad Tetra Pack es el nombre de la empresa no tanto de los envases ya que cada uno tiene un nombre característico según su forma, sin embargo todo el mundo identifica estos envases con el nombre de la empresa. Según su página web el nombre se escogió cuando se hizo su primer envase el denominado “Tetra Classic”, es decir este envase tenía 4 caras y de ahí vino el prefijo “Tetra” (en griego 4); el logo completo es: “Tetra Pack – Protege lo Bueno” . La planta para Sudamérica se encuentra ubicada en Colombia, Argentina y Perú, sólo venden el producto. Tetra Pack básicamente tiene 4 áreas de negocios: Envases de Cartón, Envases Plásticos, Sistemas de Procesamiento y Sistemas de Distribución; las cuales trabajan coordinadamente. En la actualidad Tetra Pak es una de las empresas a nivel mundial que se encarga de estar presente en todas las fases de sus productos, es decir desde la fabricación, venta, post venta y el reciclaje de los mismos, para esto en varios países promueve la fabricación de placas de aglomerado, actualmente en la Argentina todavía es incipiente el trabajo que realiza en esta fase de reciclado. Como se explicó anteriormente la empresa Tetra Pack tiene 4 áreas de negocios una de ellas son los envases de cartón. La historia de estos envases comienza con la introducción al mercado del envases Tetra Classic en el año 1952, sin embargo esto fue posible gracias a los estudios del Dr. Ruben Rausing cuando era estudiante de la universidad de Columbia durante los años 20, la idea original era comercializar la leche en envases que empleasen el mínimo de material y tuvieran el máximo de higiene, posteriormente durante la década de los 40 trabajo en un novedoso concepto el cual dio origen al “Tetra Classic”. El envase “Tetra Classic” fue un invento “revolucionario” en su época ya que: “Utilizaba menos material de envase que cualquier otro diseño de cartón, y el material estaba cubierto de plástico en lugar de cera, que era el material utilizado por la mayoría de los envases de ese entonces.” Asimismo la forma de llenar los envases también resultó novedosa, a diferencia de los envases tradicionales de aquel entonces, estos eran alimentados en rollos de cartón y se utilizaba maquinas de formar/llenar/sellar, cerrando herméticamente cada envase. En el año 1961, la compañía lanzó una nueva innovación a su producto, convirtiéndolo en el primer envase de cartón aséptico en el mundo; es decir se incorporó al envase una lámina gruesa de aluminio como barrera y un tratamiento de esterilización de corta duración pero a alta temperatura (el cual se denomina UHT) todo esto colocó a la a la empresa a

la vanguardia en lo que a ciencias alimentarias se refiere, tanto así que lo denominaron “el avance más importante en la ciencia de alimentos desde los tiempos de Pasteur”; por otro lado el Instituto de Tecnólogos de Alimentos (Institute of Food Technologists, IFT) en su publicación durante el año 1989 sobre las 10 mejores innovaciones en las ciencias alimentarias incluyó la tecnología de procesamiento y envasado aséptico debido a la seguridad que proporciona a los alimentos. Toda esta rica experiencia ha inspirado a muchos otros empresarios a seguir sus pasos mejorando la compañía. En la actualidad existen 6 tipos de envases de cartón: Tetra Classic Aseptic, Tetra Wedge Aseptic, Tetra Rex, Tetra Prisma Aseptic, Tetra Brick Aseptic, Tetra Fino Aseptic, Tetra Top.

### **1.3 Características de los envases Tetrapack a utilizar**

El uso de la marca Tetra Pack está íntimamente relacionada con el producto “estrella” de esta empresa, en realidad Tetra Pack es el nombre de la empresa no tanto de los envases ya que cada uno tiene un nombre característico según su forma. Sin embargo todo el mundo identifica estos envases con el nombre de la empresa.

El Tetrapack es un envase formado por 4 capas, generalmente papel o cartón mas una capa de polietileno y otra de aluminio. El cartón del tetrapack es liviano y renovable, proviene de la madera. El polietileno del tetrapack es una capa delgada de un plástico común, sella los líquidos y protege el contenido de la humedad exterior. El aluminio del tetrapack es diseñado para el almacenamiento de comida sin refrigeración, la capa delgada de aluminio del tetrapack protege al contenido del oxígeno, sabores y la luz.

Tetra Pak es una empresa multinacional que diseña y produce soluciones de envasado de cartón y procesamiento para la industria alimenticia. Tetra Pak es parte de Tetra Laval Group, que incluye asimismo Delaval y Sidel, empresa especializada en botellas de plástico PET. Tetra Pak tiene un 80 por ciento de cuota en el mercado de envases de cartón según un informe de Bloomberg.

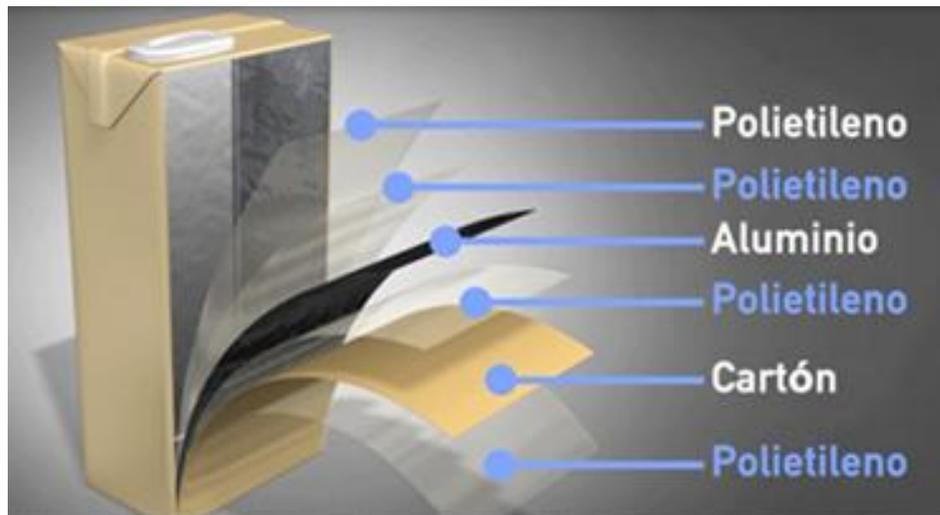


Figura 1: Desglose envase TetraPack

#### 1.4 Madera sintética como alternativa mercado Argentino

El creciente concepto de concientización ecológica y la aceptación mundial del uso de reciclados que se ha generado en las últimas décadas, llevo a muchas empresas innovadoras a desarrollar productos a partir de elementos de descarte. Es grande el número de aplicaciones del reciclado de basura, ya que día a día surgen nuevos productos que convierten rápidamente un desecho, en un negocio fructífero.

En primera medida estudiaremos el decrecimiento de la forestación en el país, que puede generar tanto un impacto económico en la región como un impacto ecológico. La poca planificación del cultivo y desmonte para la producción de la ganadería o agricultura pueden traer distintas problemáticas.

- 33.2 M hectáreas de bosque nativo.
- 1.2 M hectáreas de bosque cultivado.

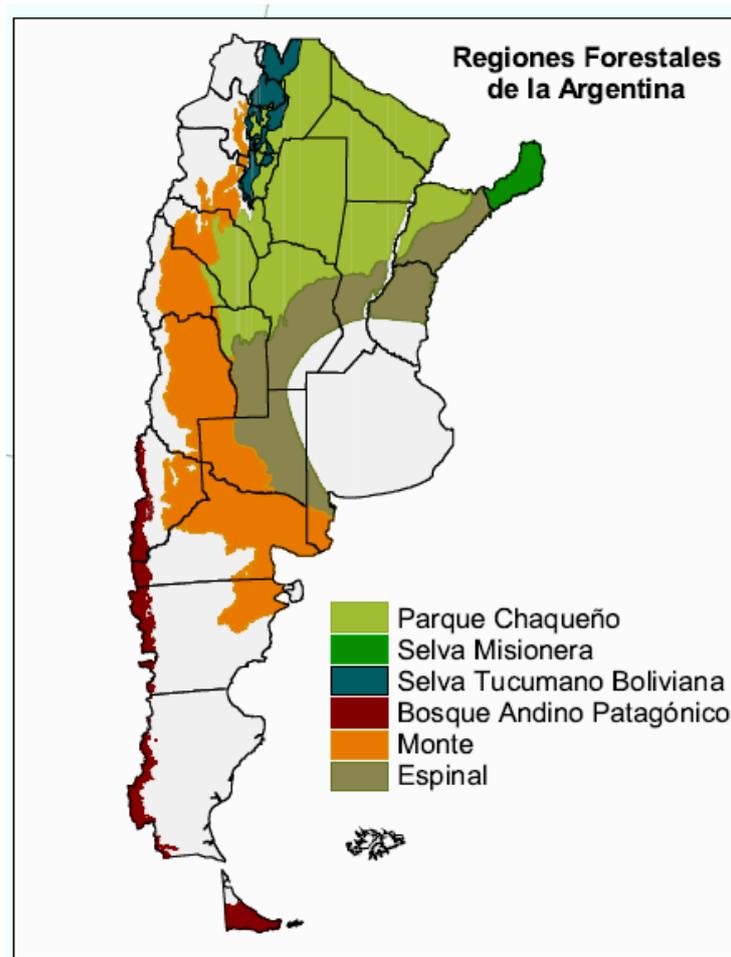


Figura 2: Regiones forestales de Argentina



Figura 3: Bosques en Argentina

Región / provincia	Coníferas	Eucaliptos	Salicáceas	Otras	TOTAL
Misiones	337.100	27.700	0	55.900	420.700
Corrientes	263.500	101.800	0	1.500	366.800
Entre Ríos	12.300	92.300	16.100	13.400	134.100
Buenos Aires	7.300	39.100	47.900	8.100	102.400
Patagonia	56.200	0	19.000	700	75.900
Noroeste argentino	6.600	16.400	100	1.000	24.100
Resto	34.700	14.900	29.400	1.300	80.300
<b>Total</b>	<b>717.700</b>	<b>292.200</b>	<b>112.500</b>	<b>81.900</b>	<b>1.204.300</b>

Superficie forestada (en hectáreas) estimada por especie y región en la República Argentina para el año 2005. Fuente: DPF- MAGyP.

Figura 4: Superficie forestada Argentina

La utilización de la madera está relacionada directamente con la construcción, ya que se tiene una utilización no solo en mobiliario sino también en elementos de aplicación directa (ejemplo paredes o encofrados).

**INDICADOR DE LA VARIACION DEL COSTO DE UN EDIFICIO TIPO EN  
CAPITAL FEDERAL  
EVOLUCION MENSUAL**

Periodo	Denominación	INDICADOR CAC		
		INDICE	VARIACION EN %	
		Base 100 Dic.14	mes anterior	acumulado anual
Ene 2016	Costo de Construcción	135,1	3,0%	3,0%
	Materiales	137,4	3,9%	3,9%
	Mano de Obra	131,7	1,6%	1,6%
Feb 2016	Costo de Construcción	138,8	2,8%	5,8%
	Materiales	141,8	3,2%	7,2%
	Mano de Obra	134,4	2,1%	3,7%
Mar 2016	Costo de Construcción	140,2	1,0%	6,8%
	Materiales	144,1	1,6%	8,9%
	Mano de Obra	134,4	0,0%	3,7%
Abr 2016	Costo de Construcción	151,6	8,2%	15,5%
	Materiales	146,8	1,9%	10,9%
	Mano de Obra	158,7	18,1%	22,5%
May 2016	Costo de Construcción	153,1	1,0%	16,7%
	Materiales	149,1	1,6%	12,7%
	Mano de Obra	159,0	0,2%	22,7%
Jun 2016	Costo de Construcción	154,4	0,8%	17,6%
	Materiales	150,6	1,0%	13,8%
	Mano de Obra	159,9	0,5%	23,4%
Jul 2016	Costo de Construcción	156,4	1,3%	19,2%
	Materiales	153,2	1,7%	15,7%
	Mano de Obra	161,2	0,8%	24,3%
Ago 2016	Costo de Construcción	157,0	0,4%	19,7%
	Materiales	154,2	0,7%	16,6%
	Mano de Obra	161,2	0,0%	24,3%
Sep 2016	Costo de Construcción	158,2	0,7%	20,5%
	Materiales	156,2	1,2%	18,0%
	Mano de Obra	161,2	0,0%	24,3%
Oct 2016 (*)	Costo de Construcción	165,8	4,8%	26,3%
	Materiales	158,4	1,4%	19,7%
	Mano de Obra	176,6	9,6%	36,3%
Nov 2016 (*)	Costo de Construcción	167,4	1,0%	27,5%
	Materiales	161,0	1,7%	21,7%
	Mano de Obra	176,6	0,0%	36,3%
Dic 2016 (*)	Costo de Construcción	171,3	2,4%	30,5%
	Materiales	163,6	1,6%	23,6%
	Mano de Obra	182,6	3,4%	40,9%

Figura 5: Evolución mensual costo de construcción

Es importante destacar que la información estadística del sector madera y muebles es poca en la Argentina, esto es por varios factores.

1. La industria está conformada por pymes y micro empresas que con la atomización industrial es complicado la recopilación de información.
2. Gran cantidad de trabajo informal con bajo índice de aportes de impuestos.
3. Precarización laboral.

Estas particularidades pueden llegar a traer diferencias y sesgos entre las distintas fuentes de información.

La basura:



Figura 5: Basural cielo abierto Buenos Aires

En total, la Argentina produce 12.325.000 toneladas de basura por año; de ellas, 4.268.000 son aportadas por la provincia de Buenos Aires, la mayor generadora de residuos. Tierra del Fuego, en cambio, es la última de la lista, con 26.000 toneladas por año. El nivel económico de cada región también es un índice que indica la cantidad de basura por región.

Así, los vecinos de la ciudad de Buenos Aires son los que producen mayor cantidad de basura: 1,52 kilos por día, por persona, mientras que los de Misiones, apenas generan 0,44 kilos diarios.

El reciclaje es una actividad que no está incorporada en la vida cotidiana de los argentinos. Sin embargo es alentador que según la encuesta realizada por TNS Gallup el 65% de los encuestados reconoce estar interesado en recibir información al respecto y nueve de cada diez entrevistados asegura que es muy importante o bastante importante que los ciudadanos clasifiquen y separen la basura .

La realidad según esta misma encuesta es que tan sólo un 20% declara tener el hábito regular de separar la basura entre reciclables y no reciclables.

Nuestro producto está conformado por una materia prima totalmente reciclada, ya que los materiales del tetra pack son reciclables en su totalidad. La demanda de envases de tetra pack es creciente por sus ventajas, bajo peso, impermeable y 100% reciclable.

## **2. Definición Del Negocio**

Nombre de la empresa: EcoAglo

Nuestro proyecto tiene como objetivo el reciclado de materiales de tetra pack con la finalidad de producir placas que pueden tener tanto uso para la fabricación de mobiliario como revestimiento de hogares o industrial. Se ha visto un mercado creciente, en auge, aunque aún no totalmente cubierto, donde un grupo importante de la población, con la necesidad de materiales de construcción confiables, de buena calidad, pero sobre todo a un precio accesible.

En el mercado argentino, este producto se está introduciendo muy lentamente ya que no se encuentran productores de grandes volúmenes.

Lo que se produce y vende, no es solamente una placa, sino que tiene como objetivo el cuidado y preservación de medio ambiente, ayudando y cooperando con la economía regional dando oportunidades laborales a personas de bajos recursos e introduciendo en la cadena de valor a cooperativas y pequeños recolectores.

- **Misión** Ofrecer a nuestros clientes productos de la más alta calidad, resistentes, reciclables y ecológicos. Somos una empresa dedicada a la fabricación de láminas de tetrapack reciclado, cuyo fin es la comercialización de dicho bien a nivel nacional, orientados a satisfacer la demanda de láminas, que en la actualidad se usan chapas, madera y aglomerados, ofreciendo un producto de calidad, el cual está orientado a un segmento de la sociedad de menor capacidad adquisitiva, pues es un bien de necesidad básica.
- **Visión** Ser una empresa líder en la producción y comercialización de placas de tetrapack, y además ser reconocido tanto en el rubro de la construcción como en el de diseño. Así como tener un carácter responsable, eficiente y competitivo, comprometido con el medio ambiente.
- **Objetivos** Brindar opciones de materiales de construcción alta calidad, resistentes, duraderos, y a un precio accesible para todos los estratos sociales de la población argentina en una primera etapa con aspiraciones a la exportación a todo latino américa. Ser responsable y solidario para con el medio ambiente.

### 3. Marco Legal

Dado a que nuestro proyecto presenta un enfoque ecológico, es importante tener presente un marco legal ambiental que nos de las bases y lineamientos para alcanzar nuestros objetivos. Esto se realiza teniendo en cuenta documentos como leyes, ordenanzas y resoluciones ambientales que rigen a nuestro país. En cuanto a leyes con ámbito Nación tenemos las siguientes: (Los artículos de cada Ley que se relaciona con nuestro proyecto aparece en el ANEXO A y B respectivamente)

- Constitución Nacional. Art.41  
Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las actividades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen

el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

- Ley General del ambiente. Ley 25.675/02  
Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de política ambiental. Ley marco que debe ajustarse a normas específicas
- Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios. Ley 25.916/04  
Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final. Coordinación interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias.

## **4. Análisis De Mercado**

### **4.1 Producto:**

Este proyecto surge a partir de varias necesidades que se necesitan satisfacer a nivel social, en primera medida el crecimiento de densidad poblacional en grandes ciudades producen una cantidad de basura que en muchos casos es difícil de administrar, con este producto se eliminan los desechos de tetrapack que son utilizados en una amplia gama de productos, que van desde las leche larga vida hasta la salsa de tomate que utilizamos en nuestros hogares.

Esta basura que hoy se trata en pocos casos, tenemos la posibilidad de re utilizarla y re insertarla en la sociedad como productos diferenciales y de alta calidad.

Otra ventaja a favor del medio ambiente es que es sustituto de la madera, de esa manera podemos dar un valor agregado ya que no se necesitaría utilizar madera en cosas que antes si se utilizaba.

Por ende este proyecto es favorable para el medio ambiente ya que se genera un producto con materiales reciclados y sustituye la necesidad de maderas y aglomerados.

Las placas fabricadas están compuestas por un material de alta resistencia y durabilidad, por los componentes que la componen y el proceso productivo que las conforman poseen una serie de características muy buenas, que pueden aprovecharse en distintas aplicaciones e industrias, ejemplo construcción y mobiliarios. Este producto es un producto relativamente nuevo en argentina, a pesar de que hay pequeños productores.

#### **4.1.1 Características técnicas del producto**

La planchas de T-Plak., son fabricadas a base de residuos industriales no contaminados y sometidos a proceso térmico, están compuestos por aluminio, cartón y polietileno no teniendo ningún agente fenólico ni químico en su composición. El material es sometido a temperatura de 170° centígrados y a una presión de 6kg. por centímetro cuadrado.

- Densidad: de 0,97, equivalente al quebracho blanco.
- Proceso de fabricación: es totalmente ecológico, no contaminándose el aire, el suelo o el agua.
- Totalmente térmico: resiste una temperatura de 135 ° sobre 0 a 58° bajo 0.
- Acústico: filtra hasta un 69% de ruidos.
- Resistente a la humedad: porcentaje de penetración de agua en sus laterales: 1% en sus capas superiores e inferior 0%.
- Medidas: 1,20 m de ancho por 2,90 m de largo. 100% de superficie aprovechable.
- Solidez: resiste impactos de todo tipo de material.
- Ignífugo: no genera llama, solo brasa a un muy bajo porcentaje.

#### **4.1.2 Beneficios**

Estas nuevas placas son innovadoras, ya que están compuestas en su totalidad con materiales 100% reciclados y tienen ventajas competitivas en el campo constructivo respecto a sus sustitutos.

#### **4.1.3 Aplicaciones**

Estos son algunas muestras de las aplicaciones que tienen las láminas aglomeradas de TetraPack en la industria de los mobiliarios tanto interiores como exteriores, así como las aplicaciones que tiene para la industria de la construcción. Mobiliarios interiores y de oficina. Las laminas aglomeradas al poder ser trabajadas y utilizadas al igual que los aglomerados de madera comunes, pueden ser utilizadas como materia prima para la industria de la fabricación de mobiliarios interiores para así producir, mesas, gabinetes, armarios, sillas, camas, entre otros. De igual manera las láminas aglomeradas pueden ser enchapadas pintadas y tratadas con el fin de obtener terminados más refinados para uso interior.



Figura 6: Mobiliario interior



Figura 7: Mobiliario Oficina

Debido a las características únicas de las láminas aglomeradas, estas son consideradas un material apto para ser utilizado en exteriores sin que se deterioren su forma o propiedades, al estar expuestos al calor, luz solar, lluvia, entre otros fenómenos climáticos a los que se ven expuestos los mobiliarios exteriores.



Figura 8: Mobiliarios exteriores

Industria de la Construcción. Las láminas aglomeradas se han comenzado a emplear en varios lugares alrededor del mundo como materia prima para la construcción de Inmobiliarios de bajos costos con las seguridad y confiabilidad de una construcción tradicional de ladrillo.



Figura 9 : Aplicaciones industria de la construccion

## 4.2 Segmentación del mercado

El objetivo es poder abastecer el mercado argentino, compitiendo con los actuales productores de tableros de madera y los distintos aglomerados. Una vez afianzado en el mercado local y con reconocimiento en la zona, se estudiará la ampliación al resto de Latinoamérica.

Para esto los principales canales de comercialización deben ser los corralones, ferreterías y venta directa.

## 4.3 Análisis FODA



Figura 10: FODA. Elaboración propia

## **4.4 Análisis Porter**

### **4.4.1 Amenaza de nuevos competidores entrantes**

No detectamos potenciales competidores o empresas desarrollando a gran escala el producto con las características y dimensiones de nuestro proyecto.

### **4.4.2 Amenaza de productos sustitutos:**

Uno de los principales productos sustitutos en el mercado son los tableros de madera. La Producción de tableros entre los distintos tipos existentes, los tableros de partículas de madera son los más consumidos, pero fue el consumo de tableros de fibra (MDF) el que más creció en los últimos años. Hay pocas empresas que abarcan la gran mayoría del mercado con inversiones en maquinarias provenientes de Italia, Alemania, Estados Unidos, Suecia y Japón. Estos aprovechan los desperdicios provenientes de aserraderos y permiten valorizar comercialmente maderas de escasa calidad estética, de rápido crecimiento.

La producción es del tipo de tableros con revestimientos melamínicos destinados a la industria del mueble, aunque se están incorporando nuevos productos para la industria de la construcción. Existen 4 empresas que utilizan para su producción principalmente madera de pino (78%) seguida por eucalipto. El principal destino es la industria del mueble, pero también se usa para molduras.

Tableros compensados: La producción de este tipo de tableros produce insumos para la construcción y la mueblería. Se utiliza una alta proporción de madera de calidad proveniente de bosque nativo, aunque en los últimos años ha crecido la utilización de madera proveniente de bosques cultivados. En la Argentina, el 95% de la producción de madera proviene de bosques implantados.

### **4.4.3 Poder de negociación de los consumidores**

Bajo poder de negociación dado que los compradores principales son las grandes cadenas de ferretería como por ejemplo Easy y Sodimac, sin descartar grandes madereras como Madergold, ya que nuestro producto puede sustituir a la madera.

No podemos perder de vista la venta directa y distribuidores de menor envergadura o corralones.

#### 4.4.4 Poder de negociación de los proveedores

En primera fase los proveedores de maquinaria, que tendremos bajo poder de negociación ya que se van a comprar maquinas puntuales y en bajo volumen. Luego los proveedores de materia prima que pueden ser cooperativas o directos, sobre este podemos tener mayor poder de negociación ya que podemos integrar en la cadena de valor así consiguiendo un menor precio de costo.

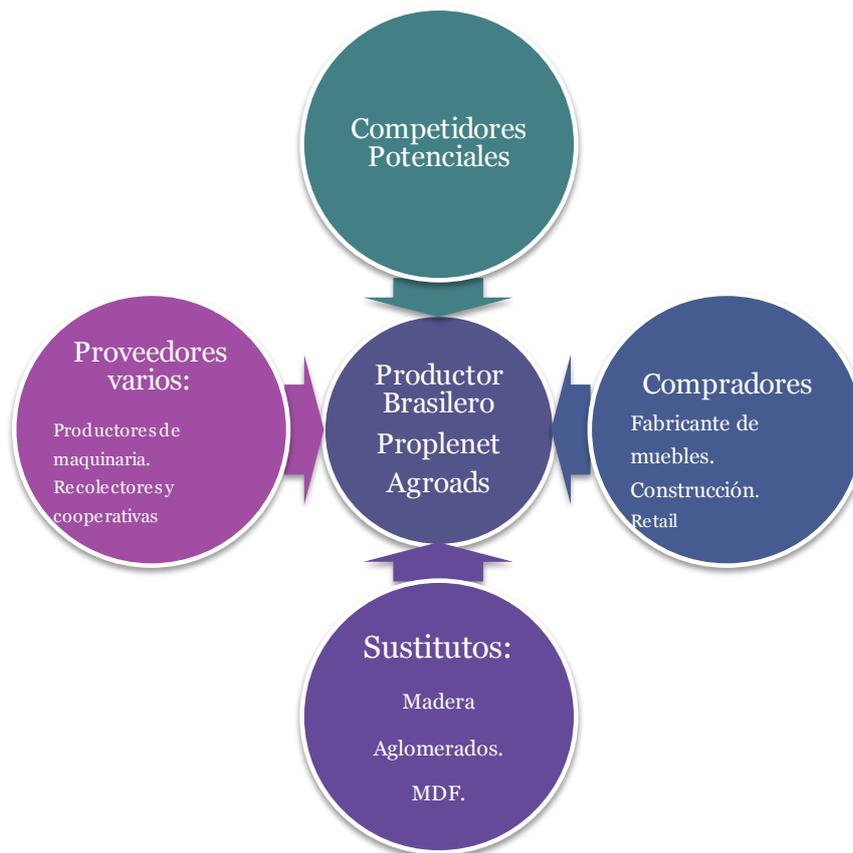


Figura 11: PORTER. Elaboración Propia

Las barreras HARD son las que se vinculan a la inversión monetaria en bienes de capital, en nuestro caso no son tan elevadas ya que al ser un producto que tiene expectativa de crecimiento la inversión inicial no es tan elevada.

En tanto, las SOFT contemplan la inversión en sentido inmaterial, en nuestro caso lo más complejo es la aceptación de la marca y producto junto con el buen vínculo con los proveedores de materia prima.

#### 4.5 Análisis de la demanda

Según las memorias de Masisa (una de las principales productoras de tableros MDF en latino américa) comunican aumentos en las ventas en los mercados de Argentina y Estados Unidos.

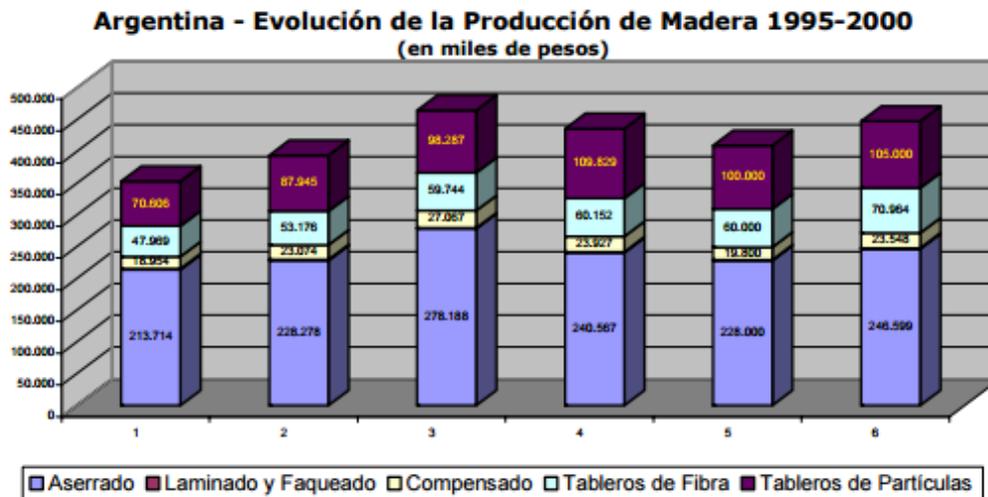
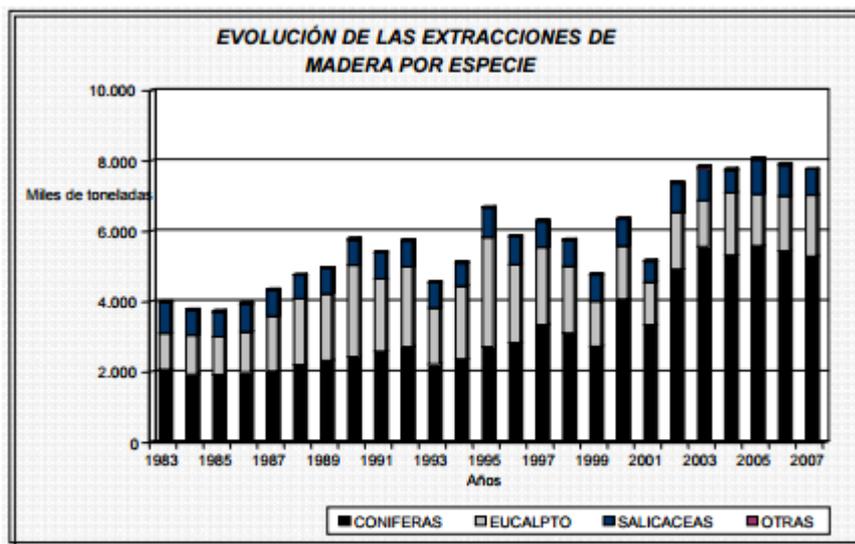


Figura:12: Evolución producción madera



Fuente: DPF- MAGyP -Área de Economía e Información

El consumo de rollizos de madera de especies cultivadas durante el 2007 fue de 7.442.338 T (9.280.791 M3). De ellos se destinó el 51% a la elaboración de pastas, el 27 % a la industria del aserrado y el 22 % a la industria de tableros y otras.

Por ende 2.041.774 M3 se utilizan para la producción de tableros. Si quisiéramos capturar el 0.5% del mercado deberíamos producir 10.208 M3 por año. Nuestra planta produce 21.120 placas al año, cada placa son 0.048M3 que en total suman 1029 M3 al año, siendo esto el 0.05% en el primer año.

Nuestro producto sería claramente con una demanda elástica, esto significa que si nuestro precio es más competitivo que el resto de las placas claramente sería un muy buen producto sustituto del competidor.

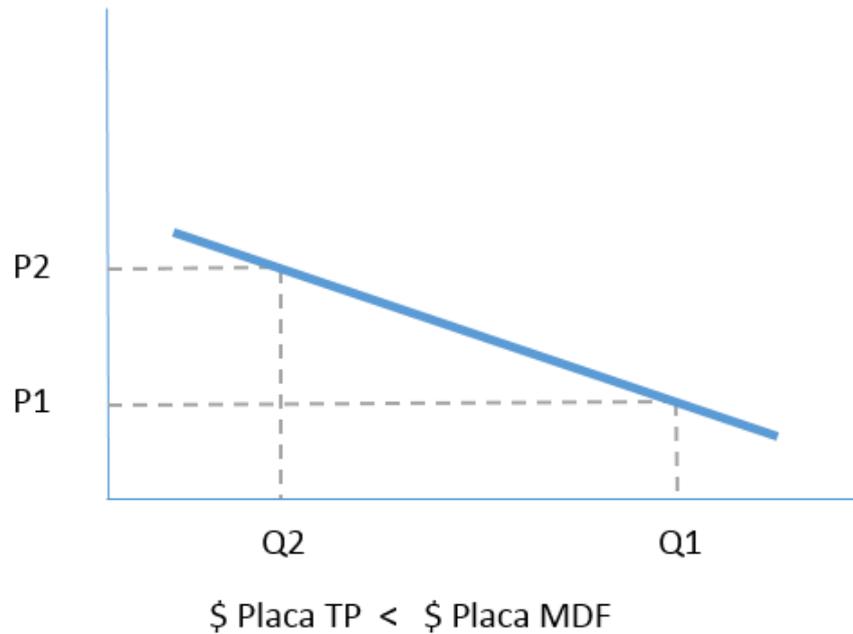


Figura 13: Demanda elástica. Elaboración propia

#### 4.6 Análisis de la oferta

En la actualidad el mercado de reciclados no se encuentra desarrollado en la Argentina. Este tipo de placas se producen en gran escala en otros países como por ejemplo Alemania. En Argentina hay productores como Proplanet, pero el producto aún no se encuentra en su auge de utilización, comercialización y producción.

##### 4.6.1 Benchmark

Al analizar los productos actuales del mercado podemos observar que el que se encuentra con menor costo por m<sup>2</sup> es el Durlock, a su vez es el que menos prestaciones para el exterior presenta (en la presentación propuesta), el que sigue en precio y considerando durabilidad y calidad, es la placa de tetra pack del fabricante Agroads (chapas utilizadas para techos), seguida por la placa de aglomerado.

Tabla I: Precios productos sustitutos.

Producto	\$	M2	\$ /M2	
Placa Tetrapack 2,90 x 1,10M Agroads	\$ 279,00		3,19	\$ 87,46
Placa MDF 2,60 x 1,8	\$ 450,00		4,68	\$ 96,15
Placa pino 1,22 x 2,4	\$ 436,00		2,93	\$ 148,91
Placa Durlock 1,20 x 2,4	\$ 135,00		2,88	\$ 46,88
Placa Aglomerado 2,60 x 1,83	\$ 430,00		4,758	\$ 90,37

Fuente: [www.mercadolibre.com.ar](http://www.mercadolibre.com.ar)

#### 4.7 Plan de comunicación

##### Contextualización

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires hay una fuerte tendencia a la disminuir el impacto ambiental por lo que el producto será fuertemente aceptado, como estrategia se definió comenzar con la comercialización en esta zona y luego ir extendiendo a GBA e interior.

##### Objetivos de comunicación

- Generar una cultura de uso de materiales a partir del reciclaje para el caso de la planchas de envases de tetra pak hay una ligera resistencia en el uso para en muebles decorativos, es necesario contar con el apoyo de especialistas en diseño y arquitectos que consideren dentro de sus alternativas de uso.
- Generar que nuestra marca sea sinónimo de calidad y durabilidad.
- Conseguir mayor visibilidad en medios publicitarios
- Posicionarnos como líder del sector al ser los primeros en incursionar a gran escala.

### El mensaje a transmitir

- Contarle al público de la disponibilidad de un nuevo producto, innovador, más resistente y con mejor relación costo/beneficio.

### Público objetivo

- Profesionales del sector construcción y del diseño de muebles. Arquitectos y diseñadores
- Innovadores

### Estrategia de comunicación

- Distinguirnos por la alta calidad del producto final proveniente del material reciclado.

### Acciones

- Los canales de comunicación a utilizar serán principalmente programas y revistas de la construcción
- Campaña de usos en reemplazo de los aglomerados y láminas de madera
- Hacer promociones en grandes cadenas y supermercados

## **4.8 Análisis de la comercialización**

### **4.8.1 Canales de distribución**

Nuestra estrategia de ventas consistirá dividir el mercado en tres segmentos:

- A. Venta mayorista a ferreterías: Las ferreterías actuarán como intermediarios entre nuestra empresa y el cliente final. Esto nos va a dar la posibilidad de estar al alcance en cada ciudad y barrio.
- B. Venta mayorista a constructoras y empresas de consumo masivo: Venta directa a constructoras en proyectos habitacionales que nos garanticen volúmenes de compras (ejemplo easy y Madergold), brindándoles de nuestra parte las mismas condiciones de precios y descuentos que a las ferreterías.
- C. Venta minorista (público final): La empresa tendrá una bodega de la cual se podrán hacer ventas directas.

La Fuerza de Ventas (o Equipos de Ventas): Cada zona será responsabilidad de un Ejecutivo de Ventas cuyo perfil incluirá entre otros: Arquitecto o diseñador industrial: Conocimiento previo en ventas, Buena predisposición con los clientes.

#### **4.8.2 Proveedor de materia prima**

Este proyecto tiene como uno de sus objetivos tener la capacidad de poder incluir al proveedor en su cadena de valor, es por eso que se apuntan a dos grandes tipos de proveedores.

- A. Cooperativas y centros de acopio: En la matanza hay muchas cooperativas de cartoneros, que pueden ser nuestros proveedores. Por ejemplo el trabajo de Reciclando Sueños no solo implica la separación diferencial de los residuos, sino, también, generar conciencia sobre la cantidad de basura que cada matancero produce en sus hogares. En este sentido, advierten que cada vecino genera más de un kilo de basura por día.

Para dar un ejemplo, en Ramos Mejía, se genera 1.3 kilos de residuos por habitantes. Por lo tanto, si en la Matanza hay 2 millones de habitantes, tenemos más de 2 mil toneladas por día en el Partido, que van a parar al relleno Sanitario de la Ceamse y cuyo 30 por ciento podría ser reciclable.

Es importante para nuestro proyecto trabajar en conjunto y con el mismo horizonte que nuestros proveedores.

#### B. Recolectores individuales:

Estos pueden llegar a ser desde vecinos que recolectan por su cuenta y quieren vender los envases recolectados, así como también aquellos que hacen la separación de basura en sus domicilios y buscan donde poder depositarlo para hacer una contribución personal con el medio ambiente.

## 5. ESTUDIO TÉCNICO

### 5.1 Definición de los criterios de Localización

Se debe buscar la mejor zona para evitar inconvenientes como el excesivo costo de transporte de las materias primas o de los productos finales, el inadecuado suministro de servicios públicos, etc.

Para la determinación de la Localización se involucran dos aspectos diferentes. En primer lugar, la macro localización nos permitirá seleccionar la región o zona más adecuada, evaluando las zonas que preliminarmente presenten ciertos atractivos para nuestra planta. La micro localización determinará la selección específica del terreno que se encuentra en la región que ha sido evaluada como más conveniente. Se realizará la evaluación de los factores: Suministro de servicios, fuente de Materia Prima, Disponibilidad de Mano de Obra, disponibilidad de terreno y fácil acceso de transportes. A cada uno se le asignará un peso ponderado de acuerdo a la importancia del proyecto. Es decir, la selección de la región o zona más adecuada, evaluando las regiones que preliminarmente presenten ciertos atractivos para la industria que se trate decir, la selección específica del sitio o terreno que se encuentra en la región que ha sido evaluada como la más conveniente.

#### 5.1.1 Macro localización.

Para el estudio de la macro localización de la planta se consideran los siguientes factores:

- Fuente de Materia Prima: El factor de mayor relevancia, es decisivo para la elección de la localización ya que es indispensable contar con la materia prima disponible. La cercanía con plantas de separación de residuos principalmente.

- Servicios: Para la planta bajo estudio, se deberá tener en cuenta la disponibilidad de agua, energía y otros suministros básicos.
- Disponibilidad del Terreno
- Disponibilidad de Mano de Obra: Disposición de recursos humanos capacitado para trabajar en el proyecto planteado
- Fácil acceso de transporte: Es importante contar con autopistas transitables que permitan tanto el acceso de las materias primas como también el egreso de los productos ya terminados. Son fundamentales las condiciones de acceso ya que al trabajar con grandes volúmenes de productos, se requieren de transportes de gran envergadura.

El cálculo de la importancia de los factores se hará de acuerdo a una matriz de puntuaciones ponderadas. La tabla II muestra los resultados del cálculo para la macro localización.

Tabla II: Factores de Macro Localización

Ítem	Factor	Peso
1	Fuente de Materia Prima	45%
2	Disponibilidad de Mano de Obra	7%
3	Fácil acceso de transporte	20%
4	Disponibilidad del Terreno	16%
5	Servicios	12%

Fuente: Elaboración Propia

Para el análisis se consideró las tres principales Provincias con disponibilidad de materia prima, Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba.

A continuación, una breve descripción de estas zonas en función a los factores determinados.

- Buenos aires: alberga la mayor cantidad de habitantes, el consumo de TetraPack (envases) es de 857.421.346, consumo en Kilos 22.292.955. Buenos aires cuenta con el espacio para la instalación de la plata, donde también cuenta con los servicios de electricidad y agua, y la mano de obra.
- Santa Fe : Es la segunda provincia con mayor consumo de envases de Tetra Pack, 175.639.324 con sus 3.200.736 habitantes, además posee 4.566.622 kilos en consumo. Esta cuenta con facilidades para poder adquirir un terreno, cuenta con servicios de agua y energía.

- Córdoba: Es una provincia que viene con un aumento en la cantidad de consumo de Tetra Pack, 181.573.470 envases. Por el momento es una provincia que cuenta con poco volumen al necesario para nuestro proyecto pero si posee una buena cantidad de compradores para nuestro producto.

Se ha empleado la escala que se muestra en la tabla III para hallar el nivel de implicancia de cada factor.

Tabla III: Escalas de clasificación

Criterio	Clasificación
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla IV siguiente, se muestran los resultados del análisis de factores. Como se puede apreciar el mayor puntaje ponderado lo obtiene Buenos Aires por lo que la ubicación adecuada sería esta Provincia.

Tabla IV: Evaluación de Macro Localización

Ítem	Factor	Peso	Córdoba		Buenos aires		Santa Fe	
			Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
1	Fuente de Materia Prima	45%	6	2,7	9	4,1	7	3,2
2	Disponibilidad de Mano de Obra	7%	8	0,6	9	0,6	8	0,6
3	Fácil acceso de transporte	20%	7	1,4	8	1,6	8	1,6
4	Disponibilidad del Terreno	16%	7	1,1	7	1,1	7	1,1
5	Servicios	12%	7	0,8	7	0,8	7	0,8
				6,6		8,2		7,3

Fuente: Elaboración Propia

### 5.1.3 Micro localización.

De la misma forma a la macro localización, se procederá a hacer el análisis para la micro localización. Para este análisis se eligieron tres ciudades a efectos de comparación: La matanza, Lomas de Zamora y Quilmes. Los factores a considerar para el análisis son los siguientes:

- Fuente de materia prima
- Disponibilidad de Mano de Obra
- Fácil acceso de transporte
- Disponibilidad de terreno
- Servicios

Igualmente, se estimará la importancia de los factores en función a la matriz de comparación pareadas. La tabla V muestra los resultados del cálculo para la Micro Localización.

Tabla V: Factores de Micro Localización

Ítem	Factor	Peso
1	Fuente de Materia Prima	36%
2	Disponibilidad de Mano de Obra	11%
3	Fácil acceso de transporte	18%
4	Disponibilidad del Terreno	23%
5	Servicios	12%

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presenta una breve descripción de las localidades seleccionadas:

- La Matanza: Es la zona con la mayor cantidad de proveedores de materia prima, esto se debe a que cuenta con la mayor densidad de población de Buenos Aires.

Posee disponibilidad de los servicios necesarios para la instalación de la planta. Se encuentra con rápido acceso a varias autopistas y a la ruta 3.

- Lomas de Zamora: Es la zona con menor costo de emplazamiento para nuestra planta, cuenta con disponibilidad de mano de obra como también en cercanía los proveedores de materia prima. El terreno está ubicado con rápido acceso a la ruta 205.
- Quilmes: Es una localidad con un costo de emplazamiento bajo, posee cercanía a la autopista BsAs-La plata, cercanía con posibles clientes como así también disponibilidad de mano de obra y servicios.

En la tabla VI siguiente, se muestran los resultados del análisis de factores. Como se puede apreciar el mayor puntaje ponderado lo obtiene la ciudad de La Matanza por lo que la ubicación adecuada sería dicha zona.

Tabla VI: Evaluación de Micro Localización

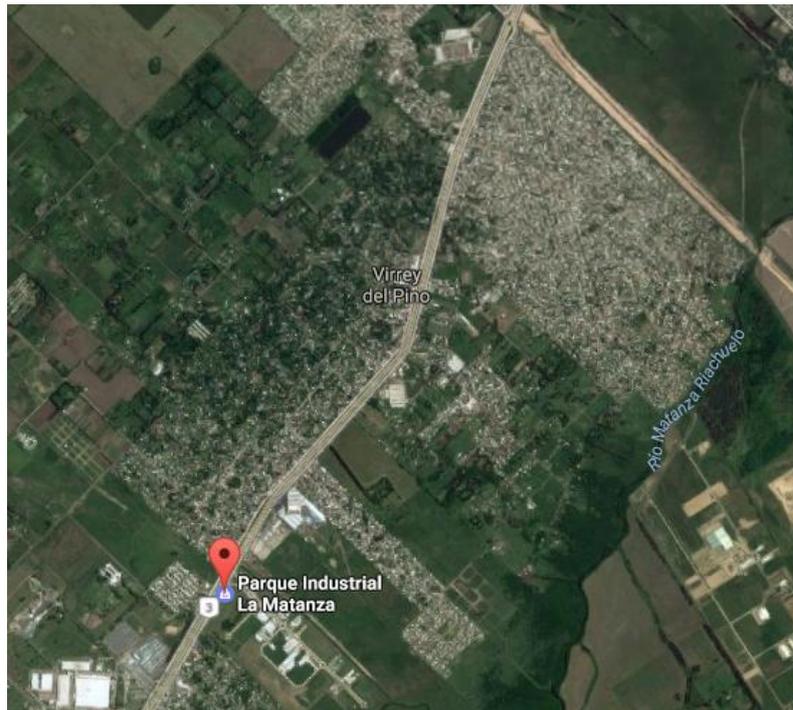
Ítem	Factor	Peso	Lomas de Zamora		La Matanza		Quilmes	
			Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
1	Fuente de Materia Prima	36%	6	2,2	9	3,2	8	2,9
2	Disponibilidad de Mano de Obra	11%	8	0,9	8	0,9	8	0,9
3	Fácil acceso de transporte	18%	7	1,3	8	1,4	8	1,4
4	Disponibilidad del Terreno	23%	9	2,1	8	1,8	8	1,8
5	Servicios	12%	7	0,8	7	0,8	7	0,8
				7,2		8,2		7,9

Fuente: Elaboración Propia

### 5.2 Conclusión del estudio de Localización:

Para minimizar el costo de movimiento de materia prima y de los productos terminados, se determinó que el proyecto deberá estar localizado en el complejo industrial de La Matanza. La misma, se encuentra dentro de las áreas consideradas óptimas tanto para la obtención de materias primas como la colocación al menor costo posible de la producción

destinada al mercado externo. El predio se encuentra cercano a los centros de separación de residuos y cuenta con accesos ilimitado a los principales medios de transporte. Cuenta con el desarrollo de infraestructuras y servicios industriales necesarios para la operación del emprendimiento industrial bajo estudio.



Fuente: Google Maps.

### **5.3 PROCESO PRODUCTIVO**

El proceso se inicia con la recepción de los envases de TetraPack usados de las cooperativas que recolectan el material. Se aplica compresión mecánica (60 kg/cm<sup>2</sup>) y temperatura (180 °C) al material previamente molido, permite obtener una lámina cuya materia prima y proceso de producción es totalmente ecológico. Sus propiedades de total impermeabilidad, baja transmisión térmica y acústica y su solidez, unidas a su capacidad de aceptar todo tipo de terminaciones (pintura, revoques, revestimientos, etcétera), lo hacen particularmente apto para usos como cercos de obra, obradores, divisiones exteriores e interiores en edificios industriales, comerciales o de vivienda, muebles y equipamiento.

El polietileno de alta densidad que actúa de aglomerante asegura la absoluta impermeabilidad, el carácter de no propagador de llama y la termo-formabilidad, características del panel.

### **5.4 Etapas del proceso productivo**

Las etapas de los procesos de producción de las láminas de aglomerado se realizan de la siguiente manera:

- **RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA, CLASIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

El proceso de fabricación de las láminas aglomeradas comienza con la recepción de la materia prima que son los envases utilizados de TETRAPAK y los desechos pos industriales de la fábrica de TETRAPAK, los cuales deben ser clasificados según el estado en que se encuentran en el momento de la recepción. Con respecto a los desechos pos industrial igualmente se deberán hacer una serie de recomendaciones para que estos desechos cuenten con los requerimientos mínimos necesarios para que puedan ser reciclados.

En esta etapa se identifican y se almacenan los envases de TETRAPAK usados así como los desechos pos industrial, acá se revisa y controla la humedad y limpieza de los envases de TETRAPAK, es de vital importancia evitar los residuos e impurezas para garantizar la calidad de las láminas aglomeradas. Con el fin de garantizar la limpieza de los envases antes de ser triturados el material es lavado con agua común

con el fin de retirar las impurezas que el material contenga. Cabe aclarar que los recolectores de los envases de TETRAPAK usados, en el momento de almacenarlos hacen una primera limpieza del material con el fin de evitar posibles malos olores.



Figura 14: Desechos envases utilizados Tetra Pack

- **TRITURACIÓN DEL MATERIAL**

En esta etapa se da inicio el proceso de fabricación de las laminas aglomeradas, durante el proceso de trituración de los envases de TETRAPAK usados se controla y dosifica la cantidad y la mezcla de las materias primas, que deben contener las laminas. Para este proceso se utiliza una máquina trituradora la que se encarga de convertir los envases de TETRAPAK usados en pequeños trozos de entre 3 mm y 5mm los cuales se almacenan y transportan a la siguiente etapa del proceso productivo.



Figura 15 : Trituración del material Tetra Pack reciclado

- **PRENSADO**

Para realizar el proceso de Fabricación de las laminas es necesario que sea empleada una prensa hidráulica de calor que permite compactar y prensar los envases triturados de TETRAPAK usados y los desechos pos industriales así como también que permita por medio del calor vulcanizar el polietileno que hace parte de la materia prima, uniendo tanto el aluminio como el cartón en un aglomerado de formidables características. Cabe destacar que durante la fabricación de las laminas no se emplean químicos ni formaldehidos, como en la fabricación de los demás aglomerados de madera que contaminan tanto el medio ambiente, así como pueden generar complicaciones para la salud en el largo plazo. La matriz resultante se enfría después rápidamente, formando un duro aglomerado. El polietileno es un agente de unión muy eficaz, de manera que no es necesario añadir ningún producto químico.

- **CORTE**

En esta etapa se procede a realizar el corte de las láminas. Para este proceso se emplean sierras circulares similares a las utilizadas en la industria de la madera, puesto que estas son de fácil manipulación y utilización al igual que los aglomerados de madera.

- **ALMACENAMIENTO**

El producto es almacenado estanterías metálicas tal cual se realiza en las industrias como las de la madera. Las más habituales son la de tipo estantes voladizos (Cantilever racks) de características variables dependiendo del peso y la altura que se va utilizar y que tienen unos brazos que reciben la carga.

A continuación se muestra un Esquema del proceso:

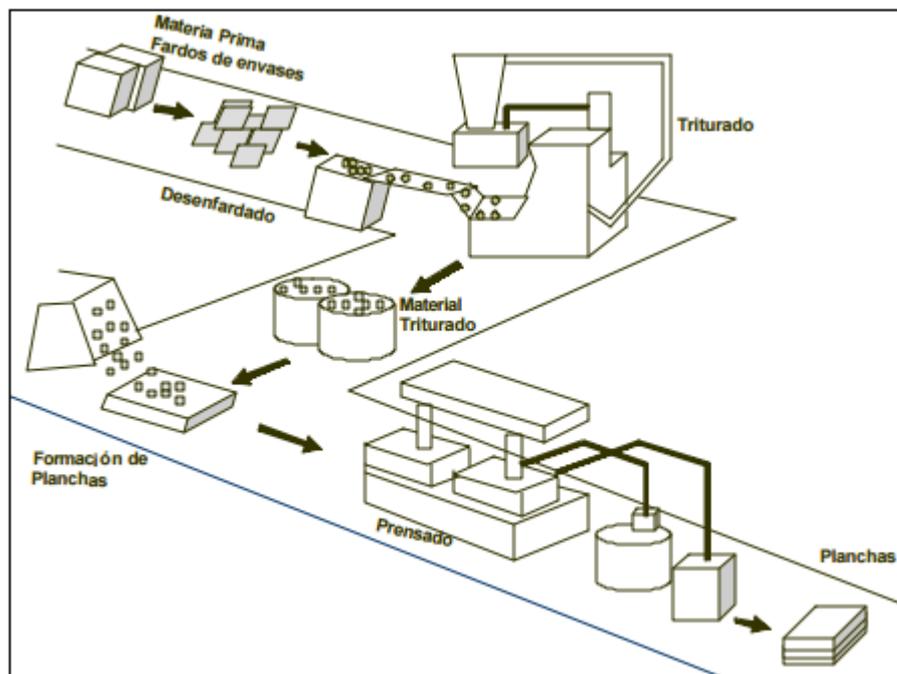


Figura 16 : Esquema etapas productivas

## 5.5 Control de Calidad

Con el fin de ofrecer a los clientes productos de la mejor calidad, durante el proceso de elaboración de láminas aglomeradas se establecerán los siguientes controles de calidad: El primer control de calidad se llevara a cabo durante el proceso de recolección y clasificación de los envases de TETRAPAK usados con el fin de evitar que materias primas en malas condiciones continúen en la línea de producción y deterioren las láminas aglomeradas. Durante el proceso de triturado de los envases de TETRAPAK usados y desechos pos industriales, se tomaran muestra con el fin de evaluar el diámetro de las partículas que seguirán al proceso de prensado, con el fin de que estas no superen los 5 milímetros de diámetro, ya que partículas más grandes, pueden comprometer las características de las laminas, así como su apariencia. De igual manera se tomaran muestras a razón de 5 por cada 100 tratadas, durante el proceso de prensado con el fin de evaluar el espesor de las láminas con respecto a los parámetros de espesor previamente establecidos. Finalmente se establecerá un control de calidad de productos terminados en donde se tomaran muestras a razón de 2 por cada 100 láminas producidas con el fin de establecer si cumplen con los estándares mínimos de calidad exigidos por la empresa.

El proceso estadístico y el sistema de muestreo se llevaran a cabo según Norma IRAM 15 – Plan de muestreo simple para la inspección normal según el nivel de calidad aceptable (AQL). El AQL definido es de 2,5, Máximo porcentaje defectuoso o el número máximo de defectos en 100 unidades, que para los fines de la inspección por muestreo, de por resultado la aceptación de los lotes de placas sometidos a inspección. Es decir que si el número de unidades defectuosas en la muestra, es menor o igual al número de aceptación, se aceptará el lote.

## 5.6 Infraestructura

### 5.6.1 Maquinaria

- **Trituradora de cuchillas**

Este es un equipo que procesa una gran carga de materiales para ser triturados (500 Kg/hora). Las trituradoras de cuchillas están formadas por un cuerpo de hierro y acero,

en el cual se encuentra ubicado un motor el cual hace girar las cuchillas de acero de alta duración las cuales trituran toda clase de materiales plásticos fácilmente. Se realizó la cotización de esta máquina con la firma Marcoplas, empresa dedicada a la fabricación de maquinaria especializada para el reciclaje de envases plásticos de industria Argentina. El valor de esta maquinaria es de \$ 325.458 ARG. Las especificaciones técnicas de la maquina se encuentran a continuación:

Tabla VI: Características trituradora de cuchillas

Ítem	Característica	Especificación
1	Volumen tolva (m3)	6
2	Superficie de trabajo (mm)	1200x800
3	Nº cuchillas de 75mm	20
4	Nº cuchillas de 100mm	15
5	Potencia de motor (KW)	75
6	Tensión (V)	220
7	Corriente (A)	240
8	Peso (Kg)	13000

Fuente: Marcoplas.com



Figura 17: Trituradora de cuchillas

- **PRENSA HIDRÁULICA**

Este es un equipo de amplio uso en diferentes industrias, debido a las diversas configuraciones a las que se puede adaptar dependiendo las necesidades industriales que el producto exija. Para el caso particular de la fabricación de las laminas aglomeradas es necesario contar con una prensa hidráulica, con un intercambiador de calor incorporado que permita comprimir el material de que se componen los envases de TETRAPAK y al mismo tiempo fundir el plástico que permite unir el aluminio y el cartón dándole a las laminas aglomeradas las características particulares que estas poseen. Actualmente la empresa TcrMaquinas comercializa la maquinaria necesaria para realizar por completo el proceso de prensado. El modelo de la maquina es SIRMA HL90, el valor de la prensa hidráulica cotizada es de \$248.664 ARG. Esta prensa hidráulica a diferencia de las prensas hidráulicas comunes, cuenta con 5 mesas de prensado, de manera que cada golpe de prensa realizado se estaría produciendo 5 láminas aglomeradas de envases usados de Tetrapack, haciendo que la maquina sea muy productiva y se pueda recuperar la inversión a más corto plazo que una prensa

hidráulica común de una sola bandeja. Las especificaciones técnicas de la maquina se encuentran a continuación:

Tabla VII: Características Prensa Hidráulica

Ítem	Característica	Especificación
2	Potencia motor (HP)	25
3	Velocidad aproximación (mm/seg)	17
4	Velocidad de trabajo (mm/seg)	5
5	Presión máxima (Bars)	270
6	Dimensiones maquina (m)	4,20x1,60x3,60
7	Peso (Kg)	25000

Fuente: TcrMaquinas



Figura 18: PRENSA HIDRÁULICA HL 90 SIRMA. [tcmaquinas.com](http://tcmaquinas.com)

- **SIERRA CIRCULAR**

Las láminas se pueden trabajar con herramientas de carpintería común y corriente debido a sus características únicas. Durante el proceso de fabricación de las láminas se utilizara una Sierra Circular la cual tiene como función hacer los cortes de las láminas según sea necesario para hacer el acabado final de las láminas. Esta herramienta trabaja con una sierra fija sobre una mesa de trabajo que permite hacer cortes precisos, seguros y rápidos. Esta sierra se cotizo en la firma Makita, y tiene un valor de \$16.112 ARG.

Tabla VIII: Características Sierra de mesa

Ítem	Característica	Especificación
1	Potencia	1.650 W
2	R.p.m	4.800 Rpm
3	Diámetro exterior del disco	260 mm
4	Diámetro interior de disco	30,0 mm
5	Peso	34,9 Kg

Fuente: Makita.com.ar



Figura 19: Sierra de Banco 2704. [www.makita.com.ar](http://www.makita.com.ar)

## 5.6.2 LAYOUT DE LA PLANTA

Una vez definida la maquinaria y capacidad se procedió a dimensionar las instalaciones necesarias. Las mismas constan de: un área de materia prima, un área de producción (triturado, prensado y corte), un área de producto terminado y un área de oficinas.

A continuación se describe cada área:

□ Almacenamiento de materia prima : Se destinará un área de 60 m<sup>2</sup>, cada fardo/pallet de envases reciclados de Tetrapack contiene entre 180 y 240Kg, la apilabilidad es hasta 3 pallet, permitiendo almacenar hasta 28.800 Kg.

□ Almacenamiento de producto terminado. Consta de 40 m<sup>2</sup>, con estanterías del tipo cantiléver, se caracteriza por una estructura muy simple compuesta por columnas y una serie de brazos en voladizo sobre los que se deposita la carga. Se dispondrán 8 estanterías de 2 módulos y 4 niveles cada una, pudiendo contener hasta un máximo de 6.400 placas.

□ Área de oficinas: Costa de 50m<sup>2</sup>, con vestuarios, zona comedor, oficinas comerciales y técnicas.

A continuación, se muestra el cuadro de la superficie necesaria para la planta física (Tabla IX: Superficie necesaria) y una ilustración que representa el LayOut de la misma:

Tabla IX: Superficie necesaria

Descripción	Superficie (m2)
Almacenamiento Materia Prima	60
Almacenamiento Producto terminado	40
Áreas productivas	120
Oficinas	50
Pañol	20
Playa estacionamiento	40
<b>TOTAL</b>	<b>330</b>

Elaboración Propia

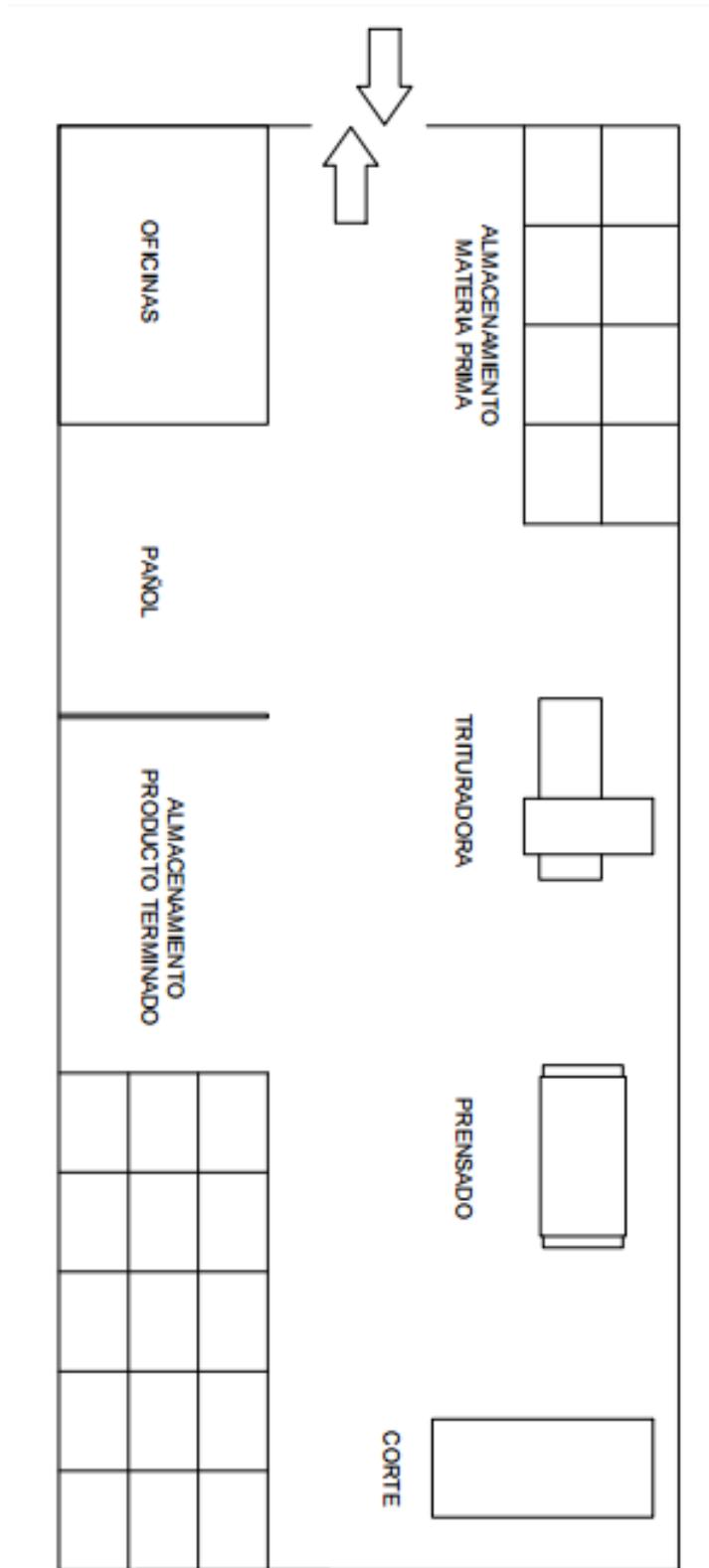


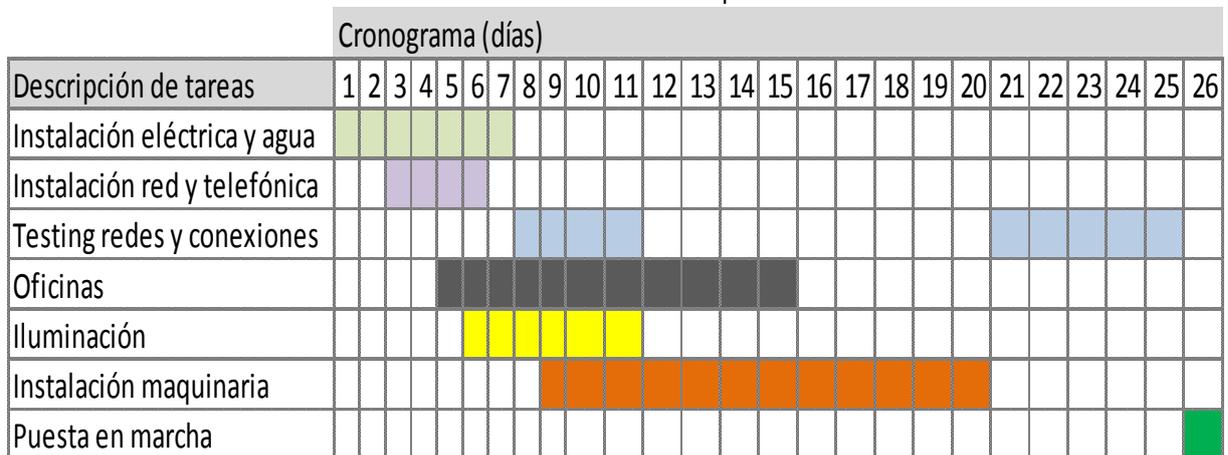
Figura 20: Diagrama LayOut. Elaboración Propia

### 5.7 Planificación de actividades, puesta en marcha

Se alquilará una nave pequeña dentro del parque industrial de La Matanza, por lo cual ya posee el tendido eléctrico, gas y agua industrial. En la primera etapa se realizaran la conexiones necesarias de electricidad y agua según la disposición de las maquinas. De acuerdo a las consultas al proveedor se dispone de entrega de la maquinaria en 7 días.

A continuación se detalla el cronograma de las principales actividades en un diagrama Gantt.

Tabla X: Planificación de actividades puesta en marcha



Fuente: Elaboración propia

## 5.8 Capacidad de producción

Considerando que estamos ingresando con un producto nuevo en el mercado la capacidad de producción será más que adecuada.

Los limitantes de nuestra capacidad instalada están en la prensa hidráulica, capaz de producir 80 placas en un solo turno de trabajo de 8 horas. Trabajando al 100% únicamente en un solo turno de trabajo, nuestra capacidad de planta es de 1760 placas por mes, para ello se necesitara 70.400 Kg de TetraPack reciclado mensual.

Para el primer año se comienza con un turno dado que se contempla la puesta en marcha y todos los ajustes iniciales de la línea de producción. También en este periodo se debe asegurar el abastecimiento de materia prima (envases usados de TetraPack) y afianzar la relación con los proveedores dado que es muy fundamental para nuestro negocio el aprovisionamiento de materia prima. Una vez terminada la primer etapa se contempla para el segundo año y siguientes, incorporar un segundo turno para aprovechar la capacidad instalada de la maquinaria, alcanzando una capacidad mensual de 3520 laminas/año.

Con respecto al mantenimiento de la línea de producción, se dispondrá del turno noche para realizar todos los trabajos y ajustes necesarios. A la hora de agregar turnos de producción cabe destacar que si bien se incorpora personal para la línea de producción y operación de la maquinaria, el personal administrativo se mantiene igual por lo que se reflejara en una mejora en las utilidades de la compañía y se obtendrá un mejor aprovechamiento de las maquinas.

Tabla XI: Capacidad de producción

		Laminas/Hs	Laminas/día	Laminas/mes	Laminas/año	
Producción	1 turno	10	80	1760	21120	
	2 turnos	20	160	3520	42240	
		Laminas/año				
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Producción	21.120	31.680	34.848	38.333	38.333	38.333
Comp. año anterior	-	50%	10%	10%		

Elaboración propia

## 5.9 Seguridad e Higiene

La Seguridad e Higiene Ambiental es un factor de suma importancia en toda actividad humana, lo cual permite asegurar la integridad física de los trabajadores así como preservar su salud, previniéndolo ante cualquier accidente de trabajo. La actividad de nuestro proyecto debe desarrollarse según los convenios de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) y la normativa nacional específica.

1. Responsabilidad del empleador: La empresa deberá hacerse responsable de la promoción, capacitación, gestión integral de salud para el trabajador, cumplimiento de las obligaciones relacionadas al resguardo de la maquinaria y de la entrega de equipos de protección individual. Esta gestión de riesgos en el trabajo abarca la planeación, gestión y control del aseguramiento de la seguridad del trabajador.

2. Responsabilidad del empleado: Cada trabajador desarrolla un papel importante en la empresa, por lo tanto el cumplimiento de las condiciones de seguridad atañen directamente al cumplimiento de las medidas de prevención en seguridad y salud en el trabajo. Algunas obligaciones son:

- Los trabajadores están obligados al cumplimiento de todas las medidas y condiciones de seguridad que sean implementadas por la empresa.
- Los trabajadores deben hacer uso de los equipos de protección individual mientras estén dentro de la planta.
- El personal no autorizado no debe manipular la maquinaria que no le ha sido asignada.
- Los trabajadores deben realizar toda acción que lleve a la prevención de cualquier accidente. Además, deben mantener informado al empleador, jefe inmediato o al encargado de temas de seguridad (coordinador de seguridad o comisión de seguridad).
- Los trabajadores no deben operar para su mantenimiento o limpieza a aquellas máquinas que no hayan sido desenergizadas.

3. Elementos de Protección Personal: Los elementos de protección personal (EPP) tienen como finalidad brindar a los trabajadores según el puesto que ocupen, comodidad y seguridad para que desempeñen normalmente sus tareas. Los EPP son:

- Ropa de Trabajo: Los operadores de la línea deberán usar overoles. Se prohíbe cualquier tipo de vestimenta suelta por el peligro existente de que ésta se atasque, si es que el operario se acercase mientras la maquinaria está operando. No se deberá llevar ningún objeto por encima de la altura de la cintura. No se debe llevar objetos punzocortantes ni materiales inflamables en los bolsillos. Protección oídos y cabeza: Es obligatorio el uso de protectores para los oídos, por la acción del ruido intenso de la operación de la maquinaria. Se debe disponer de cascos de seguridad para todos los trabajadores, sin excepción, para el tránsito dentro de las zonas donde exista el peligro de la caída de materiales.
- Protección de traslado de material y personal: Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad, para el traslado del personal de sus hogares a planta, así como también para el uso de montacargas. Es obligatorio el uso de guantes para la manipulación de materia prima (envases de Tetra Pak) para evitar cualquier tipo de cortes o raspaduras con el cartón.

4. Seguridad en la Maquinaria: De acuerdo a la maquinaria que es requerida para la producción de placas de aglomerado de TetraPack, los principales riesgos que se pueden presentar son:

- Manipulación directa de las cuchillas de la Trituradora
- Riesgo eléctrico por la energización de las máquinas.

- Manipulación directa de sierras circulares para el corte de las planchas.
- Manipulación inadecuada de las temperaturas y presiones, tomando como referencia las especificaciones de la prensa hidráulica.
- Revisar los planos de las instalaciones eléctricas, rutas de salida, puntos de acceso de energía, equipos de extinción y energización de las maquinarias. Además, se debe realizar una periódica revisión al fin de detectar alguna anomalía.
- Se prohíbe fumar dentro de las instalaciones, de esta forma se previene cualquier clase de incendio.
- Se debe dictar charlas sobre la prevención de incendios al personal.

## **6. Estructura de recursos humanos**

Al ser una empresa de estructura chica se plantea un equipo de ventas itinerante y el jefe de ventas que opera desde la planta.

Por otro el jefe de producción tendrá a cargo cuatro operarios, uno para cada una de las máquinas y uno itinerante que se dedicará al movimiento de stocks y dar soporte al resto de las tareas. El jefe de producción tendrá que tener las habilidades de reparar las maquinas en caso de ser necesario, planificar la producción y controlar al equipo de trabajo. La persona que está en control de calidad tiene que dar soporte al gerente general y asegurar por muestreo la calidad de las placas producidas.

## 6.1 Organigrama

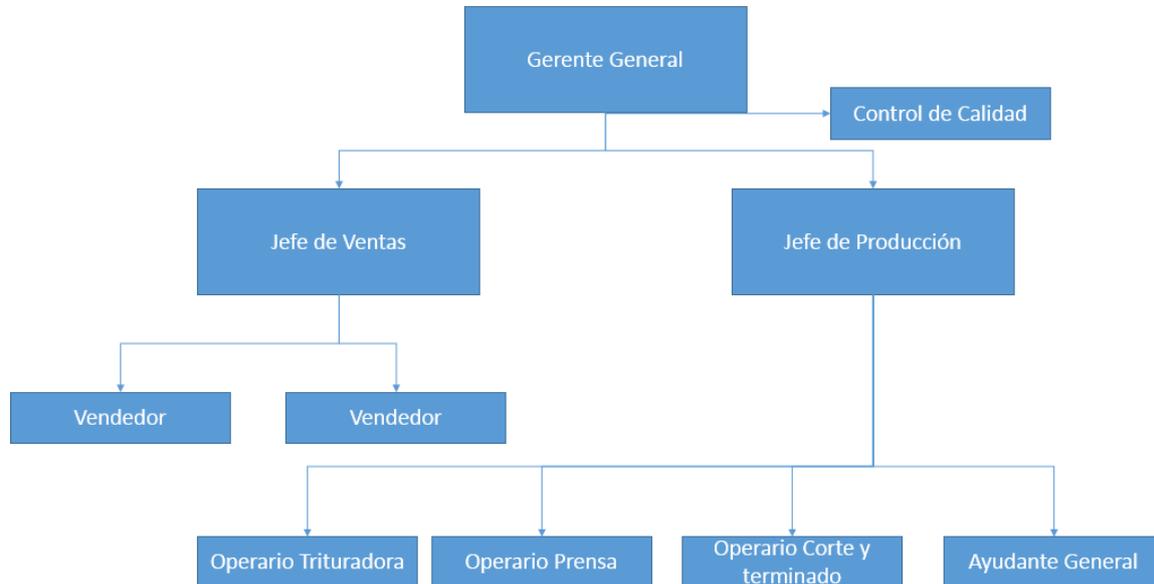


Figura 21: Organigrama

## 6.2 Descripciones de puesto

La siguiente estructura organizacional se realiza sobre la base de empezar una empresa pequeña en donde inicialmente las áreas estratégicas serán el departamento de gerencia general que será el encargado de dirigir, planear, organizar, ejecutar y controlar las actividades de la empresa; por otro lado el departamento de ventas que es uno de los más importantes ya que serán quienes generen los ingresos de la compañía. También estará el jefe de producción quien tendrá a cargo la responsabilidad no solo del producto terminado, sino también del mantenimiento y correcto funcionamiento de la planta. Por último y no menor se encuentra el analista de calidad que deberá asegurar el correcto funcionamiento y calidad del producto que sale a la venta.

- Nombre del puesto: Gerente general  
Ubicación en la estructura: Gerente general  
Autoridad: Él tiene autoridad funcional hacia todos los subordinados; jefe de ventas, jefe de producción y analista de control de calidad.

Funciones básica: Responsable de la planeación organización, organización, dirección y control de la empresa. Revisar el trabajo realizado por los demás departamentos.

Tener el control de los inventarios para saber que necesitamos de productos en nuestra empresa.

Funciones específicas: Representante de la empresa.

Planear las acciones y metas de corto plazo.

Evaluar y probar los estados financieros, negociaciones, contrataciones y demás información proporcionada por los departamentos subordinados.

Ser el responsables de relaciones públicas de la empresa.

Tener un buen ambiente de trabajo que le brinde a los empleados seguridad y comunicación en la empresa.

Responsabilidades:

Contar con planes de trabajo

Toma de decisiones correcta

Contar con normas adecuadas a la empresa

Velar por un buen servicio al cliente

- Nombre del puesto: Jefe de Ventas

Ubicación en la estructura: Departamento de ventas

Autoridad: Jefe

Jefe inmediato: Gerente general

Funciones básicas: Ordenar y recopilar toda la información toda la documentación necesaria para la venta. Cumplir con las normas relacionadas al registro, entrega y recepción de documentación que se tramita en la empresa, y todo lo que envía y recibe

Funciones específica:

Determinar los precios de venta del producto de acuerdo a los costos de transporte y todo lo necesario, para poder determinar la utilidad del producto.

Tramitar los documentos requeridos para el comprador.

Proponer a la gerencia general la implementación de nuevas medidas que permitan generar una mayor utilidad.

Supervisar que se cumpla en tiempo y forma las disposiciones normativas con el propósito de obtener las certificaciones que permitan el acceso a nuevos mercados.

Mantener un contacto con el cliente para informar sobre los nuevos productos la forma de transacción.

Responsabilidades:

Manejo comercial de la marca

Supervisión de vendedores

- Nombre del puesto: Jefe de Producción

Ubicación en la estructura:

Planta

Autoridad: Jefe

Jefe inmediato: Gerente general

Funciones básicas: Obtener un producto terminado óptimo, analizando la cantidad de MP necesaria y solicitándola en tiempo y forma.

Funciones específica:

Controlar y capacitar a los operadores de cada máquina.

Tener la planta en las mejores condiciones realizando el mantenimiento preventivo necesario.

Responsabilidades:

Producción en tiempo y forma.

- Nombre del puesto: Vendedor

Ubicación en la estructura:

Depto. De ventas

Autoridad: No Aplica

Jefe inmediato: Jefe de ventas

Funciones básicas: Vender a clientes y conseguir nuevos

Funciones específica:

Generar sinergias con nuevos clientes y establecer vínculos con los actuales, aumentar la cantidad de ventas por mes.

- Nombre del puesto: Operario

Ubicación en la estructura:

Planta

Autoridad: No Aplica

Jefe inmediato: Jefe de Producción

Funciones básicas: Operar correctamente su máquina y capacitar a sus compañeros o nuevos ingresos de ser necesario. Obtener un aprovechamiento máximo de la máquina.

Funciones específica: Tener conocimientos técnicos de la maquina tanto para la operatoria como para el mantenimiento de la misma.

- Nombre del puesto: Analista de Calidad

Ubicación en la estructura:

Planta

Autoridad: No Aplica

Jefe inmediato: Gerente General

Funciones básicas: Asegurar la calidad de los productos salientes de la planta.

Funciones específica: Dar soporte al gerente general.

## 7. Estudio económico financiero

Se realizará el cálculo de la inversión necesaria, los ingresos y los egresos en los que se incurrirán en el periodo de estudio del proyecto. Luego se aplicaran metodologías para determinar la viabilidad y rentabilidad del proyecto y por último se analizará la sensibilidad frente a distintos escenarios.

Para la evaluación y valorización del proyecto se decidió utilizar las siguientes 3 metodologías: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Periodo de Recupero (Payback). Si bien las tres metodologías tienen deficiencias por separado, trabajando con las tres en conjunto cubren todos los puntos necesarios para una correcta evaluación.

El VAN es el valor actualizado de los flujos de fondos futuros menos la inversión inicial. Para actualizar los fondos se utiliza una tasa de descuento. En esta metodología se plantea que el proyecto será rentable cuando el VAN sea mayor a cero.

La TIR es la tasa que descontando los flujos de fondos futuros iguala la inversión necesaria, o lo que es igual, logra que el VAN sea igual a cero. En esta metodología se plantea que si la TIR es mayor a la tasa de descuento (que representa el costo de oportunidad del capital invertido), el proyecto será rentable.

El Payback es el tiempo que se tarda en recuperar la inversión inicial evaluando los flujos de fondos futuros del proyecto. Es importante aclarar que se utilizaran los flujos de fondos descontados.

## 7.1 Ventas Proyectadas

Los ingresos por ventas están determinados por el precio de venta, \$350, multiplicado por la cantidad de láminas de aglomerado demandadas. El segundo año al aumentar la dotación crece en un 50% la producción y 10% el año 3 y año 4.

Tabla XII : Ventas unidades

Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Ventas	21.120	31.680	34.848	38.333	38.333	38.333
<b>TOTAL</b>	21.120	31.680	34.848	38.333	38.333	38.333

Elaboración Propia

Tabla XIII : Ventas proyectadas

Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Ventas	\$ 7.392.000	\$ 11.088.000	\$ 12.196.800	\$ 13.416.480	\$ 13.416.480	\$ 13.416.480
<b>Total</b>	<b>\$ 7.392.000</b>	<b>\$ 11.088.000</b>	<b>\$ 12.196.800</b>	<b>\$ 13.416.480</b>	<b>\$ 13.416.480</b>	<b>\$ 13.416.480</b>

Elaboración Propia

## 7.2 Costos de materia prima

Para poder comprar directamente a las cooperativas y según la referencia de precio del mercado compramos el kg de Tetrapack a 1,50 el kilo, de esta manera poder obtener volumen de materia prima. Cada lámina de aglomerado utiliza 40 Kg de tetrapack.

Tabla XIV: Lista de precios Materia prima

LISTA DE PRECIOS				
MATERIAL	\$/KG	VAR. TRIM. ANT. (\$)	VAR. TRIM. ANT. (%)	ACOPIADOR/RECIKLADOR
Papel mezcla	1,80	0,60	50,00	Reciclador
Papel diario	1,76	-0,09	-4,73	Reciclador
Cartón 1era	2,05	0,27	15,20	Reciclador
PET Cristal	5,42	0,28	5,34	Reciclador
PET Color	2,75	0,60	27,91	Reciclador
PET Aceite	1,40	0,20	16,67	Reciclador
Soplado (PEAD)	4,00	-1,00	-20,00	Reciclador
Nylon	7,00	0,25	3,70	Reciclador
Bazar (PP)	3,00	0,40	15,40	Reciclador
Telgopor	5,00	0,00	0,00	Reciclador
Vidrio	0,50	0,03	6,38	Reciclador
Aluminio	8,00	2,00	20,00	Reciclador
Chatarra	0,30	-0,10	-25,00	Acopiador
Papel Blanco	3,50	0,25	7,70	Reciclador
Papel revista	2,00	0,30	17,65	Reciclador
Tetra Brik	1,25	-1,45	-53,70	Acopiador
Trapo	1,80	0,00	0,00	Acopiador
Cobre	42,00	0,00	0,00	Acopiador
Maple	1,80	0,00	0,00	Acopiador

Los precios expresados corresponden al promedio del precio pagado por empresas recicladoras y/o acopiadores según informado por 5 plantas de clasificación localizadas en el Área Metropolitana de Buenos Aires en un relevamiento a cargo de Conexión Reciclado.

Ultima Actualización: Diciembre 2016

Fuente: Dondereciclo.org.ar

## 7.3 Costos mano de obra

Según la capacidad de producción planteada, el segundo año se incorpora un segundo turno por lo que el costo aumenta en función del aumento de personal.

Tabla XV : Costos de Mano de Obra

Descripción	1er año	2do año	3er año	4to año	5to año	6to año
Gerente	\$ 676.000	\$ 676.000	\$ 676.000	\$ 676.000	\$ 676.000	\$ 676.000
Jefe de Ventas	\$ 416.000	\$ 416.000	\$ 416.000	\$ 416.000	\$ 416.000	\$ 416.000
Jefe de Producción	\$ 416.000	\$ 416.000	\$ 416.000	\$ 416.000	\$ 416.000	\$ 416.000
Vendedores	\$ 546.000	\$ 819.000	\$ 819.000	\$ 819.000	\$ 819.000	\$ 819.000
Operarios	\$ 936.000	\$ 1.872.000	\$ 1.872.000	\$ 1.872.000	\$ 1.872.000	\$ 1.872.000
Control de Calidad	\$ 260.000	\$ 260.000	\$ 260.000	\$ 260.000	\$ 260.000	\$ 260.000
<b>Total</b>	<b>\$ 3.250.000</b>	<b>\$ 4.459.000</b>				

Elaboración Propia

#### 7.4 Gastos de producción

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Materias Primas e Insumos	\$ 1.267.200	\$ 1.900.800	\$ 2.090.880	\$ 2.299.968	\$ 2.299.968	\$ 2.299.968
Mano de Obra	\$ 3.250.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000
Cargas Sociales 35%	\$ 1.137.500	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650
Alquiler	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000
Fletes	\$ 126.720	\$ 190.080	\$ 209.088	\$ 229.997	\$ 229.997	\$ 229.997
Publicidad	\$ 420.000	\$ 420.000	\$ 216.000	\$ 216.000	\$ 216.000	\$ 216.000
Electricidad y Gas	\$ 384.000	\$ 624.000	\$ 636.000	\$ 636.000	\$ 636.000	\$ 636.000
Seguros	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000
Varios	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000
Impuestos Municipales y tasas	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Estudio Contable Y jurídico	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000
<b>Total</b>	<b>\$ 7.797.420</b>	<b>\$ 10.366.530</b>	<b>\$ 10.383.618</b>	<b>\$ 10.613.615</b>	<b>\$ 10.613.615</b>	<b>\$ 10.613.615</b>

## 7.5 Inversiones necesarias

En la tabla XVII se muestra la inversión total del proyecto, la cual se distribuye en un 100% capital propio.

Tabla XVII : Detalle de Inversiones

Ítem	Descripción	Monto	Vida útil	Amortización		
				Año 1 a 3	Año 4 a 5	Año 6 a 10
1	Escritorio	\$ 12.000	5	\$ 600	\$ 600	-
2	Sillones escritorio	\$ 4.800	5	\$ 240	\$ 240	-
3	Fax-Escáner	\$ 14.000	5	\$ 1.400	\$ 1.400	-
4	Teléfonos	\$ 2.000	3	\$ 167	-	-
5	PC Full	\$ 24.000	3	\$ 2.000	-	-
6	Monitores	\$ 6.000	3	\$ 500	-	-
7	Servidor	\$ 15.000	3	\$ 5.000	-	-
8	Estantería Almacenamiento	\$ 100.000	10	\$ 10.000	\$ 10.000	\$ 10.000
9	Auto elevador	\$ 800.000	10	\$ 80.000	\$ 80.000	\$ 80.000
10	Sierra Circular	\$ 35.000	10	\$ 3.500	\$ 3.500	\$ 3.500
11	Trituradora	\$ 325.458	10	\$ 32.546	\$ 32.546	\$ 32.546
12	Prensa eléctrica TE	\$ 248.664	10	\$ 24.866	\$ 24.866	\$ 24.866
13	Compresor	\$ 25.000	10	\$ 2.500	\$ 2.500	\$ 2.500
14	Herramientas varias	\$ 60.000	10	\$ 500	\$ 500	\$ 500
<b>Total</b>		<b>\$ 1.671.922</b>		<b>\$ 163.819</b>	<b>\$ 156.152</b>	<b>\$ 153.912</b>

Elaboración propia

### 7.6 Determinación del punto de equilibrio

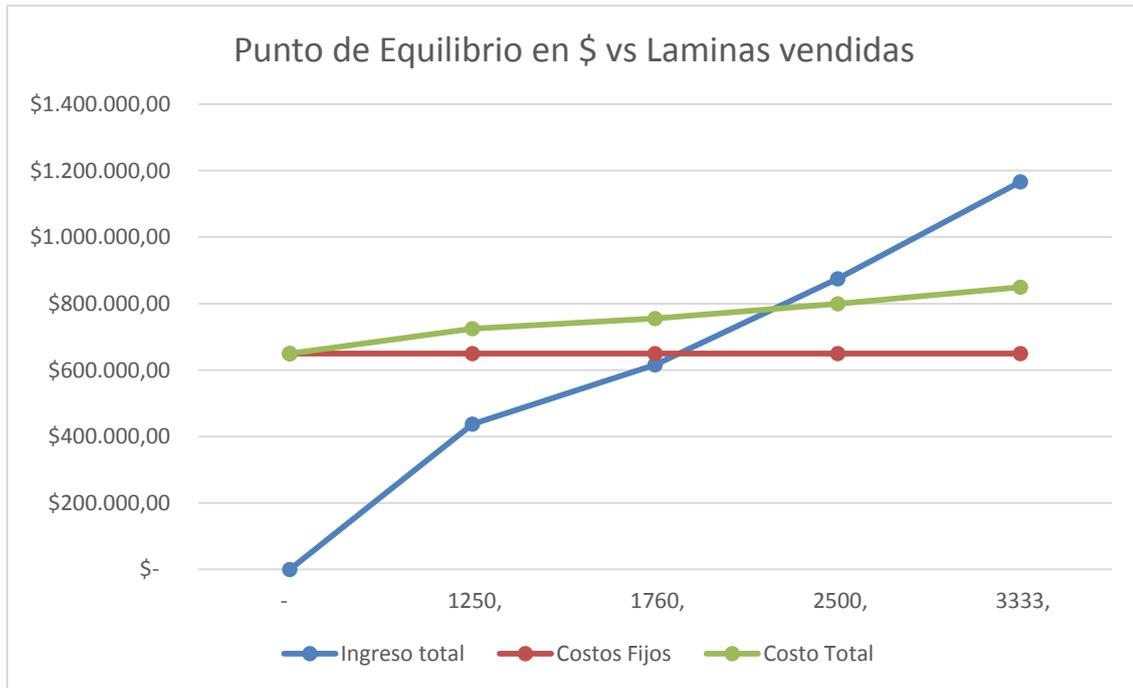


Figura 21: Punto de equilibrio

## 7.7 Flujo de Fondos

Tabla XVIII : Flujo de Fondos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
<b>Ventas</b>	\$ 7.392.000	\$ 11.088.000	\$ 12.196.800	\$ 13.416.480	\$ 13.416.480	\$ 13.416.480
MP	\$ 1.267.200	\$ 1.900.800	\$ 2.090.880	\$ 2.299.968	\$ 2.299.968	\$ 2.299.968
MO	\$ 3.250.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000
Cargas 30%	\$ 1.137.500	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650
Fletes	\$ 126.720	\$ 190.080	\$ 209.088	\$ 229.997	\$ 229.997	\$ 229.997
Electricidad	\$ 384.000	\$ 624.000	\$ 636.000	\$ 636.000	\$ 636.000	\$ 636.000
<b>CMV</b>	\$ 6.165.420	\$ 8.734.530	\$ 8.955.618	\$ 9.185.615	\$ 9.185.615	\$ 9.185.615
<b>Utilidad Bruta</b>	\$ <b>1.226.580</b>	\$ <b>2.353.470</b>	\$ <b>3.241.182</b>	\$ <b>4.230.865</b>	\$ <b>4.230.865</b>	\$ <b>4.230.865</b>
<b>Margen Bruto</b>	<b>17%</b>	<b>21%</b>	<b>27%</b>	<b>32%</b>	<b>32%</b>	<b>32%</b>
<b>Gastos Comerciales</b>						
Publicidad	\$ 420.000	\$ 420.000	\$ 216.000	\$ 216.000	\$ 216.000	\$ 216.000
<b>Gastos Administración</b>						
Alquiler	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000
Seguro	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000
Varios	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000
Impuestos (Fijos)	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Estudio Contable	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000
	\$ 1.632.000	\$ 1.632.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000
<b>Utilidad Operativa/EBIT</b>	\$ <b>(405.420)</b>	\$ <b>721.470</b>	\$ <b>1.813.182</b>	\$ <b>2.802.865</b>	\$ <b>2.802.865</b>	\$ <b>2.802.865</b>
<b>Margen Operativo</b>	<b>-5%</b>	<b>7%</b>	<b>15%</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>
<b>Intereses</b>						
<b>Imp Ganancias 35%</b>	\$ -	\$ 252.515	\$ 634.614	\$ 981.003	\$ 981.003	\$ 981.003
<b>Utilidad neta</b>	\$ (405.420)	\$ 468.956	\$ 1.178.568	\$ 1.821.862	\$ 1.821.862	\$ 1.821.862
<b>Margen Neto</b>	<b>-5%</b>	<b>4%</b>	<b>10%</b>	<b>14%</b>	<b>14%</b>	<b>14%</b>
Amortiz	\$ 163.819	\$ 163.819	\$ 163.819	\$ 156.152	\$ 156.152	\$ 153.912
<b>EBITDA EBIT+AMOR</b>	\$ (241.601)	\$ 885.289	\$ 1.977.001	\$ 2.959.017	\$ 2.959.017	\$ 2.956.777
Imp Ganancias	\$ -	\$ 252.515	\$ 634.614	\$ 981.003	\$ 981.003	\$ 981.003
<b>Free Cash flow</b>	\$ <b>(241.601)</b>	\$ <b>632.774</b>	\$ <b>1.342.387</b>	\$ <b>1.978.015</b>	\$ <b>1.978.015</b>	\$ <b>1.975.775</b>

Elaboración Propia

## 7.8 Evaluación financiera

Luego de presupuestar se calcularon los indicadores financieros del proyecto, VAN, TIR y Payback

Al no pedir capital prestado para el cálculo de la VAN se utiliza una tasa de 22.5%, esta se estima ya que un plazo fijo tiene una tasa de retorno anual de 18.75% (BNA) y se solicitan 4 puntos porcentuales por encima de esta.

### Simulador Plazo Fijo

Canal	Sucursal	Electrónico
Plazo	No Aplica	365 dias
Capital	No Aplica	\$1.600.000
Intereses ganados	No Aplica	\$300.116,80
Monto total	No Aplica	\$1.900.116,80
TNA	No Aplica	18,75%

[Volver a simulador](#)

Descripcion	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
FCF	\$ (1.671.922)	\$ (241.601)	\$ 632.774	\$ 1.342.387	\$ 1.978.015	\$ 1.978.015	\$ 1.975.775
Acumulado	\$ (1.671.922)	\$ (1.913.523)	\$ (1.280.749)	\$ 61.638	\$ 2.039.653	\$ 4.017.668	\$ 5.993.442

VAN	\$1.194.197
TIR	42%
Payback (años)	2,95,

### 7.9 Análisis de Sensibilidad

Si bien el resultado de nuestra evaluación financiera resulta positivo, se realiza un análisis de sensibilidad planteando diferentes posibles escenarios, en los que vamos a evaluar posibles variaciones que puedan ocurrir en la variación del precio de Materia Prima, disminución de las ventas y aumento de Mano de Obra por sobre lo proyectado.

### 7.9.1 Variaciones en la Demanda: Disminuyen las ventas un 10%

Tabla XIX :Variaciones en la Demanda

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
<b>Ventas</b>	\$ 6.652.800	\$ 9.979.200	\$ 10.977.120	\$ 12.074.832	\$ 12.074.832	\$ 12.074.832
MP	\$ 1.140.480	\$ 1.710.720	\$ 1.881.792	\$ 2.069.971	\$ 2.069.971	\$ 2.069.971
MO	\$ 3.250.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000
Cargas 30%	\$ 1.137.500	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650
Fletes	\$ 126.720	\$ 190.080	\$ 209.088	\$ 229.997	\$ 229.997	\$ 229.997
Electricidad	\$ 384.000	\$ 624.000	\$ 636.000	\$ 636.000	\$ 636.000	\$ 636.000
<b>CMV</b>	\$ 6.038.700	\$ 8.544.450	\$ 8.746.530	\$ 8.955.618	\$ 8.955.618	\$ 8.955.618
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 614.100</b>	<b>\$ 1.434.750</b>	<b>\$ 2.230.590</b>	<b>\$ 3.119.214</b>	<b>\$ 3.119.214</b>	<b>\$ 3.119.214</b>
<b>Margen Bruto</b>	<b>9%</b>	<b>14%</b>	<b>20%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>
<b>Gastos Comerciales</b>						
Publicidad	\$ 420.000	\$ 420.000	\$ 216.000	\$ 216.000	\$ 216.000	\$ 216.000
<b>Gastos Administracion</b>						
Alquiler	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000
Seguro	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000
Varios	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000
Impuestos (Fijos)	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Estudio Contable	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000
	\$ 1.632.000	\$ 1.632.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000
<b>Utilidad Operativa/EBIT</b>	<b>\$ (1.017.900)</b>	<b>\$ (197.250)</b>	<b>\$ 802.590</b>	<b>\$ 1.691.214</b>	<b>\$ 1.691.214</b>	<b>\$ 1.691.214</b>
<b>Margen Operativo</b>	<b>-15%</b>	<b>-2%</b>	<b>7%</b>	<b>14%</b>	<b>14%</b>	<b>14%</b>
<b>Intereses</b>						
<b>Imp Ganancias 35%</b>	\$ -	\$ (69.038)	\$ 280.907	\$ 591.925	\$ 591.925	\$ 591.925
<b>Utilidad neta</b>	<b>\$ (1.017.900)</b>	<b>\$ (128.213)</b>	<b>\$ 521.684</b>	<b>\$ 1.099.289</b>	<b>\$ 1.099.289</b>	<b>\$ 1.099.289</b>
<b>Margen Neto</b>	<b>-15%</b>	<b>-1%</b>	<b>5%</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>
Amortiz	\$ 163.819	\$ 163.819	\$ 163.819	\$ 156.152	\$ 156.152	\$ 153.912
<b>EBITDA EBIT+AMOR</b>	<b>\$ (854.081)</b>	<b>\$ (33.431)</b>	<b>\$ 966.409</b>	<b>\$ 1.847.366</b>	<b>\$ 1.847.366</b>	<b>\$ 1.845.126</b>
Imp Ganancias	\$ -	\$ (69.038)	\$ 280.907	\$ 591.925	\$ 591.925	\$ 591.925
<b>Free Cash flow</b>	<b>\$ (854.081)</b>	<b>\$ 35.606</b>	<b>\$ 685.502</b>	<b>\$ 1.255.441</b>	<b>\$ 1.255.441</b>	<b>\$ 1.253.201</b>

Elaboración Propia

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
<b>FCF</b>	\$ (1.671.922)	\$ (854.081)	\$ 35.606	\$ 685.502	\$ 1.255.441	\$ 1.255.441	\$ 1.253.201
<b>Acumulado</b>	\$ (1.671.922)	\$ (2.526.003)	\$ (2.490.397)	\$ (1.804.894)	\$ (549.453)	\$ 705.988	\$ 1.959.190

Indicador	Valor
VAN	(\$480.835)
TIR	14%
Payback	4,44,

### 7.9.2 Variación en el costo de la Mano de Obra : Aumenta Mano de Obra un 10%

Tabla XX :Variación en el costo de la Mano de obra

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
<b>Ventas</b>	\$ 7.392.000	\$ 11.088.000	\$ 12.196.800	\$ 13.416.480	\$ 13.416.480	\$ 13.416.480
MP	\$ 1.267.200	\$ 1.900.800	\$ 2.090.880	\$ 2.299.968	\$ 2.299.968	\$ 2.299.968
MO	\$ 3.575.000	\$ 4.904.900	\$ 4.904.900	\$ 4.904.900	\$ 4.904.900	\$ 4.904.900
Cargas 30%	\$ 1.137.500	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650
Fletes	\$ 126.720	\$ 190.080	\$ 209.088	\$ 229.997	\$ 229.997	\$ 229.997
Electricidad	\$ 384.000	\$ 624.000	\$ 636.000	\$ 636.000	\$ 636.000	\$ 636.000
<b>CMV</b>	\$ 6.490.420	\$ 9.180.430	\$ 9.401.518	\$ 9.631.515	\$ 9.631.515	\$ 9.631.515
<b>Utilidad Bruta</b>	\$ <b>901.580</b>	\$ <b>1.907.570</b>	\$ <b>2.795.282</b>	\$ <b>3.784.965</b>	\$ <b>3.784.965</b>	\$ <b>3.784.965</b>
<b>Margen Bruto</b>	<b>12%</b>	<b>17%</b>	<b>23%</b>	<b>28%</b>	<b>28%</b>	<b>28%</b>
<b>Gastos Comerciales</b>						
Publicidad	\$ 420.000	\$ 420.000	\$ 216.000	\$ 216.000	\$ 216.000	\$ 216.000
<b>Gastos Administracion</b>						
Alquiler	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000
Seguro	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000
Varios	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000
Impuestos (Fijos)	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Estudio Contable	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000
	\$ 1.632.000	\$ 1.632.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000
<b>Utilidad Operativa/EBIT</b>	\$ <b>(730.420)</b>	\$ <b>275.570</b>	\$ <b>1.367.282</b>	\$ <b>2.356.965</b>	\$ <b>2.356.965</b>	\$ <b>2.356.965</b>
<b>Margen Operativo</b>	<b>-10%</b>	<b>2%</b>	<b>11%</b>	<b>18%</b>	<b>18%</b>	<b>18%</b>
<b>Intereses</b>						
Imp Ganancias 35%	\$ -	\$ 96.450	\$ 478.549	\$ 824.938	\$ 824.938	\$ 824.938
<b>Utilidad neta</b>	\$ <b>(730.420)</b>	\$ <b>179.121</b>	\$ <b>888.733</b>	\$ <b>1.532.027</b>	\$ <b>1.532.027</b>	\$ <b>1.532.027</b>
<b>Margen Neto</b>	<b>-10%</b>	<b>2%</b>	<b>7%</b>	<b>11%</b>	<b>11%</b>	<b>11%</b>
Amortiz	\$ 163.819	\$ 163.819	\$ 163.819	\$ 156.152	\$ 156.152	\$ 153.912
<b>EBITDA EBIT+AMOR</b>	\$ <b>(566.601)</b>	\$ <b>439.389</b>	\$ <b>1.531.101</b>	\$ <b>2.513.117</b>	\$ <b>2.513.117</b>	\$ <b>2.510.877</b>
Imp Ganancias	\$ -	\$ 96.450	\$ 478.549	\$ 824.938	\$ 824.938	\$ 824.938
<b>Free Cash flow</b>	\$ <b>(566.601)</b>	\$ <b>342.939</b>	\$ <b>1.052.552</b>	\$ <b>1.688.180</b>	\$ <b>1.688.180</b>	\$ <b>1.685.940</b>

Elaboración Propia

Descripcion	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
<b>FCF</b>	\$ (1.671.922)	\$ (566.601)	\$ 342.939	\$ 1.052.552	\$ 1.688.180	\$ 1.688.180	\$ 1.685.940
<b>Acumulado</b>	\$ (1.671.922)	\$ (2.238.523)	\$ (1.895.584)	\$ (843.032)	\$ 845.148	\$ 2.533.328	\$ 4.219.267

Indicador	Valor
VAN	\$430.391
TIR	30%
Payback	3,50,

### 7.9.3 Variación en el precio del producto: Aumento en el precio de venta un 10%

Tabla XXI : Variación en el precio del producto

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
<b>Ventas</b>	\$ 8.131.200	\$ 12.196.800	\$ 13.416.480	\$ 14.758.128	\$ 14.758.128	\$ 14.758.128
MP	\$ 1.267.200	\$ 1.900.800	\$ 2.090.880	\$ 2.299.968	\$ 2.299.968	\$ 2.299.968
MO	\$ 3.250.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000	\$ 4.459.000
Cargas 30%	\$ 1.137.500	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650	\$ 1.560.650
Fletes	\$ 126.720	\$ 190.080	\$ 209.088	\$ 229.997	\$ 229.997	\$ 229.997
Electricidad	\$ 384.000	\$ 624.000	\$ 636.000	\$ 636.000	\$ 636.000	\$ 636.000
<b>CMV</b>	\$ 6.165.420	\$ 8.734.530	\$ 8.955.618	\$ 9.185.615	\$ 9.185.615	\$ 9.185.615
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 1.965.780</b>	<b>\$ 3.462.270</b>	<b>\$ 4.460.862</b>	<b>\$ 5.572.513</b>	<b>\$ 5.572.513</b>	<b>\$ 5.572.513</b>
<b>Margen Bruto</b>	<b>24%</b>	<b>28%</b>	<b>33%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>
<b>Gastos Comerciales</b>						
Publicidad	\$ 420.000	\$ 420.000	\$ 216.000	\$ 216.000	\$ 216.000	\$ 216.000
<b>Gastos Administracion</b>						
Alquiler	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000	\$ 720.000
Seguro	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000	\$ 84.000
Varios	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000
Impuestos (Fijos)	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Estudio Contable	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000	\$ 144.000
	\$ 1.632.000	\$ 1.632.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000
<b>Utilidad Operativa/EBIT</b>	<b>\$ 333.780</b>	<b>\$ 1.830.270</b>	<b>\$ 3.032.862</b>	<b>\$ 4.144.513</b>	<b>\$ 4.144.513</b>	<b>\$ 4.144.513</b>
<b>Margen Operativo</b>	<b>4%</b>	<b>15%</b>	<b>23%</b>	<b>28%</b>	<b>28%</b>	<b>28%</b>
<b>Intereses</b>						
Imp Ganancias 35%	\$ -	\$ 640.595	\$ 1.061.502	\$ 1.450.580	\$ 1.450.580	\$ 1.450.580
<b>Utilidad neta</b>	\$ 333.780	\$ 1.189.676	\$ 1.971.360	\$ 2.693.934	\$ 2.693.934	\$ 2.693.934
<b>Margen Neto</b>	<b>4%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>18%</b>	<b>18%</b>	<b>18%</b>
Amortiz	\$ 163.819	\$ 163.819	\$ 163.819	\$ 156.152	\$ 156.152	\$ 153.912
<b>EBITDA EBIT+AMOR</b>	\$ 497.599	\$ 1.994.089	\$ 3.196.681	\$ 4.300.665	\$ 4.300.665	\$ 4.298.425
Imp Ganancias	\$ -	\$ 640.595	\$ 1.061.502	\$ 1.450.580	\$ 1.450.580	\$ 1.450.580
<b>Free Cash flow</b>	<b>\$ 497.599</b>	<b>\$ 1.353.494</b>	<b>\$ 2.135.179</b>	<b>\$ 2.850.086</b>	<b>\$ 2.850.086</b>	<b>\$ 2.847.846</b>

Elaboración Propia

Descripcion	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
<b>FCF</b>	\$ (1.671.922)	\$ 497.599	\$ 1.353.494	\$ 2.135.179	\$ 2.850.086	\$ 2.850.086	\$ 2.847.846
<b>Acumulado</b>	\$ (1.671.922)	\$ (1.174.323)	\$ 179.171	\$ 2.314.350	\$ 5.164.436	\$ 8.014.522	\$ 10.862.368

Indicador	Valor
VAN	\$3.215.787
TIR	76%
Payback	1,87,

## 8. Conclusiones

En este proyecto se puede contemplar los beneficios de la producción de las placas a partir de tetra pack reciclado. No solo trae beneficios a nivel medio ambientales, contribuyendo con el reciclado de basura inutilizable y la tala de árboles, sino también se puede generar un producto de alta calidad con características muy buenas tanto para la construcción como para el diseño de mobiliarios.

Si bien en la Argentina hay algunos productores de este tipo de productos, aun no se encuentran en su auge. Con la incorporación de esta nueva planta en una zona totalmente estratégica tanto para la obtención de materia prima, obtención del recurso humano y facilidad de distribución y comercialización.

Por la buena aceptación del producto en países de la región como Brasil es una buena oportunidad de negocio en la zona.

Con los cálculos realizados obtuvimos una TIR del 42% y un VAN de \$1.1 M, con un recuperado en 3 años.

Si bien evaluando los distintos escenarios de sensibilidad llegamos a la conclusión que nuestro negocio está amalgamado con el valor o volumen de venta, por ende una leve modificación en el precio final puede llevarnos a tener un recuperado más lento o una ganancia en mucho menos tiempo. Lo que no tiene peso relativo en nuestro modelo de negocio es la materia prima, ya que es de un costo bajo y genera un producto de buena calidad.

Indicador	Conservador	Disminuyen las Ventas un 10%	Aumento Mano de Obra un 10%	Aumento en el precio de Venta
VAN	\$1.194.197	(\$480.835)	\$430.391	\$3.215.787
TIR	42,2%	14,4%	29,5%	76,0%
Payback (años)	2,95,	4,44,	3,5,	1,87,

A su vez, la mano de obra tiene relación directa con el tiempo de recuperado de nuestro proyecto ya que incrementando el costo un 10% el payback aumento un 18%.

Los sueldos del personal tienen un peso relativo elevado en nuestro modelo, siendo determinante para la sustentabilidad de la empresa.

Si las condiciones salariales están estables y el auge de la construcción está en alza, con las condiciones establecidas y la concientización por el medio ambiente sigue ponderando a la hora de que los compradores elijan materiales, este es un negocio que puede perdurar en el tiempo y explorar nuevos caminos con el objetivo de reciclar y dar una contribución al medio ambiente, generando puestos de trabajo sustentables.

**Bibliografía:**

- 1- [http://leydebosques.org.ar/leydebosques/?page\\_id=11](http://leydebosques.org.ar/leydebosques/?page_id=11)
- 2- <http://www.lanacion.com.ar/748817-cada-persona-genera-1-kg-de-basura-diaria>
- 3- <https://twenergy.com/ar/a/como-es-el-estado-del-reciclaje-en-argentina-611>
- 4- <http://memoriamasisa.com/desempeno-anual/desempeno-finaciero>
- 5- <http://recicladores.com.ar/?pagina=4>
- 6- [www.tetrapack.com.ar](http://www.tetrapack.com.ar)
- 7- Las basuras: un tesoro en tus manos. MARTÍNEZ VILLAR Alberto y OJEDA BARELÓ, Fernando. Madrid : Ecotopía, 2001.
- 8- El libro del reciclaje. DEL VAL, Alfonso. RBA Libros, 2011.
- 9- Informe ambiental 2016, de la Fundación Ambiente y Recursos Naturales <http://farn.org.ar/>
- 10- Todos los secretos del TetraPack <http://blogs.repsol.com/innovacion/conoce-todos-los-secretos-de-un-envase/>
- 11- <http://www2.medioambiente.gov.ar>
- 12- <http://www.igc.org.ar/>

## 9. ANEXOS

### Anexo A: Ley 25.675/02

ARTICULO 1° — La presente ley establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

ARTICULO 2° — La política ambiental nacional deberá cumplir los siguientes objetivos:

- a) Asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas;
- b) Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria;
- c) Fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión;
- d) Promover el uso racional y sustentable de los recursos naturales;
- e) Mantener el equilibrio y dinámica de los sistemas ecológicos;
- f) Asegurar la conservación de la diversidad biológica;
- g) Prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo;
- h) Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable, a través de una educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal;
- i) Organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma;
- j) Establecer un sistema federal de coordinación interjurisdiccional, para la implementación de políticas ambientales de escala nacional y regional
- k) Establecer procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de riesgos ambientales, para la prevención y mitigación de emergencias ambientales y para la recomposición de los daños causados por la contaminación ambiental.

ARTICULO 3° — La presente ley regirá en todo el territorio de la Nación, sus disposiciones son de orden público, operativas y se utilizarán para la interpretación y aplicación de la legislación específica sobre la materia, la cual

mantendrá su vigencia en cuanto no se oponga a los principios y disposiciones contenidas en ésta.

#### Principios de la política ambiental

ARTÍCULO 4º — La interpretación y aplicación de la presente ley, y de toda otra norma a través de la cual se ejecute la política Ambiental, estarán sujetas al cumplimiento de los siguientes principios:

**Principio de congruencia:** La legislación provincial y municipal referida a lo ambiental deberá ser adecuada a los principios y normas fijadas en la presente ley; en caso de que así no fuere, éste prevalecerá sobre toda otra norma que se le oponga.

**Principio de prevención:** Las causas y las fuentes de los problemas ambientales se atenderán en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que sobre el ambiente se pueden producir.

**Principio precautorio:** Cuando haya peligro de daño grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente. .

**Principio de equidad intergeneracional:** Los responsables de la protección ambiental deberán velar por el uso y goce apropiado del ambiente por parte de las generaciones presentes y futuras.

**Principio de progresividad:** Los objetivos ambientales deberán ser logrados en forma gradual, a través de metas interinas y finales, proyectadas en un cronograma temporal que facilite la adecuación correspondiente a las actividades relacionadas con esos objetivos.

**Principio de responsabilidad:** El generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas de recomposición, sin perjuicio de la vigencia de los sistemas de responsabilidad ambiental que correspondan.

**Principio de subsidiariedad:** El Estado nacional, a través de las distintas instancias de la administración pública, tiene la obligación de colaborar y, de ser necesario, participar en forma complementaria en el accionar de los particulares en la preservación y protección ambientales.

**Principio de sustentabilidad:** El desarrollo económico y social y el aprovechamiento de los recursos naturales deberán realizarse a través de una gestión apropiada del ambiente, de manera tal, que no comprometa las posibilidades de las generaciones presentes y futuras.

**Principio de solidaridad:** La Nación y los Estados provinciales serán responsables de la prevención y mitigación de los efectos ambientales transfronterizos

adversos de su propio accionar, así como de la minimización de los riesgos ambientales sobre los sistemas ecológicos compartidos.

Principio de cooperación: Los recursos naturales y los sistemas ecológicos compartidos serán utilizados en forma equitativa y racional, El tratamiento y mitigación de las emergencias ambientales de efectos transfronterizos serán desarrollados en forma conjunta.

ARTICULO 5° — Los distintos niveles de gobierno integrarán en todas sus decisiones y actividades previsiones de carácter ambiental, tendientes a asegurar el cumplimiento de los principios enunciados en la presente ley.

#### Ordenamiento ambiental

ARTICULO 9° — El ordenamiento ambiental desarrollará la estructura de funcionamiento global del territorio de la Nación y se generan mediante la coordinación interjurisdiccional entre los municipios y las provincias, y de éstas y la ciudad de Buenos Aires con la Nación, a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA); el mismo deberá considerar la concertación de intereses de los distintos sectores de la sociedad entre sí, y de éstos con la administración pública.

ARTICULO 10. — El proceso de ordenamiento ambiental, teniendo en cuenta los aspectos políticos, físicos, sociales, tecnológicos, culturales, económicos, jurídicos y ecológicos de la realidad local, regional y nacional, deberá asegurar el uso ambientalmente adecuado de los recursos ambientales, posibilitar la máxima producción y utilización de los diferentes ecosistemas, garantizar la mínima degradación y desaprovechamiento y promover la participación social, en las decisiones fundamentales del desarrollo sustentable.

Asimismo, en la localización de las distintas actividades antrópicas y en el desarrollo de asentamientos humanos, se deberá considerar, en forma prioritaria:

- a) La vocación de cada zona o región, en función de los recursos ambientales y la sustentabilidad social, económica y ecológica;
- b) La distribución de la población y sus características particulares;
- c) La naturaleza y las características particulares de los diferentes biomas;
- d) Las alteraciones existentes en los biomas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;
- e) La conservación y protección de ecosistemas significativos.

#### Evaluación de impacto ambiental

ARTICULO 11. — Toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución,

ARTICULO 12. — Las personas físicas o jurídicas darán inicio al procedimiento con la presentación de una declaración jurada, en la que se manifieste si las obras o actividades afectarán el ambiente. Las autoridades competentes determinarán la presentación de un estudio de impacto ambiental, cuyos requerimientos estarán detallados en ley particular y, en consecuencia, deberán realizar una evaluación de impacto ambiental y emitir una declaración de impacto ambiental en la que se manifieste la aprobación o rechazo de los estudios presentados.

ARTICULO 13. — Los estudios de impacto ambiental deberán contener, como mínimo, una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos.

#### Educación ambiental

ARTICULO 14. — La educación ambiental constituye el instrumento básico para generar en los ciudadanos, valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado, propendan a la preservación de los recursos naturales y su utilización sostenible, y mejoren la calidad de vida de la población.

ARTICULO 15. — La educación ambiental constituirá un proceso continuo y permanente, sometido a constante actualización que, como resultado de la orientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas, deberá facilitar la percepción integral del ambiente y el desarrollo de una conciencia ambiental,

Las autoridades competentes deberán coordinar con los consejos federales de Medio Ambiente (COFEMA) y de Cultura y Educación, la implementación de planes y programas en los sistemas de educación, formal y no formal.

Las jurisdicciones, en función de los contenidos básicos determinados, instrumentarán los respectivos programas o currículos a través de las normas pertinentes.

#### Información ambiental

ARTICULO 16. — Las personas físicas y jurídicas, públicas o privadas, deberán proporcionar la información que esté relacionada con la calidad ambiental y referida a las actividades que desarrollan.

Todo habitante podrá obtener de las autoridades la información ambiental que administren y que no se encuentre contemplada legalmente como reservada.

ARTICULO 17. — La autoridad de aplicación deberá desarrollar un sistema nacional integrado de información que administre los datos significativos y relevantes del ambiente, y evalúe la información ambiental disponible; asimismo, deberá proyectar y mantener un sistema de toma de datos sobre los parámetros ambientales básicos, estableciendo los mecanismos necesarios para la instrumentación efectiva a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA).

ARTICULO 18. — Las autoridades serán responsables de informar sobre el estado del ambiente y los posibles efectos que sobre él puedan provocar las actividades antrópicas actuales y proyectadas.

El Poder Ejecutivo, a través de los organismos competentes, elaborará un informe anual sobre la situación ambiental del país que presentará al Congreso de la Nación. El referido informe contendrá un análisis y evaluación sobre el estado de la sustentabilidad ambiental en lo ecológico, económico, social y cultural de todo el territorio nacional.

#### Participación ciudadana

ARTICULO 19. — Toda persona tiene derecho a ser consultada y a opinar en procedimientos administrativos que se relacionen con la preservación y protección del ambiente, que sean de incidencia general o particular, y de alcance general.

ARTICULO 20. — Las autoridades deberán institucionalizar procedimientos de consultas o audiencias públicas como instancias obligatorias para la autorización de aquellas actividades que puedan generar efectos negativos y significativos sobre el ambiente.

La opinión u objeción de los participantes no será vinculante para las autoridades convocantes; pero en caso de que éstas presenten opinión contraria a los resultados alcanzados en la audiencia o consulta pública deberán fundamentarla y hacerla pública.

ARTICULO 21. — La participación ciudadana deberá asegurarse, principalmente, en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y en los planes y programas de ordenamiento ambiental del territorio, en particular, en las etapas de planificación y evaluación de resultados.

**Anexo B: Gestión integral de residuos domiciliarios**

ARTICULO 1° — Las disposiciones de la presente ley establecen los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.

ARTICULO 2° — Denomínese residuo domiciliario a aquellos elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados.

ARTICULO 3° — Se denomina gestión integral de residuos domiciliarios al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones para el manejo de residuos domiciliarios, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población.

La gestión integral de residuos domiciliarios comprende de las siguientes etapas: generación, disposición inicial, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final.

a) Generación: es la actividad que comprende la producción de residuos domiciliarios.

b) Disposición inicial: es la acción por la cual se depositan o abandonan los residuos; es efectuada por el generador, y debe realizarse en la forma que determinen las distintas jurisdicciones.

La disposición inicial podrá ser:

1. General: sin clasificación y separación de residuos.

2. Selectiva: con clasificación y separación de residuos a cargo del generador.

c) Recolección: es el conjunto de acciones que comprende el acopio y carga de los residuos en los vehículos recolectores. La recolección podrá ser:

1. General: sin discriminar los distintos tipos de residuo.

2. Diferenciada: discriminando por tipo de residuo en función de su tratamiento y valoración posterior.

d) Transferencia: comprende las actividades de almacenamiento transitorio y/o acondicionamiento de residuos para su transporte.

e) Transporte: comprende los viajes de traslado de los residuos entre los diferentes sitios comprendidos en la gestión integral.

f) Tratamiento: comprende el conjunto de operaciones tendientes al acondicionamiento y valorización de los residuos.

Se entiende por acondicionamiento a las operaciones realizadas a fin de adecuar los residuos para su valorización o disposición final.

Se entiende por valorización a todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, mediante el reciclaje en sus formas física, química, mecánica o biológica, y la reutilización.

g) Disposición final: comprende al conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos domiciliarios, así como de las fracciones de rechazo inevitables resultantes de los métodos de tratamiento adoptados. Asimismo, quedan comprendidas en esta etapa las actividades propias de la clausura y postclausura de los centros de disposición final.

ARTICULO 4° — Son objetivos de la presente ley:

a) Lograr un adecuado y racional manejo de los residuos domiciliarios mediante su gestión integral, a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población;

b) Promover la valorización de los residuos domiciliarios, a través de la implementación de métodos y procesos adecuados;

c) Minimizar los impactos negativos que estos residuos puedan producir sobre el ambiente;

d) Lograr la minimización de los residuos con destino a disposición final.

## Capítulo II

### Generación y Disposición inicial

ARTICULO 9° — Denomínase generador, a los efectos de la presente ley, a toda persona física o jurídica que produzca residuos en los términos del artículo 2°. El generador tiene la obligación de realizar el acopio inicial y la disposición inicial de los residuos de acuerdo a las normas complementarias que cada jurisdicción establezca.

ARTICULO 10. — La disposición inicial de residuos domiciliarios deberá efectuarse mediante métodos apropiados que prevengan y minimicen los posibles impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.

ARTICULO 11. — Los generadores, en función de la calidad y cantidad de residuos, y de las condiciones en que los generan se clasifican en:

a) Generadores individuales.

b) Generadores especiales.

Los parámetros para su determinación serán establecidos por las normas complementarias de cada jurisdicción.

ARTICULO 12. — Denomínase generadores especiales, a los efectos de la presente ley, a aquellos generadores que producen residuos domiciliarios en calidad, cantidad y condiciones tales que, a criterio de la autoridad competente, requieran de la implementación de programas particulares de gestión, previamente aprobados por la misma.

Denomínase generadores individuales, a los efectos de la presente ley, a aquellos generadores que, a diferencia de los generadores especiales, no precisan de programas particulares de gestión.

#### Capítulo IV

##### Recolección y transporte

ARTICULO 13. — Las autoridades competentes deberán garantizar que los residuos domiciliarios sean recolectados y transportados a los sitios habilitados mediante métodos que prevengan y minimicen los impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población. Asimismo, deberán determinar la metodología y frecuencia con que se hará la recolección, la que deberá adecuarse a la cantidad de residuos generados y a las características ambientales y geográficas de su jurisdicción.

ARTICULO 14. — El transporte deberá efectuarse en vehículos habilitados, y debidamente acondicionados de manera de garantizar una adecuada contención de los residuos y evitar su dispersión en el ambiente.

#### Capítulo V

##### Tratamiento, Transferencia y Disposición final

ARTICULO 15. — Denomínase planta de tratamiento, a los fines de la presente ley, a aquellas instalaciones que son habilitadas para tal fin por la autoridad competente, y en las cuales los residuos domiciliarios son acondicionados y/o valorizados. El rechazo de los procesos de valorización y todo residuo domiciliario que no haya sido valorizado, deberá tener como destino un centro de disposición final habilitado por la autoridad competente.

ARTICULO 16. — Denomínase estación de transferencia, a los fines de la presente ley, a aquellas instalaciones que son habilitadas para tal fin por la autoridad competente, y en las cuales los residuos domiciliarios son almacenados transitoriamente y/o acondicionados para su transporte.

ARTICULO 17. — Denomínase centros de disposición final, a los fines de la presente ley, a aquellos lugares especialmente acondicionados y habilitados por la autoridad competente para la disposición permanente de los residuos.

ARTICULO 18. — Las autoridades competentes establecerán los requisitos necesarios para la habilitación de los centros de disposición final, en función de las características de los residuos domiciliarios a disponer, de las tecnologías a utilizar, y de las características ambientales locales. Sin perjuicio de ello, la habilitación de estos centros requerirá de la aprobación de una Evaluación de Impacto Ambiental, que contemple la ejecución de un Plan de Monitoreo de las principales variables ambientales durante las fases de operación, clausura y postclausura.

ARTICULO 19. — Para la operación y clausura de las plantas de tratamiento y de las estaciones de transferencia, y para la operación, clausura y postclausura de los centros de disposición final, las autoridades competentes deberán autorizar métodos y tecnologías que prevengan y minimicen los posibles impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.

ARTICULO 20. — Los centros de disposición final deberán ubicarse en sitios suficientemente alejados de áreas urbanas, de manera tal de no afectar la calidad de vida de la población; y su emplazamiento deberá determinarse considerando la planificación territorial, el uso del suelo y la expansión urbana durante un lapso que incluya el período de postclausura. Asimismo, no podrán establecerse dentro de áreas protegidas o sitios que contengan elementos significativos del patrimonio natural y cultural.

ARTICULO 21. — Los centros de disposición final deberán ubicarse en sitios que no sean inundables. De no ser ello posible, deberán diseñarse de modo tal de evitar su inundación.

#### Plazos de adecuación

ARTICULO 33. — Establécese un plazo de 10 años, a partir de la entrada en vigencia de la presente ley, para la adecuación de las distintas jurisdicciones a las disposiciones establecidas en esta ley respecto de la disposición final de residuos domiciliarios. Transcurrido ese plazo, queda prohibida en todo el territorio nacional la disposición final de residuos domiciliarios que no cumpla con dichas disposiciones.

ARTICULO 34. — Establécese un plazo de 15 años, a partir de la entrada en vigencia de la presente ley, para la adecuación de las distintas jurisdicciones al conjunto de disposiciones establecidas en esta ley. Transcurrido ese plazo, queda prohibida en todo el territorio nacional la gestión de residuos domiciliarios que no cumpla con dichas disposiciones.