



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

DISEÑO DE UNA FÁBRICA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANCHAS DE TECTÁN LOCALIZADA EN LA PROVINCIA DE PIURA

Dante Guerrero; Ana Bayona; Claudia
Guerrero; Gilda Hidalgo; Patricia López;
Yosé Picón; Sofía Robles

Piura, 16 de noviembre de 2012

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)
No olvide citar esta obra.



TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	8
Capítulo 1: Aspectos generales.....	9
1.1 Identificación del Problema	9
1.2 Justificación del proyecto	10
1.3 Objetivos	10
1.4 Metodología.....	11
Capítulo 2: Marco Teórico	12
2.1 Antecedentes	12
2.1.1. Situación del Tectán en el Mundo.	12
2.1.2. Situación del Tectán en el Perú	13
2.2 Tectán.....	13
2.2.1 Descripción del material	13
2.2.2 Características del material.....	14
2.2.3 Usos.....	14
2.3 Envase Tetra Pak.....	19
2.3.1. Definición	19
2.3.2. Características.....	20
2.3.3. Ciclo de vida del envase.....	22
2.3.4 Ventajas	24
2.3.5 Métodos de reciclaje	24
Capitulo 3: piura.....	26
3.1 Ubicación geográfica.....	26
3.2. POBLACIÓN:	28
3.3. Actividades Productivas	28
3.3.1. Agricultura	29



3.3.2. Pesca	29
3.3.3. MINERÍA y Petróleo	29
3.3.4. MANUFACTURA	29
3.3.5. INVERSIÓN	30
3.4 Gestión de Residuos Sólidos en Piura	31
Capitulo 4. Marco Ambiental	32
4.1 Entorno Ambiental.....	32
4.1.1 En el Mundo.....	32
4.1.2. En el Perú:.....	33
4.1.3 Ecoeficiencia	34
4.2 Marco Legal- Ambiental.....	35
Capítulo 5: Sector Económico	38
5.1 Análisis del sector	38
5.1.1 Descripción del sector.....	38
5.1.2 Ciclo de vida del sector	41
5.2 Análisis de las Fuerzas de Porter.....	42
5.2.1 Proveedores.....	42
5.2.2 Clientes	43
5.2.3 Barreras de entrada	44
5.2.4 Competidores	45
5.2.5 Bienes Sustitutos.....	46
5.3 Análisis FODA del Sector.	48
Capítulo 6. INVESTIGACIÓN DE MERCADO	50
6.1 Antecedentes	50
6.1.1 Mercado de Aglomerados en Piura. Características que se buscan:.....	50
6.1.2 Plan de Recolección de Residuos Sólidos de Piura y la participación de la ciudadanía	51
6.2 Descripción de la metodología:	51
6.2.1 Investigación Exploratoria: Datos Secundarios:	51



6.2.2 Investigación Descriptiva: Encuestas	52
6.3 Limitaciones y Restricciones	53
6.3.1 Mercado de Aglomerados en Piura. Características que se buscan	53
6.3.2 Plan de Recolección de Residuos Sólidos de Piura y la participación de la ciudadanía	53
6.4 Análisis detallado	53
6.4.1 Encuesta 1: Mercado de Aglomerados en Piura. Características que se buscan.	53
6.4.2 Encuesta 2: Plan de Recolección de Residuos Sólidos de Piura y la participación de la ciudadanía.....	56
6.4 Análisis DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA	62
6.4.1 Encuesta 1: Mercado de Aglomerados en Piura. Características que se buscan	62
Encuesta 2: Plan de Recolección de Residuos Sólidos de Piura y la participación de la ciudadanía.....	70
Capítulo 7. Prototipo.....	77
7.1 Introducción.....	77
7.2 Objetivo general.....	77
7.3 Objetivos específicos	77
7.4 Procedimiento.....	78
7.4.1 Herramientas y Materiales	78
7.4.2 Maquinaria utilizada	78
7.4.3 Descripción del proceso.....	78
7.6 Experimentación	84
7.6.1 Condiciones de experimentación	84
7.7 Resultados:.....	86
7.7.1 Características obtenidas:.....	86
7.7.2 Discusión de resultados	87
7.7.3 Conclusiones	87
7.8 Pruebas de resistencia	88
7.8.1. Ensayos de Laboratorio.....	88
7.8.2. Objetivos de la experimentación:	89



7.8.3 PRUEBAS DE LABORATORIO	89
Capítulo 8: Diseño del Producto	100
8.1 Descripción del Producto:.....	100
8.2 Descripción del proceso de producción.....	101
Capítulo 9: Plan de Recolección.....	103
9.1 Metodología.....	103
9.2 Objetivos del Plan de recolección.....	104
9.2.1. Objetivo General.....	104
9.2.2 Objetivos Específicos	104
9.3 Antecedentes	104
9.4 Estadísticas.....	105
9.5 Materiales a recolectar	106
9.6. Capacitación.....	107
9.6.1 Convocatoria	107
9.6.2. Evaluación de candidatos	107
9.6.3. Capacitación.....	107
9.7 Diseño de las Rutas de Recolección	109
9.7.1. Identificación de las zonas piloto:.....	109
9.7.2 Selección de las zonas de recolección:	111
9.8 Horario de recolección y frecuencia de recolección:.....	119
9.8.1Horario:.....	119
9.8.2 Frecuencia:.....	119
8.5.3 Cronograma:	119
9.9 Elementos de protección personal:.....	120
9.9.1 FINALIDAD DE LA INDUMENTARIA DE TRABAJO Y OTROS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:	120
9.10 Número de trabajadores:	123
9.11 Procedimiento de recolección:	123



9.12 Plan de Sensibilización:	124
9.12.1 Objetivo General:.....	124
9.12.2 Objetivos Específicos:	124
9.12.3 Estrategia a seguir:.....	125
Capítulo 10: Línea de producción	129
10.1 Diseño de la línea de producción.....	129
10.2 Maquinaria.....	132
10.3 Plan Maestro de Producción.....	138
10.3.1 Disponibilidad de Materia Prima	138
10.3.2 Estimación de la Demanda	140
10.3.3 Tiempo de Ciclo	141
10.3.4 PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	142
10.3.5 REQUERIMIENTO DE PERSONAL.....	143
Capítulo 11: Distribución en Planta	144
11.1 Localización	144
11.2 Ubicación.....	144
11.3 Lay Out	147
11.3.1 Identificación de áreas a considerar:.....	147
11.3.2 Análisis Relacional.....	149
11.3.3 Condiciones de seguridad	153
11.3.4 Disposición de Planta.....	155
Capítulo 12: Manuales de la empresa	160
12.1 Manual de Organizaciones y funciones	160
12.2 Manual de Procesos y Procedimientos.....	206
Capítulo 13: Plan financiero.....	219
Capítulo 14: Conclusiones.....	227
Bibliografía	232



INTRODUCCIÓN

Los cambios que se dan en nuestro ambiente cada vez son más frecuentes y permiten, entre otras cosas, el desarrollo de nuestra sociedad. Sin embargo, la mayoría de veces, este desarrollo (avances tecnológicos, descubrimientos científicos) ha traído consigo la modificación del entorno mediante acciones, como el consumo de recursos, tala de árboles, destrucción de hábitats, etc. Cabe resaltar que muchas veces esto no se ha hecho ni de forma responsable ni medida, lo que ha generado la alarma de la sociedad.

Afortunadamente, diversos gobiernos y autoridades han tomado la iniciativa de fomentar una educación ecológica en los ciudadanos que permita el desarrollo sin perjudicar la disponibilidad de los recursos para generaciones futuras.

Es así que términos como ecoeficiencia, desarrollo sostenible, reciclaje; son comunes en la actualidad y es por esta razón que se impulsa el desarrollo de políticas, normas, programas que estén relacionados con estos temas. De esta manera surge nuestro proyecto titulado **“Diseño de una Planta para la elaboración de planchas de Tectán en la provincia de Piura”**.

A través de este documento queremos detallar el trabajo realizado para el desarrollo de este proyecto: en primer lugar, se hace referencia al Tectán, Tetra Pak y la información relacionada a estos, para luego proceder a explicar los pasos para el diseño de nuestra fábrica. Asimismo, se ha desarrollado una investigación de mercado para conocer las preferencias del posible consumidor. Además, se ha creído conveniente la elaboración de un prototipo a pequeña escala que permita materializar el proceso de fabricación del Tectán, y evaluar algunas de sus propiedades mediante pruebas de resistencia. Otro de los capítulos desarrollados y que tiene gran importancia, y sobre el que se basa también este proyecto es el diseño de Operaciones, que comprende aspectos como: elaboración del diagrama relacional, diseño del Lay Out, entre otros. Finalmente se ha desarrollado un breve análisis financiero para evaluar costos de producción y ganancias.

Es así que con este trabajo ponemos a su disposición un proyecto que busca generar un impacto positivo en su entorno.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, el cuidado del medio ambiente se ha vuelto un tema de preocupación mundial. El uso desmesurado de los recursos, ha generado la iniciativa de buscar materiales alternativos o reciclar los ya existentes.

Uno de los bienes que se encuentran dentro de esta situación es la madera, la cual es procesada de forma masiva para la fabricación de distintos tipos de muebles como lo son las sillas, mesas, estantetes, etc. Sin embargo, de esta forma se está utilizando de una manera indiscriminada un recurso natural que en la mayoría de los casos no es renovado.

Este problema viene ocurriendo no sólo en el Perú, sino también en el resto del mundo. No obstante, cabe resaltar que en algunos países ya se está tomando las medidas necesarias para solucionarlo. Una de dichas alternativas es la sustitución de la madera por otro tipo de materiales alternativos, especialmente aquellos que se obtiene de desechos como envases de cartón y maleza, entre otros.

Es así que encontramos el tratamiento al que se somete los envases de Tetra Pak, los cuales luego de un determinado proceso pueden ser aprovechados. Una de estas formas es la elaboración de planchas, las cuales podrían ser un sustituto adecuado de las tablas de madera.

Diversos países como China y Alemania, e incluso países de Sudamérica como Brasil y Chile están reemplazando progresivamente a la madera con este nuevo material denominado Tectán. Sin embargo, en nuestro país son escasas las alternativas de tratamiento industrial para los residuos sólidos, como es el caso de los envases de Tetra Pak, debido a que en Perú aun no se ha difundido ampliamente el desarrollo de tecnologías para la reutilización de dichos materiales.

Entonces, siendo el Perú uno de los países con mayor desarrollo económico en Latinoamérica¹, y como consecuencia la industrialización que éste produce viene generando a su vez, un aumento significativo de la contaminación, se debería tomar mayor interés a la reducción de la misma y siendo Piura una de las regiones de mayor crecimiento², resulta clave buscar alternativas para combatir este tema.

¹ Perú21. Perú empujaría crecimiento económico de América Latina. Revisado el 10 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://peru21.pe/2012/05/28/economia/peru-empujaria-crecimiento-economico-america-latina-2026254>

² Perú Económico. Perú-Economía. Revisado en 10 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://perueconomico.com/ediciones/42-2010-feb/articulos/538-piura-economia>

Es así que en base a todo lo previamente expuesto y en vista de las pocas alternativas de tratamiento industrial para reutilizar este tipo de material, se ha planteado diseñar una fábrica, respaldado en procesos utilizados en otros países, que permiten obtener madera sintética (Tectán) a partir de estos envases.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Basándonos un estudio de pre-viabilidad realizado por Este proyecto es conveniente debido a las siguientes razones:

- Se fabricará un nuevo material el cual será de menor costo y calidad similar a la de la madera.
- En el proceso de reciclaje se tendrá la oportunidad de generar conciencia ambiental entre los pobladores de la ciudad de Piura.
- Servirá como un sustituto para la madera, debido a que con el Tectán se pueden elaborar la gran mayoría de artículos que se fabrican en base a ésta. De este modo, se estará ayudando de manera indirecta a la disminución del uso y tala indiscriminada de un recurso natural, que en la mayoría de los casos no es renovado.
- Será un producto amigable con el ambiente: 100% reciclable pues es proviene de la reutilización de los envases Tetra Pak usados por los ciudadanos de Piura.

1.3 OBJETIVOS

- Realización de un documento que muestre claramente los requerimientos necesarios para una futura implementación de una fábrica de Tectán.
- Determinación de la localización, disposición en planta y línea de producción de una fábrica de Tectán en la Provincia de Piura.
- Determinación del diseño de la fábrica que busque la mejor disposición de la maquinaria, tanto en uso de espacio como secuencia de operación
- Asegurar la calidad del producto final mediante la elaboración de un prototipo. Se debe tener en cuenta características como resistencia a la humedad, dureza, reciclable, larga vida, etc.
- Mediante la implementación de este proyecto, se busca la creación, en un futuro, de una conciencia ambientalista en los pobladores de la provincia de Piura, así como de una

política ambiental de colecta y almacenamiento selectivo de los residuos sólido para favorecer su posible reutilización.

1.4 METODOLOGÍA

Para poder determinar la metodología que seguirá nuestro proyecto, es importante identificar si buscamos un propósito de alcance privado o social. Nuestro proyecto busca obtener una rentabilidad económica, de tal manera que se pueda recuperar la inversión inicial que se ha realizado para ponerlo en marcha. Es por esta razón que se deben hacer uso de diversas herramientas financieras que nos permitan corroborar lo antes mencionado.

Iniciamos con un análisis del mercado para identificar la situación actual de nuestro entorno. A partir de esto, es que podemos definir las especificaciones de nuestro producto, ya que se pudo identificar las necesidades del público.

Seguido de esto, se desarrolla el plan operativo. De esta manera, se determina los procesos y operaciones que se realizan dentro de nuestra empresa que generarán costos pero que también, nos permitirán obtener ingresos.

Todo lo mencionado anteriormente no sería posible o no tendría sentido si es que no se pudiese demostrar que, mediante todos los procesos sugeridos en la línea de producción se puede llegar a obtener el Tectán. Es por esto que, mediante pruebas de laboratorio, se tiene pensado elaborar un prototipo, el cuál mediante un control de calidad buscará poseer todas las características propias del material, que se describirán en el siguiente capítulo, y nos dará una base sólida para poder continuar con el diseño y futura implementación de nuestro proyecto.

Cabe resaltar, que según la perspectiva que le hemos dado a nuestro proyecto y tal como lo hemos mencionado anteriormente, la realización de este no buscará solamente la obtención de una ganancia sino también la generación de un impacto positivo, a través de la promoción de un pensamiento ecológico en la población piurana.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1. SITUACIÓN DEL TECTÁN EN EL MUNDO.

El Tectán, como un nuevo material versátil de construcción, si bien aún no es una alternativa profundamente difundida, ya se está utilizando en diversos países del mundo. En Europa son varias las empresas que se dedican a la fabricación de diferentes objetos a base de Tectán. Un claro ejemplo es el de Alemania, donde la empresa internacional Tetra Pak® a través de la fundación Diez mbH (EVD), en 1990 crea una fábrica para el tratamiento de los residuos generados por el uso del Tetra Pak. Ya en la actualidad cuenta con una gama de productos como tapones de Tectán, tapones de tubos V, entre otros³. Por otro lado, en España al Tectán se le conoce como Maplar, pero el proceso de fabricación no presenta variaciones. Asimismo, Turquía también ha decidido cambiar el nombre de este producto por YEKPAN⁴, utilizado sobretodo como material de construcción para casad pre-fabricadas.

China también tiene participación en este nuevo mercado, el material que resulta del procesamiento de Tetra Pak, se le llama CHIPTEC y es fabricado en 3 distintas plantas en el país⁵.

Sudamérica también está incursionando en esta tecnología. En Colombia, son varias las empresas que se dedican a este rubro de fabricación de materiales hechos a partir de Tetra Pak e incluso hay campañas de concientización con respecto al reciclaje. Igualmente en Chile se han realizado grandes movimientos organizados por el gobierno para promover la reutilización del Tetra Pak. Un claro ejemplo es la campaña “No botes la casa, recicla la caja”, además de la acción de las empresas ya existentes en ese país.⁶ En Brasil el escenario es similar, ya se inicio está revolución con el nuevo producto con el cual se fabrican tejas, planchas y casas pre fabricadas en base a tectán. Para el caso de Argentina también son varias las empresas que trabajan directamente con Tetra Pak para la

³ Gemeinsam Ressourcen schonen. Revisado desde Internet el 11/09/2012: <http://www.evd-diez.de/>

⁴ Firat Tikaret. Revisado desde Internet 11/09/2012 <http://www.yekpan.com/>

⁵ Tesis: “RECICLAJE DE ENVASES DE TETRA PAK: SU FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA”. Realizado por alumnos egresados por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2003. Revisado el 11 de Setiembre del 2012. Desde Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/816/81660202.pdf>

⁶Un techo para Chile. Programa para la donación de techos producidos a través del reciclaje de Tetra Pak- “No bote la casa recicle la caja”. Revisado desde Internet el 11 de Setiembre del 2012. http://www.chile.com/secciones/ver_seccion.php?id=24394

realización del reciclaje de estos envases. En el Ecuador al tectán se le conoce como Compactek y aunque son pocas las empresas que están dentro de este rubro de transformación de envases Tetra Pak, se espera que para unos años la inversión sea mayor.

2.1.2. SITUACIÓN DEL TECTÁN EN EL PERÚ

En el Perú, no hay registros de fabricación de Tectán, sin embargo en el año 2008 se inicia por acción de la empresa transnacional Tetra Pak en alianza con la empresa Cartotek⁷ la fabricación de un material de construcción llamado polialuminio. El polialuminio también proviene de las cajas Tetra Pak utilizadas, y se diferencia del Tectán en el proceso de fabricación, debido a que se busca obtener dos productos de las múltiples capas de Tetra Pak, cartón y polialuminio (aluminio y plástico) con el que se fabrican tejas.

Esta planta se encuentra en el distrito de San Juan de Lurigancho en Lima, cuya capacidad de procesamiento es de 8640 toneladas por año. Cabe indicar que esta iniciativa es sin fines de lucro y que junto con la municipalidad de Chorrillos, han lanzado el programa social “De envase a envase, la escuela se hace”, que busca el tratamiento de estos residuos para la construcción de mobiliario escolar, que posteriormente es entregado a una institución educativa.⁸

Además de esa iniciativa, no se tiene evidencia que en algún otro distrito se esté llevando a cabo el tratamiento de los envases Tetra Pak, pero si hay evidencia de las campañas que vienen realizando las municipalidades para la sensibilización y colecta selectiva de los residuos sólidos en general.

2.2 TECTÁN

2.2.1 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

El Tectán, también conocido como madera sintética, es un material aglomerado que utiliza como insumos para su fabricación los envases reciclados de Tetra Pak, los cuales pasan previamente por procesos como trituración y prensado.

⁷ Ministerio del Ambiente. Ministro Brack inauguro primera planta de reciclaje de envases tetra pak. Revisado desde Internet el 11 de Setiembre del 2012. http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&catid=1:noticias&id=149:ministro-brack-inauguro-primera-planta-de-reciclaje-de-envases-tetrapak&Itemid=21

⁸ Reciclaje Tetra pak. Revisado el día 12 Setiembre del 2012 desde Internet: <http://blog.pucp.edu.pe/item/8702/reciclaje-tetra-pak>

Al tener como único insumo a los envases de Tetra Pak, su composición será la misma, es decir: cartón, polietileno y aluminio.

Se puede afirmar que se trata de un producto que ayuda al cuidado del medio ambiente. Un ejemplo de esto es que La Agencia China de Protección Ambiental desde 1997 admite que: CHIPTEC es “una de las tecnologías recomendables, a escala nacional, para la protección del medio ambiente”⁹.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Entre las principales características¹⁰ del Tectán podemos nombrar las siguientes: Los productos fabricados con Tectán tienen la misma calidad y resistencia que los productos de madera.

- No se agrieta ni se astilla.
- Igual presentación que los productos de madera.
- Larga vida.
- 100% reciclable.
- No conduce electricidad.
- Transformable.
- No posee productos ni elementos tóxicos ni peligrosos.
- Funciona como aislante térmico y acústico.
- Resistente a los insectos y hongos.
- Permite una construcción sólida y duradera.
- Absorción de agua a 24 horas < 1%.
- Resistencia química (lejía, detergente, etc¹¹).

2.2.3 USOS

Al ser considerado como una madera sintética se le pueden atribuir un sin fin de usos al Tectán como por ejemplo la construcción / fabricación de:

⁹ Tesis: “RECICLAJE DE ENVASES DE TETRA PAK: SU FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA”. Realizado por alumnos egresados por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2003. Revisado el 11 de setiembre del 2012. Desde Internet:

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/816/81660202.pdf>

¹⁰ Características del Tectán extraídas de Twenergy. “Tectán: convertir un Tetra Brik en una silla”. Revisado el 11 de setiembre del 2012. <http://twenergy.com/reciclaje/tectan-convertir-un-tetra-brick-en-una-silla-190>

¹¹ Características del Tectán extraídas de Iseron.com. Revisado el 11 de setiembre del 2012 desde Internet. <http://www.iseron.com/varios/materiales.pdf>

- Techos y tejas.

En la Ilustración 1¹² se muestran tejas fabricadas a base de Tectán.



Ilustración 1. Tejas para techos

- Viviendas.

En la Ilustración 2¹³ se muestran casas prefabricadas a base de Tectán.



Ilustración 2. Paredes de una casa hecha por Tectán

¹² Te quiero Verde. Cuidando el Planeta. Techos para Brasil. Revisado desde internet el día 11 de setiembre del 2012. <http://verdeporquetequieroverde.wordpress.com/2010/05/13/techos-hechos-de-tetrapack-en-brasil/>

¹³ Imagen extraída de Ecoterra. Desde Internet el día 12/09/2012. <http://www.ecoterra.org/articulos2es.html>

- Separadores de ambiente.

En la Ilustración 3¹⁴ se muestra separadores de ambiente hechos por Tectán.



Ilustración 3. Separadores de Ambiente

- Mobiliario para colegios: carpetas.

En la Ilustración 4¹⁵ se muestra un ejemplo de carpetas escolares fabricadas a base de Tetra Pak.

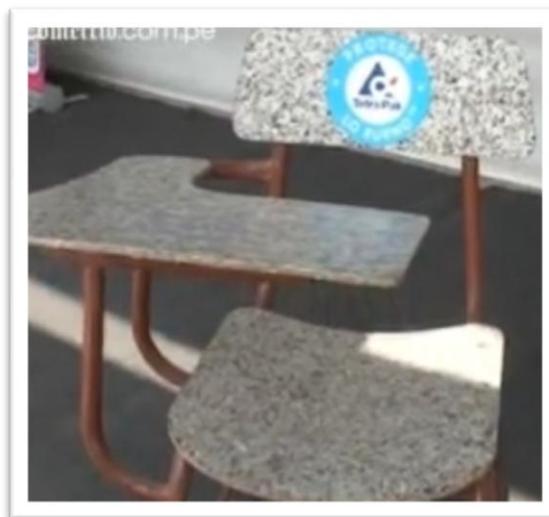


Ilustración 4. Mobiliario Escolar fabricado en base de Tectán

¹⁴ Imagen extraída de la revista VirtualPro. Desde Internet el día 12 de setiembre del 2012.

<http://www.revistavirtualpro.com/revista/index.php?ed=2005-05-01&pag=5>

¹⁵ Imagen extraída del Video "Nueva planta de reciclaje en el Perú" en youtube. Desde Internet el día 12 de setiembre del 2012. <http://www.youtube.com/watch?v=cE3tr3c9Azs>

- Mobiliario para el hogar: muebles.

En la Ilustración 5¹⁶ se muestra un tipo de mueble fabricado por Tectán.



Ilustración 5. Mueble de Oficina hecho por Tectán

- Útiles de oficina

En la Ilustración 6¹⁷ se muestra al ex ministro del ambiente Antonio Brack mostrando un cuaderno fabricado por envases Tetra Pak.



Ilustración 6. Cuaderno hecho por Tectán

¹⁶ Imagen extraída del Video “Nueva planta de reciclaje en el Perú” en youtube. Desde Internet el día 12 de setiembre del 2012. <http://www.youtube.com/watch?v=cE3tr3c9Azs>

¹⁷ Imagen extraída del Video “Nueva planta de reciclaje en el Perú” en youtube. Desde Internet el día 12 de setiembre del 2012. <http://www.youtube.com/watch?v=cE3tr3c9Azs>

- Tachos de basura

En la Ilustración 7¹⁸ se muestra una alternativa de tachos de basura.



Ilustración 7. Tachos de basura hechos por Tectán

- Tapones para tubos

En la Ilustración 8¹⁹ se muestra una alternativa de fabricación de tapones hechos por Tetra Pak.



Ilustración 8. Tapones y pernos para tubos

¹⁸ Imagen extraída de Proceso basado en el estudio realizado en la Tesis: "RECICLAJE DE ENVASES DE TETRA PAK: SU FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA". Desde Internet el día 12 de setiembre del 2012. http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2007/reyes_ph/pdf/reyes_ph.pdf

¹⁹ Imagen extraída el día 11 de setiembre del 2012: <http://www.evd-diez.de/>

2.3 ENVASE TETRA PAK

Tetra Pak es una empresa multinacional de origen Sueco, con una larga trayectoria en soluciones de procesamiento y envasado de cartón para alimentos y bebidas. Entre las características²⁰ que la empresa brinda a sus clientes tenemos: ofrecer envases que mantengan los productos frescos, conservando su sabor y minimizando el impacto ambiental.

La empresa Tetra Pak ha desarrollado sobretodo innovaciones en el área de envasado, siendo los envases considerados como uno de los mayores avances tecnológicos del área alimenticia. Su finalidad y lema es: “proteger lo que es bueno”: el alimento, uno de los bienes más valiosos.

Dentro de la categoría de envases, esta empresa ofrece una gama completa de productos, siendo todos ellos reciclables.

En la Ilustración 9²¹ se muestra la variedad de envases que ofrece Tetra Pak.



Ilustración 9. Gama de envases Tetra Pak

2.3.1. DEFINICIÓN

Los productos Tetra Pak son envases multicapa que permiten contener líquidos (jugos, lácteos, aguas, entre otros.) de manera aséptica. Estos envases tienen la tecnología necesaria para almacenar alimentos que han pasado por un proceso de Ultra –Alta Temperatura (UAT ó UHT por sus siglas en inglés) y que posteriormente pueden ser guardados a temperatura ambiente por aproximadamente un año o más. De esta manera los alimentos pueden ser almacenados y distribuidos en grandes distancias sin necesitar una logística de cadena en frío.

²⁰ Características extraídas de la página oficial de Tetra Pak – Perú. Revisado el 10 de setiembre del 2012, desde internet: <http://www.tetrapak.com/pe/>

²¹ La gama de envases y la imagen referente a los mismos ha sido también extraída del portal oficial de la empresa Tetra Pak. Revisada el 11 de septiembre del 2012: <http://www.tetrapak.com/pe/>

2.3.2. CARACTERÍSTICAS

a) Envases Multicapa

Los envases Tetra Pak son del tipo de envases multicapa por estar conformados mediante laminado por seis cubiertas de distintos materiales que evitan el contacto de los alimentos con el medio externo, asegurando que estos sean recibidos por los consumidores con todas sus propiedades intactas. Cada capa es elaborada de un material diferente, seleccionado para desempeñar una función concreta.

b) Materiales de fabricación

Los materiales de las capas son específicamente tres: compuestos de papel, aluminio y polietileno.

- El papel (conforma el 75% del envase): brinda estabilidad y resistencia. Proviene de bosques industriales gestionados bajo el concepto de desarrollo sustentable. Es decir, el papel es fabricado a partir de madera, una materia prima renovable, debido a que provienen de bosques en continuo crecimiento.
- El aluminio (representa un del 5% del envase): Evita la entrada de oxígeno, luz y pérdidas de aromas. Además es una barrera contra el deterioro de alimentos. La hoja de aluminio permite el almacenamiento seguro a temperatura ambiente de los productos envasados y así ahorra la energía que sería necesaria para su refrigeración tanto en la cadena de distribución como para su almacenamiento.
- El Polietileno (representa el 20%): Evita que el alimento esté en contacto con el aluminio, ofrece adherencia y garantiza la protección del alimento. El uso de capas finas de polietileno (capas de aproximadamente 12 micras de espesor) minimiza el empleo de recursos.

En la tabla²² se muestra el porcentaje de cada material que conforma el envase Tetra Pak.

Material de capa	Porcentaje de utilización
1. Papel	75 %
2. Aluminio	5 %
3. Polietileno	20 %

Tabla 1. Materiales de conformación de envase Tetra Pak

²² Fuente: Elaboración propia

c) Capas protectoras²³:

En la tabla 2²⁴ se puede apreciar los materiales que conforman las 6 capas protectoras que poseen los envases, así como la finalidad que cumple cada una.

Capa	Material	Finalidad
1° capa	Polietileno	Protege el envase de la humedad exterior
2° capa	Papel	Brinda resistencia y estabilidad.
3° capa	Polietileno	Ofrece adherencia fijando las capas de papel y aluminio.
4° capa	Aluminio	Evita la entrada de oxígeno, luz y pérdida de aromas.
5° capa	Polietileno	Evita que el alimento esté en contacto con el aluminio
6° capa	Polietileno	Garantiza por completo la protección del alimento

Tabla 2. Capas protectoras

Asimismo, en la ilustración 10, se pueden apreciar gráficamente estas 6 capas conformantes.

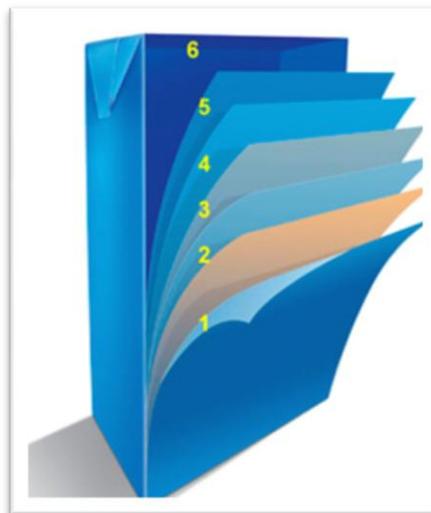


Ilustración 10. Capas protectoras de envase Tetra Pak

²³ Capas protectoras del envase e imagen extraídas de la página de Tetra Pak. Revisada el 12 de setiembre, desde internet:

http://www.tetrapak.com/ar/products_and_services/elsistemetetabrik/composici%C3%B3n%20del%20envase/pages/default.aspx

²⁴ Fuente: elaboración propia.

d) Características propias del envase:

- Son envases prácticos, que ofrecen facilidad de apertura y protección de la luz y el calor.
- Brindan óptimo tiempo de vida para el producto que contienen, así como la preservación de la cantidad nutricional del alimento.
- Los envases tienen la capacidad de dar máxima exposición a las marcas que usan este producto.
- Además protegen los sabores y aromas del producto.
- Protegen también el medio ambiente.
- Asimismo, son envases 100% reciclables, con capacidad para biodegradarse en aproximadamente 1 año y medio.

2.3.3. CICLO DE VIDA DEL ENVASE

a) Política ambiental de Tetra Pak:

Su Política Ambiental tiene un compromiso con el medioambiente en todos los niveles de la cadena ya sea de producción o de consumo. La misión que sostiene la empresa es continuar logrando un liderazgo industrial responsable, que provea un crecimiento rentable y que este a su vez se mantenga en armonía con la sustentabilidad ambiental. Por ello, cuentan con procedimientos y guías para definir cómo manejar los desechos de sus fábricas. Es así, que continuando con su política ambiental, Tetra Pak decide que para medir y manejar la calidad del ambiente, es importante observar todo el proceso del ciclo de vida del envase.

b) Evaluación del ciclo de Vida del Envase:

Tetra Pak estudia el ciclo de vida de sus envases mediante la Evaluación del Ciclo de Vida (Life Cycle Assessment), de esta manera evalúan simultáneamente el impacto ambiental de este producto desde la extracción de materias primas hasta el desecho.

1. Obtención de Materias Primas: se utilizan la mayor cantidad posible de materias primas renovables, sin afectar la calidad de los envases.
2. Transformación de la materia prima en material de envase: se realiza minimizando el uso de energía y reduciendo los desechos durante el proceso producto en sus fábricas.
3. Producción y distribución eficiente: Una vez transformadas las materias primas en cartón, se elaboran planchas de envases, las cuales son distribuidas a las distintas empresas que las han solicitado. Es aquí donde finaliza su producción, debido a que los empaques son terminados en las fábricas de las empresas clientes, después de haberlos llenado con su producto.
4. Utilización: Esta etapa del ciclo de vida del envase es básicamente de comercio y aprovechamiento de las características del producto por los consumidores.

5. Reciclaje: Tetra Pak es consciente de que su producto, como cualquier otro empaque, generan un volumen considerable de residuos sólidos, ocasionando cierto perjuicio para el ambiente. Es así que para aumentar la conciencia de reciclado, Tetra Pak trabaja con sus clientes, consumidores, autoridades públicas, ONGs, grupos industriales, realizando campañas de sensibilización, colaborando con el reciclaje y brindando facilidades para que lleven a cabo las misiones planteadas.

En la Ilustración 11²⁵ se muestra el ciclo de vida de envases Tetra Pak, de una manera didáctica.



Ilustración 11. Ciclo de Vida del envase

²⁵ Ciclo de Vida del envase Tetra Pak, extraído de la página de Tetra Pak. Revisada el 12 de setiembre del 2012. <http://www.tetrapak.com/ar/environment/ciclo-de-vida-del-envase/pages/default.aspx>

2.3.4 VENTAJAS

- El proceso de fabricación del producto trabaja en armonía con la naturaleza, protegiendo el clima y favoreciendo los recursos renovables.
- Asimismo, cuidar el clima por medio de los productos, debido a que como se mencionó previamente el envasado a temperatura ambiente permite la distribución y almacenamiento de largo plazo sin necesidad de utilizar energía para la refrigeración. Esta es una ventaja importante en los países en desarrollo, porque no sólo reducen las emisiones, sino que elimina la necesidad de hervir el producto envasado para que sea seguro para beber, y elimina así las emisiones de las cocinas de kerosén y similares, y reduce el costo de los consumidores.
- Contribuyen con la sociedad, manteniendo compromisos con distintas asociaciones para el desarrollo económico, como la Organización de las Naciones Unidas, la Organización Mundial de la Salud, entre otras, para estimular y apoyar programas de desarrollo.
- Por otro lado, se trabaja mediante el uso moderado de recursos y el diseño de envases que se puedan reciclar o reutilizar de manera efectiva.

2.3.5 MÉTODOS DE RECICLAJE

Como se ha mencionado, el material del cual están compuestos los envases de tetra Pak es perfectamente reciclable. Lo que se viene realizando en muchos países, y Perú no es ajeno a esta realidad, es aplicar un plan de reciclaje que cierta localidades lo han puesto en Marcha, recogiendo ciertos residuos sólidos seleccionados, así como colocar depósitos públicos para recolectar los envases utilizados por los mismos consumidores. Estos depósitos son ubicados en la vía pública o fuera de los supermercados.

Los consumidores pueden reciclar los envases mediante un procedimiento casero:

- Abrir totalmente un lado del envase y la parte superior o inferior con una tijera, lavarlos y dejarlos secar.
- Luego, almacenar estos envases limpios.
- Cuando se tenga una cantidad suficiente compactarlos y amarrarlos.
- Finalmente, colocarlos en depósitos públicos.

La ventaja de reciclarlos, es que posteriormente estos envases pueden ser reutilizados, de diversas formas, desde manualidades, hasta la fabricación de productos novedosos y ecológicos como las planchas de Tectán o planchas de polialuminio, dependiendo del proceso que se siga. Cabe recalcar, que los depósitos de reciclaje son fabricados también a partir de polialuminio

En la Ilustración 12²⁶ se muestra los contenedores de reciclaje ubicados en San Borja.



Ilustración 12. Contenedores de reciclaje en San Borja-Lima

²⁶ Esta imagen ha sido tomada en el estacionamiento del Supermercado: Plaza Vea en San Borja-Lima. Así como estos contenedores en los supermercados, también hay contenedores ubicados en las calles de Surco y San Borja.

CAPITULO 3: PIURA

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El departamento de Piura se encuentra ubicado en la parte nor occidental del país, tiene una superficie de 35 892,49 km²²⁷, lo cual equivale al 3.1% del territorio nacional. Su terreno se extiende sobre una geografía muy variada que va desde el desierto costero hasta las zonas altas de la región andina.

Entre sus límites tenemos²⁸:

- Norte: limita con Tumbes y el Ecuador.
- Sur: limita con Lambayeque
- Este: limita con el Ecuador y Cajamarca.
- Oeste: limita con el Océano Pacífico.

Políticamente está dividida en 8 provincias y 64 distritos, su capital es la ciudad de Piura.

En la Tabla 3²⁹ se muestran las provincias que conforman el departamento de Piura:

Provincia	Superficie ³⁰ (km ²)	Ubicación
Talara	2 799,49	Zona Costera
Sullana	5 423,61	Zona Costera
Paíta	1 784,24	Zona Costera
Piura	6 211,16	Zona Costera
Sechura	6 369,93	Zona Costera
Ayabaca	5 230,68	Zona de la Sierra Piurana
Huancabamba	4 254,14	Zona de la Sierra Piurana
Morropón	3 817,92	Zona Costera y Andina

Tabla 3. Provincia de Piura

²⁷ Instituto Nacional de Estadística e Informática. Revisado el 03 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0997/Libro.pdf>

²⁸ Piura Perú. Revisado el 03 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://www.piuraperu.com/>

²⁹ Peru Top Tours. Revisado el 04 de Octubre del 2012, desde Internet:

<http://www.perutoptours.com/index19pidivpol.html>

³⁰ Instituto Nacional de Estadística e Informática. Revisado el 03 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0997/Libro.pdf>

Los distritos que conforman cada provincia son los siguientes³¹:

- Talara (6 distritos): Pariñas, La Brea, El Alto, Los Organos, Máncora, Lobitos.
- Sullana (8 distritos): Sullana, Bellavista, Ignacio Escudero, Lancones, Marcavelica, Miguel Checa, Querecotillo, Salitral.
- Paíta (7 distritos): Amotape, Arenal, Colán, Paíta, Tamarindo, Vichayal, La Huaca.
- Piura (9 distritos): Piura, Castilla, Catacos, Cura Mori, El Tallán, La Arena, La Unión, Las Lomas, Tambo Grande.
- Sechura (6 distritos): Sechura, Bellavista de la Unión, Bernal, Cristo Nos Valga, Rinconada Llicuar, Vice.
- Ayabaca (10 distritos): Ayabaca, Frias, Jilili, Lagunas, Montero, Pacaipampa, Paimas, Sapillica, Sicchez, Suyo.
- Huancabamba (8 distritos): Canchaque, El Carmen de la Frontera, Huancabamba, Huarmaca, Lalaquiz, San Miguel del Faique, Sondor, Sondorillo.
- Morropón (10 distritos): Buenos Aires, Chalaco, Chulucanas, La Matanza, Morropón, Salitral, San Juan de Bigote, Santa Catalina de Mossa, Santo Domingo, Yamango.

En la Ilustración 13³² se muestra el mapa de la región Piura indicando sus provincias y límites.



Ilustración 13. Mapa de la Región de Piura

³¹ Peru Top Tours. Revisado el 04 de Octubre del 2012, desde Internet:
<http://www.perutoptours.com/index19pidivpol.html>

³² Info Regiones. Revisado el 04 de Octubre del 2012, desde Internet:
http://info regional.info/?page_id=662

3.2. POBLACIÓN:

De acuerdo al Compendio Estadístico de Piura 2011, el total de población asciende a 1 784 551 lo cual representa el 6% de la población nacional, esto lo convierte en el segundo departamento más poblado del Perú después de Lima.

Casi la mitad de esta población urbana reside en alguna de las cuatro ciudades principales: Piura, Sullana, Talara y Paíta.

Casi las tres cuartas partes de su población es urbana y de acuerdo al género la distribución es equilibrada.

En la Tabla 4³³ se muestra la población distribución de la población de acuerdo a su provincia:

Provincia	Población proyectada al 30/06/2011
Talara	133 250
Sullana	306 882
Paíta	120 375
Piura	724 230
Sechura	69 585
Ayabaca	141 971
Huancabamba	127 623
Morropón	160 635

Tabla 4. Población por Provincias

3.3. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Nuestra región aporta al Valor Agregado Bruto Nacional (VAB)³⁴ en un 4.2%³⁵, si analizamos por sectores vemos que contribuye de manera significativa en la pesca con un 43.7% y realiza otros aportes en la agricultura con un 5.5%³⁶ y en manufactura con 6.8%³⁷.

³³ ³³ Instituto Nacional de Estadística e Informática. Revisado el 03 de Octubre del 2012, desde Internet:

<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0997/Libro.pdf>

³⁴ Valor creado durante el proceso productivo.

³⁵ Perú Económico. Revisado el 05 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://perueconomico.com/ediciones/42-2010-feb/articulos/538-piura-economia>

³⁶ Perú Económico. Revisado el 05 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://perueconomico.com/ediciones/42-2010-feb/articulos/538-piura-economia>

³⁷ Perú Económico. Revisado el 05 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://perueconomico.com/ediciones/42-2010-feb/articulos/538-piura-economia>

3.3.1. AGRICULTURA

La agricultura es una actividad importante en Piura, está se ha desarrollado gracias a las 244 mil hectáreas³⁸ de buena calidad y la estructura de su sistema de irrigación el cual se apoya en las represas de Poechos y San Lorenzo.

Entre los principales cultivos se encuentra el de algodón, producto tradicional de calidad reconocida internacionalmente. Además es líder en cultivos de mango, limón y uva.

3.3.2. PESCA

La actividad pesquera es tradicional en Piura y es una de las principales zonas pesqueras del país gracias a los puertos de Bayóvar y Paita, además de los diversos pueblos que se dedican a esta actividad.

Su producción se emplea mayoritariamente en la fabricación de harina de pescado, dejando disponible un 30%³⁹ para el consumo humano. En la actualidad se están diversificando las actividades optando por aquellas que produzcan bienes de mayor valor agregado como conservas y congelados.

3.3.3. MINERÍA Y PETRÓLEO

En relación con la minería destaca los Fosfatos de Bayóvar ubicados en la provincia de Sechura, la cual producirá 1 millón de roca fosfórica en su primer año de funcionamiento. La empresa brasilera Vale está a cargo de esta mina.

Con referencia a la actividad petrolera se tiene yacimientos cuya explotación están a cargo de diversas empresas privadas como Petrobras en el Alto con el Lote- 10. Además, en Talara Petróleos del Perú posee una refinería de hidrocarburos.

3.3.4. MANUFACTURA

Es la principal actividad económica representando el 20.7%⁴⁰ del valor agregado bruto regional. En este rubro se engloba operaciones como la refinación de petróleo, los

³⁸ Banco Central de Reserva del Perú. Revisado el 05 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/Piura-Characterizacion.pdf>

³⁹ Piura Perú. Revisado el 05 de Octubre del 2012, desde Internet:

<http://www.piuraperu.com/departamento/actividades-economicas/>

⁴⁰ Perú Económico. Revisado el 05 de Octubre del 2012, desde Internet:

<http://perueconomico.com/ediciones/42-2010-feb/articulos/538-piura-economia>

procesos pesqueros como el realizado para obtener harina de pescado y últimamente a actividades frutícolas y de obtención de biocombustibles como el etanol.

3.3.5. INVERSIÓN

Durante los últimos años Piura ha captado importantes inversiones las cuales suman un total de 1 500 millones de dólares⁴¹, representando Vale aproximadamente un tercio de esta seguido de aquellas realizadas en etanol como Maple.

Además destacan proyectos como la de la modernización de la refinería Talara cuya inversión asciende a 1 700 millones de dólares⁴², en el sector agrícola tenemos a la empresa Chilena Vefrut quienes han adquirido 450 hectáreas para el cultivo de uva lo que representa un desembolso de US\$ 11,3 millones⁴³.

El sector transporte también ha visto grandes inversiones como la realizada en la carretera del Sol, la cual une los departamentos de La Libertad, Lambayeque y Piura⁴⁴, hasta la fecha se han invertido 33 millones de dólares⁴⁵ en este proyecto.

Por último, el retail ha comenzado a ampliarse en Piura gracias a la introducción de nuevos centros comerciales como Open Plaza, Plaza de la Luna, la expansión de la Plaza de la Luna y el Real Plaza, lo cual incrementará y diversificará el comercio en Piura.

Se han realizado grandes inversiones en Piura y hay camino para muchas más, vemos que es un departamento que está en la mira de los inversionistas gracias a los recursos con los que cuenta y el gran potencial por explotar.

⁴¹ Perú Económico. Revisado el 05 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://perueconomico.com/ediciones/42-2010-feb/articulos/538-piura-economia>

⁴² Petroperu. Revisado el 06 de Octubre del 2012, desde Internet: [http://www.petroperu.com.pe/pmrt/Docs/0/Otras-Publicaciones/2011/10-2011/10-2011-Modernizacion-de-Refineria-Talara-tendria-una-inversion-de-hasta-U\\$-1700-millones.pdf](http://www.petroperu.com.pe/pmrt/Docs/0/Otras-Publicaciones/2011/10-2011/10-2011-Modernizacion-de-Refineria-Talara-tendria-una-inversion-de-hasta-U$-1700-millones.pdf)

⁴³ Banco Central de Reserva del Perú. Revisado el 05 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/Piura-Characterizacion.pdf>

⁴⁴ Covisol. Revisado el 08 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://www.covisol.com.pe/sistemas/>

⁴⁵ RPP Noticias. Revisado el 08 de Octubre del 2012, desde Internet: http://www.rpp.com.pe/2012-01-27-piura-continuan-trabajos-de-construccion-de-la-autopista-del-sol-noticia_445164.html

3.4 GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PIURA

En Piura se cuenta con un plan para la gestión de residuos sólidos llamado: “Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos en Piura” (PIGARS).⁴⁶

Es el Plan de gestión de residuos sólidos creado a partir del Decreto Legislativo 1065 (variación de la Ley 27314), y supervisado por el SNGA (Sistema Nacional para la Gestión Ambiental).

Este plan se viene realizando con la colaboración de todos los distritos de Piura, dándose así una participación activa no solo en su creación, sino también en su gestión.

Este plan tiene como:

- Visión: Piura como una provincia ecológica y sostenible en cuanto a su manejo de residuos sólidos.
- Misión: que los gobiernos locales, con ayuda del sector público y privado logren la realización programas y proyectos que ayuden a concretar la visión que se tiene de Piura.
- Objetivo: la formulación e implementación del PIGARS para la ciudad de Piura mejorando las condiciones de salud y ambiente de la localidad.

El cual se realizara hasta el año 2020 según lo planificado.

En la ilustración 14⁴⁷ se muestra la metodología bajo la cual se ha desarrollado el PIGARS.

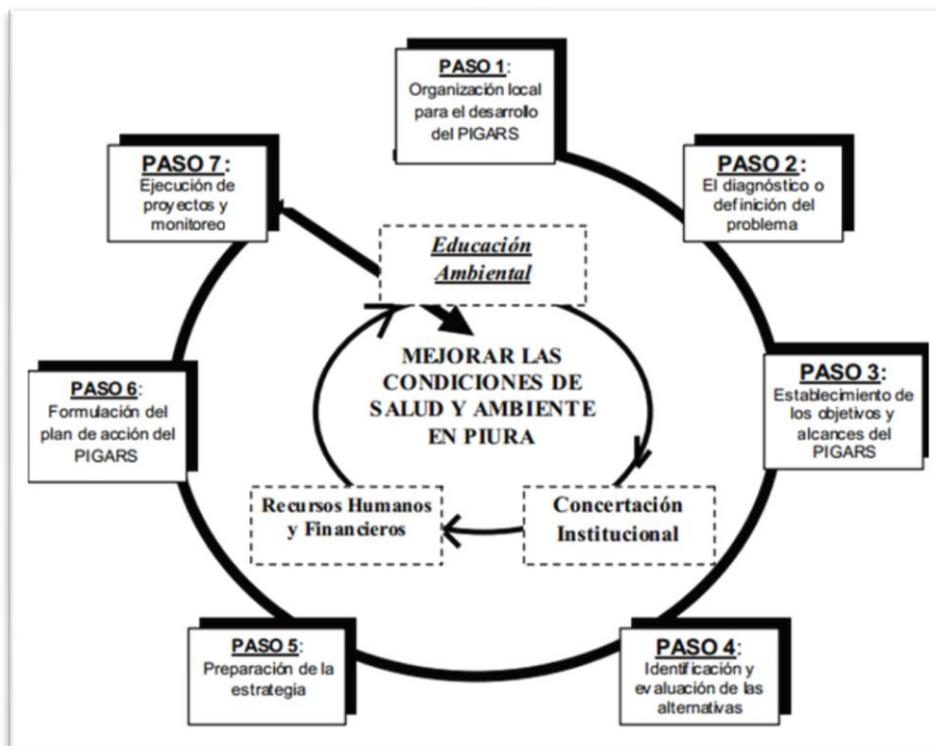


Ilustración 14. Metodología PIGARS

⁴⁶ Plan integral de la gestión ambiental de Residuos Sólidos Piura. Revisado: 15 de septiembre, 2012. <http://www3.munipiura.gob.pe/institucional/transparencia/pigars2011.pdf>

⁴⁷ Esta imagen ha sido tomada del Plan integral de la gestión ambiental de Residuos Sólidos Piura. Revisado: 15 de septiembre, 2012. <http://www3.munipiura.gob.pe/institucional/transparencia/pigars2011.pdf>

CAPITULO 4. MARCO AMBIENTAL

4.1 ENTORNO AMBIENTAL

4.1.1 EN EL MUNDO

A lo largo de su vida, el hombre ha transformado constantemente su entorno para adaptarlo de acuerdo a sus necesidades. A partir de la naturaleza, encuentra los recursos que requiere para sobrevivir, se comienza entonces con la explotación y transformación de los mismos.

En un inicio, las actividades industriales no constituían un impacto al medio ambiente debido a que la mayoría de ellas eran desarrolladas a pequeña escala y de manera rudimentaria. Luego, durante la Revolución Industrial con la aparición de máquinas como la de vapor, la producción en masa y el surgimiento de nuevas formas de energía como la electricidad y el petróleo se modificó dramáticamente la vida de las personas dándoles mayor confort; sin embargo, no se consideró el impacto que la actividad antropogénica podía ocasionar en el medio ambiente.

Ello originó problemas como la deforestación, desaparición de especies, el agotamiento y sobreexplotación de recursos, contaminación del aire, agua y suelo junto con una inadecuada disposición de los desechos. Surge ante esta problemática la preocupación por parte de organizaciones internacionales y gobiernos sobre el cuidado del medio ambiente. Es así que en 1972 se celebró la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en Estocolmo, es aquí donde se definen políticas para sancionar a las empresas que perjudican al medio ambiente con su actividad, a su vez se establecen políticas preventivas para anticipar el impacto que las mismas pueden ocasionar. En la Unión Europea surge una iniciativa similar con el establecimiento del Sistema de Gestión Medioambiental.

En este mismo año se crea el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), el cual tiene por misión: “dirigir y alentar la participación en el cuidado del medio ambiente, inspirando, informando y dando a las naciones y a los pueblos los medios para mejorar la calidad de vida sin poner en peligro las de las futuras generaciones.”⁴⁸

⁴⁸ Sistema de las Naciones Unidas en el Perú. Tema: Medio Ambiente y Cambio Climático. Año: 2012. Revisado: 12 de Setiembre del 2012, desde Internet : <http://www.onu.org.pe/Publico/infocus/medioambiente.aspx>

Entre otras iniciativas que se dieron en el mundo se encuentran:

En 1992 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) en Río de Janeiro, conocida también como “Cumbre para la Tierra”. En dicha conferencia se firmó el acuerdo llamado “Programa 21” junto con la “Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”. En ambos documentos se busca promover el desarrollo sostenible. Este tema se ha vuelto el centro de numerosos eventos, entre los cuales tenemos: “La Conferencia Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo” realizada en Barbados en 1994, “La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible” llevada a cabo en Johannesburgo en el 2002 y la “Cumbre Mundial” en el 2005.

4.1.2. EN EL PERÚ:

Las iniciativas ambientales en el Perú se enmarcan en la Ley N°-28611⁴⁹ la cual configura la normativa legal para la gestión ambiental en el Perú, en esta se establece los principios y normas básicas que aseguren el efectivo ejercicio del derecho constitucional al ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.

Bajo estas regulaciones se crea el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) de acuerdo a la Ley N° 28245. Este sistema tiene por finalidad⁵⁰ orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente así como contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Se sustenta en la participación del sector privado y la sociedad civil.

Está conformado por instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, entidades e instituciones públicas de nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales.

Asimismo, se han creado distintas instituciones que velan por la conservación de nuestro medio ambiente.

La primera en establecerse fue el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) en diciembre de 1994, la cual posteriormente dejó de existir en el 2008 al fusionarse con el Ministerio del Ambiente (MINAM). Este ministerio tiene como objetivos⁵¹:

⁴⁹ Ministerio del Ambiente. Año: 2012. Revisado el 10 de Octubre del 2012, desde Internet: http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=483

⁵⁰ Ministerio del Ambiente. Año: 2012. Revisado el 10 de Octubre del 2012, desde Internet: http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=483

⁵¹ Ministerio del Ambiente. Año: 2012. Revisado el 12 de Setiembre del 2012, desde Internet: http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=120&Itemid=36

- Fortalecer la gestión ambiental descentralizada asegurando la calidad ambiental y la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica y del patrimonio natural del país.
- Promover la cultura ambiental, participación ciudadana y equidad social en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible garantizando la gobernanza ambiental del país.
- Fortalecer la gestión eficaz y eficiente del MINAM en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

Además, tenemos el Fondo Nacional del Ambiente (FONAM) creado en 1997 el cual: “es una institución de derecho privado, sin fines de lucro encargada de promover la inversión pública y privada en el desarrollo de proyectos prioritarios ambientales en el Perú. Sus actividades se dirigen a promover la inversión en planes, programas y proyectos orientados al mejoramiento de la calidad ambiental, el uso sostenible de los recursos naturales, y el fortalecimiento de las capacidades para una adecuada gestión ambiental”⁵².

4.1.3 ECOEFICIENCIA

Gracias a todas estas iniciativas se ha ido creando poco a poco entre las personas una conciencia ambientalista, los efectos de la actividad humana se comienzan a manifestar, afectando la salud y seguridad de todos. Se busca el progreso pero ahora se es consciente que un eje importante a considerar es el medio ambiente, surge entonces conceptos como el de la ecoeficiencia.

La ecoeficiencia se define como: “lograr un estado óptimo de desempeño de la empresa con un enfoque amigable con el medio ambiente y responsable con la sociedad. Es el logro de la producción de bienes y servicios a precios competitivos, que satisfacen las necesidades humanas, mejoran la calidad de vida de las personas al consumir menos recursos y generar una menor contaminación”⁵³.

Aplicar este concepto en las empresas no significa un gasto, todo lo contrario le trae diversos beneficios al disminuir el consumo de recursos (luz y agua), la generación de residuos sólidos y emisiones contaminantes así como mejorar la imagen de su empresa. En el Perú se ha reconocido la importancia de estas prácticas premiándolas a través del “Premio a la Ecoeficiencia Empresarial”.

⁵² Fondo Nacional del Ambiente. Revisado el 12 de Setiembre del 2012, desde Internet: <http://www.fonamperu.org/general/quienes.php>

⁵³ Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social. Revisado el 12 de Setiembre del 2012, desde Internet: http://www.cer.org.pe/index.php?fp_cont=984

Es así que vemos el desarrollo de un compromiso creciente por alcanzar un desarrollo sostenible en la industria, buenas prácticas que respeten el ambiente no es hoy en día un tema de moda sino una realidad que se vive en las empresas, la cual es regulada por entidades estatales e internacionales para asegurar el cumplimiento de las mismas.

4.2 MARCO LEGAL- AMBIENTAL

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 tenemos (los artículos de cada ley que se relacionan con nuestro Marco Legal aparecen en el Anexo E):

Ley 28611: Ley General del Ambiente⁵⁴

Esta ley es la base de todas aquellas que están relacionadas con el ambiente ya que se fundamenta en el principio de que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente.

Además, diferencia claramente la labor del Estado y la de los Gobiernos Regionales. Si bien el primero diseña políticas y normas ambientales de carácter nacional, son los gobiernos regionales y locales quienes establecen sus propias leyes descentralizadas.

Por otro lado, menciona la importancia de una promoción de producción limpia mediante incentivos tributarios, capacitación, asesoría, etc.

Ley 27314: Ley General de Residuos Sólidos⁵⁵

Se debe considerar esta ley dado a que establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo eficiente de los residuos sólidos. Esto genera el establecimiento de políticas, planes, programas, estrategias y acciones relacionadas a este fin.

⁵⁴ Ley 28611: Ley General del Ambiente. Revisado el 10 de setiembre del 2012 desde Internet:
<http://www.congreso.gob.pe/ntley/imagenes/Leyes/28611.pdf>

⁵⁵ Ley 27314: Ley General de Residuos Sólidos. Revisado el 10 de setiembre del 2012 desde Internet:
<http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=58&idformula=>

Asimismo, recalca la importante labor de las municipalidades en cuanto a ser responsables de esta gestión, por lo cual, éstas deben promover un manejo adecuado de residuos que no ponga en riesgo la salud de las personas ni la conservación del ambiente. Esto se obtiene a partir del desarrollo de planes de manejo que implementen progresivamente la recolección selectiva, facilitando el reaprovechamiento de los residuos. Lo antes mencionado, resalta el impacto positivo que tendría la realización de nuestro proyecto sobre el rol ecológico del municipio.

Por otro, dentro de esta ley se mencionan aspectos relacionados con nuestra operación. Por ejemplo, se establece que está prohibido el almacenamiento de los residuos sólidos a excepción que estos sean utilizados con fines de reciclaje, se promueve la participación del sector privado en la investigación, procesos de producción, comercialización, desarrollo tecnológico relacionado al tratamiento de residuos, y se menciona el papel del Estado como promotor de la creación de mecanismos que permitan la participación de los consumidores en la recuperación y reaprovechamiento de envases.

Ley 29419: Ley que regula la actividad de los Recicladores⁵⁶

Esta ley busca formalizar la labor de los trabajadores de reciclaje mediante la regulación e integración de sus actividades a los sistemas de gestión de residuos sólidos de las distintas ciudades del país. Además, resalta su contribución a la mejora en el manejo ecológico y eficiente de los residuos sólidos.

También, se mencionan entidades como el Ministerio del Ambiente, que promueve tanto la gestión integral como la educación ambiental (proyectos educativos ambientales y proyectos comunitarios); los gobiernos locales, encargados de promover programas de Recolección Selectiva así como planes de Integración de Gestión Ambiental.

En cuanto a los residuos sólidos, se mencionan los tipos de residuos que están autorizados a su recolección. Entre ellos se encuentra el cartón, lo cual hace permisible nuestra labor. Además se recalca, la actual importancia del manejo selectivo de los residuos susceptibles de reaprovechamiento de origen domiciliario, comercial con fines de reaprovechamiento.

⁵⁶ Ley 29419: Ley que regula la actividad de los Recicladores. Revisado el 10 de setiembre del 2012 desde Internet: <http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/29419.pdf>

Ley 27972: Ley Orgánica de las Municipalidades⁵⁷

Se refiere a la importancia de la presencia de servicios como agua potable, alcantarillado, etc. En la operación de diversas entidades. Es por esto, que es importante tener acceso a ellas en nuestra fábrica.

Asimismo, tenemos que dentro de la provincia de Piura durante el 2011 se han aprobado las siguientes ordenanzas relacionadas con la recolección de los residuos sólidos y reciclaje⁵⁸:

- Ordenanza N° 065-2011-C/PPP que aprueba el programa de incentivo de segregación y recolección de materiales para reciclaje en las I.E. de nivel primaria y secundaria ubicadas en el distrito de Piura.
- Ordenanza N° 072-2011-C/PPP que actualiza el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Piura
- Ordenanza N° 076-2011-C/PPP que aprueba el Sistema de Gestión Ambiental Local
- Ordenanza N° 077-2011-C/PPP que aprueba la conformación de la Comisión Ambiental Municipal

⁵⁷ Ley 27972: Ley Orgánica de las Municipalidades. Revisado el 10 de setiembre del 2012 desde Internet: http://www.bnp.gob.pe/portaltbnp/pdf/transparencia/normaslegales/2010/jun/ley_No.27972%20LEY%20ORGANICA%20DE%20MUNICIPALIDADES.pdf

⁵⁸ Municipalidad Provincial de Piura. Gerencia de Medio Ambiente, Población y Salud. Logros Alcanzados, Dificultades y Acciones Pendientes 2011. Revisado en 17 de setiembre del 2012, desde Internet: http://www.munipiura.gob.pe/institucional/noticias/informe_gestion2011/ambiente.pdf

CAPÍTULO 5: SECTOR ECONÓMICO

5.1 ANÁLISIS DEL SECTOR

5.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

Debido a que nuestro proyecto está centrado en el diseño de una fábrica para la elaboración de planchas de Tectán, podemos afirmar que nos encontramos en el sector secundario, debido a que somos una empresa que transforma materia prima para poder llegar a un producto final.

Como se sabe el Tectán es un producto nuevo en el Perú por lo que se nos dificulta un poco situarlo en una división y clase exacta dentro del sector secundario por lo que hemos decidido localizarlo en las mismas que nuestros competidores directos: productores de tableros a base de madera.

En la ilustración 15⁵⁹ teniendo en cuenta lo anterior, se muestra un cuadro donde se detalla el sector, división y clase donde se encontraría ubicada nuestra empresa.

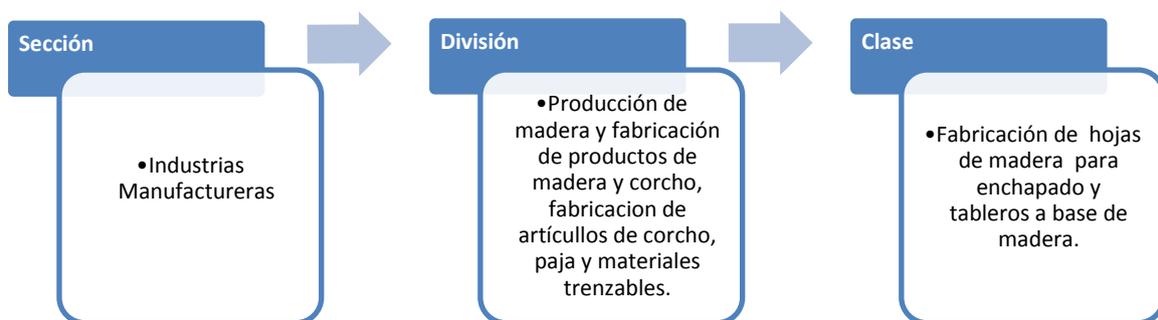


Ilustración 15. Definición del sector, división y clase de la empresa del Proyecto.

*Según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) adoptado por el estado peruano (Fuente: INEI).

⁵⁹ Fuente: Elaboración Propia.

a) Sector: Industrias Manufactureras

Como ya se dijo anteriormente la actividad industrial implica la transformación de materias primas mediante la aplicación de procesos tecnológicos que les agreguen mayor valor y los conviertan en productos manufacturados. Debe tenerse en cuenta que es una actividad fundamental para toda economía moderna.

En el Perú, con respecto al sector de industrias manufactureras, se ha venido experimentando un crecimiento casi constante, de esta manera, según el Ministerio de Producción, nuestro país ha alcanzado un crecimiento de 4.8%⁶⁰ en el mes de julio.

En Piura, este sector constituye el más significativo en la estructura del (VAB)⁶¹ regional ya que abarca la quinta parte de éste. Se tiene como industrias más relevantes las de derivados pesqueros, aceites comestibles, refinación de petróleo, oleína e hilados de algodón. Mención especial merecen los proyectos recientes de gran envergadura, encargados de la producción de etanol a cargo de las empresas Maple y Caña Brava.

Además, según el último informe del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), sobre la actividad económica de Piura en mayo del 2012, podemos observar que, en el sector, hubo un crecimiento del 3.9%⁶² respecto al mes de mayo del año anterior, pero a pesar de esto el sector muestra reducción total del 9.5%⁶³ debido a la caída del procesamiento primario de recursos que se produjo al inicio del año.

b) División: Fabricación de productos de madera, corchos y similares

Para tener una mejor idea de el contexto donde nos ubicamos empezaremos diciendo que según el Mapa Forestal del Perú (INRENA 1995), de los 1 285 215.60 Km² de superficie nacional (128 521 560 hectáreas), 826 213 km² (82 621 300 hectáreas) o mejor dicho el 67.3 % del territorio total del país tiene componente forestal. Desde este punto de vista, el Perú ocupa un lugar privilegiado en el planeta en cuanto a potencial forestal se refiere pues es el séptimo en el mundo y el segundo en Latinoamérica en extensión y reservas forestales.

A pesar de su extensa superficie forestal, nuestro país sólo aprovecha el 7% de su potencial, esto además se ve reflejado en el pobre porcentaje que representa el aporte del

⁶⁰ Actividad Manufacturera Perú, creció un 48% en julio. Noticias Terra. Revisado el 31 de agosto del 2012. <http://noticias.terra.es/2012/economia/0906/actualidad/actividad-manufactura-peru-crecio-un-48-pct-en-julio-gobierno.aspx>

⁶¹ VAB hace referencia al Valor Agregado Bruto.

⁶² Artículo del Banco Central de Reserva del Perú-Sucursal Piura. Síntesis Económica de Piura- mayo del 2012. Revisado el 31 de agosto del 2012, desde Internet: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/2012/sintesis-piura-05-2012.pdf>

⁶³ Artículo del Banco Central de Reserva del Perú-Sucursal Piura. Síntesis Económica de Piura- mayo del 2012. Revisado el 01 de setiembre del 2012., desde Internet: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/2012/sintesis-piura-05-2012.pdf>

sector a la actividad económica en el país, el cual alcanza tan sólo el 1.1% (cerca de US\$ 1 700 millones a 2010) del Producto Bruto Interno (PBI)⁶⁴. Esto hace contraste con otros países como Chile (2.6% del PBI), Bolivia (2.7%) y Ecuador (2.3%), los cuales poseen una menor extensión en cuanto a bosques se refiere.

En el Perú el sector de la madera se divide en tres grandes actividades fundamentales: la explotación forestal que consiste en la extracción de madera; la transformación primaria constituida por el aserrío, secado y preservación, fabricación de tableros, chapas y pisos; y finalmente la transformación secundaria en la que se producen partes y piezas de madera, carpintería de obra, muebles y artesanía. Siendo nuestro proyecto competidor directo con la transformación primaria de madera.

Se sabe que en toda la cadena de transformación de la madera en el Perú, existen aproximadamente alrededor de 1740 industrias que se encuentra instaladas y distribuidas entre las localidades de Ucayali (89), Iquitos (109), Selva Central (20), Alto Amazonas (10), Madre de Dios (8) y Lima (aprox. 1500). Además existen un promedio de 10 000 pequeñas empresas y microempresas en nuestro territorio. De estos datos podemos especificar que las empresas de tamaño significativo se ubican principalmente en Pucallpa, Iquitos y Lima.

Al hablar de las empresas de transformación primaria es importante mencionar que éstas se encuentran, en su mayoría, tanto en Ucayali como en Iquitos, aunque también las hay, pero en menor medida, en la Selva Central, esto representa el 95.5% de la actividad económica del sector maderero en bosques húmedos tropicales. Mientras que las empresas dedicadas a la producción de manufacturas con mayor valor añadido se encuentran en Lima, por lo que podemos afirmar que existe una fuerte asimetría regional en la cadena de transformación de la madera.

Aparte de las zonas ya mencionadas también existen pequeñas zonas madereras en la sierra, donde los principales polos de concentración de estas empresas son Junín, Cajamarca y Cuzco, con plantaciones forestales de pino y eucalipto, mientras que en la costa norte se desarrolla actividades de menor escala con bosques secos tropicales.

Con respecto a la tecnología con la que se cuenta y utiliza en la industria de transformación primaria podemos decir que ésta es poco desarrollada en la gran mayoría de las empresas, esto ocasiona un ineficiente aprovechamiento de la madera extraída de los bosques. Es

⁶⁴ Exportando Perú. Perú solo aprovecha 7% de su potencial maderero. Revisado el 01 de setiembre del 2012. <http://www.exportando-peru.com/Editorial-Noticias/3437/12/>

más, se pueden identificar procesos que son esenciales en la industria y que no se realizan o son realizados sin la técnica adecuada, lo cual no les permite competir en muchos casos con maderas ni productos elaborados que provienen de otros países.

Por otro lado, podemos afirmar que el sector de los productos planos (laminados, aglomerados y terciados) constituye en el Perú, ya sea por sus antecedentes y/o proyecciones, un sector con gran potencial de crecimiento, tanto así, que nuestro país es considerado como el de mayor compra de aglomerados en Latinoamérica⁶⁵

5.1.2 CICLO DE VIDA DEL SECTOR

Al ser nuestro principal competidor el sector maderero de fabricación primaria, realizaremos el análisis del ciclo de vida de nuestro sector tomando como referencia a éste.

Para empezar veremos la situación de este sector con respecto a importaciones e importaciones, de esta manera tenemos que:

Con respecto a las exportaciones de madera, a pesar de que el Perú no utiliza todo el potencial maderero que posee, se puede ver que se va ganando un lugar entre los mercados importantes. Prueba de la afirmación anterior son los datos recientes que nos dicen que el sector maderero en el Perú en el último trimestre del año aumentó su exportación a México en un 13%, país que es nuestro segundo mayor comprador luego de China. Lo mismo no ocurre con los productos terminados como por ejemplo los muebles, láminas, chapas, etc. los cuales no mostraron registro alguno sobre la exportación (hecho que no ocurrió en el primer trimestre del año pasado).

Con respecto a las importaciones se esperaba que al final del año 2011 tuvieran un incremento del 35%⁶⁶, esto nos da una idea de la alta demanda de productos madereros en nuestro país, quizá debido a la poca capacidad de producción y calidad de las empresas de nuestro país.

La mayor aceptación de los productos madereros, junto con la cantidad de importaciones de madera y el crecimiento económico que experimenta y experimentará nuestro país

⁶⁵ Datos extraídos de la entrevista realizada el sábado 12 de setiembre del 2012 al Vendedor y Capacitador de la Empresa Arauco, Zona Norte. Esta empresa chilena fabrica y distribuye planchas de madera y de aglomerado a empresas como Sodimac S.A.C, Ace Home Center, Planca Centro, entre otras. Ver Anexo A.

⁶⁶ Andina: Agencia Peruana de noticias. Importación de muebles y productos de madera crecería 35% este año. Revisada el 02 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://www.andina.com.pe/Espanol/noticia-importacion-muebles-y-productos-madera-creceria-35-este-ano-381247.aspx>

(entre 5.6 a 6%⁶⁷ durante lo que resta del año) traerá consigo un mayor poder adquisitivo, lo que seguro generará el aumento de la demanda de productos que ayuden a mejorar la calidad de vida de los peruanos lo que deriva en el mejoramiento en la infraestructura y decoración de las viviendas de los mismos.

Con lo anteriormente mencionado y con las cifras expuestas, se puede decir que claramente nuestro sector competidor está en crecimiento, esto lo podemos entender mejor con la ilustración número 16.

Ilustración 16⁶⁸, Curva de ciclo de vida del Sector:

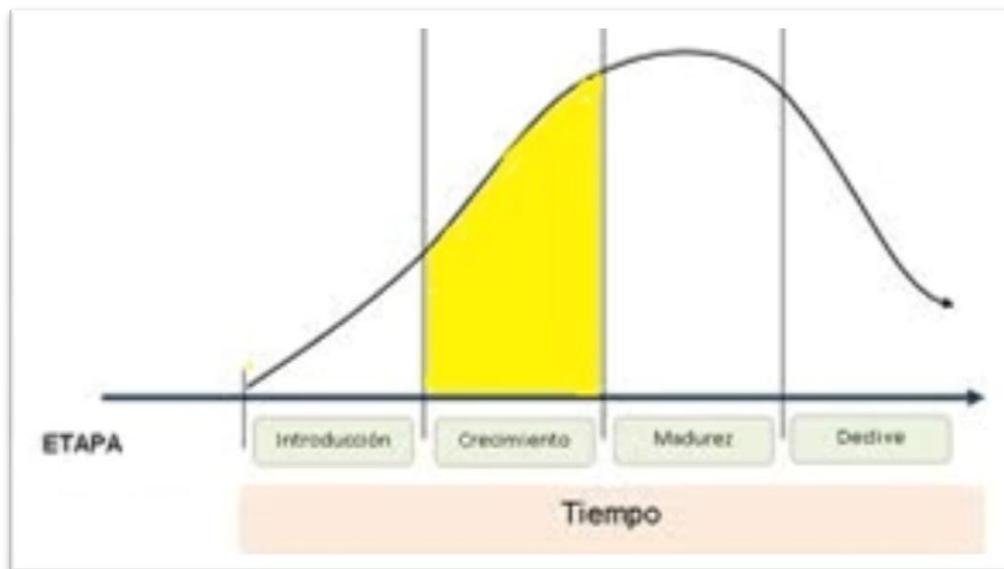


Ilustración 16 Ciclo de Vida del Sector

Del cuadro podemos deducir que es un sector en el cual nuestra empresa puede incursionar y sacar rédito.

5.2 ANÁLISIS DE LAS FUERZAS DE PORTER

5.2.1 PROVEEDORES

Las empresas de aglomerados emplean como materia prima restos forestales, como es el caso de Arauco y Masisa. Ambas empresas gestionan sus propios bosques para obtener sus insumos, tienen iniciativas para emplear responsablemente los recursos de los mismos así

⁶⁷ RPP Noticias. Perú lidera crecimiento económico en América Latina. Revisado el 01 de setiembre del 2012, desde Internet: http://www.rpp.com.pe/2012-04-18-bid-peru-lidera-las-siete-economias-mas-importantes-de-latinoamerica-noticia_473162.html

⁶⁸ Fuente: Elaboración Propia.

como asegurar su perpetuidad a través de la reforestación. Es así que son ellos mismos quienes proveen a su negocio con la principal materia prima requerida.

En el Perú, Tableros Peruanos S.A. nació con el fin de emplear el bagazo obtenido como subproducto de la caña de azúcar y madera de pino aglomerado, con resina. Es por ello que se localizaron en el distrito de Loreto, debido a la cercanía con las empresas azucareras.

Solo existe una empresa en el mercado que emplea Tetra Pak como materia prima, la cual obtienen del Distrito de Surco, se trata de la empresa Cartotek. Esta empresa se unió con la Municipalidad de Surco para la recolección de sus envases.

5.2.2 CLIENTES

En este sector podemos identificar dos tipos de clientes:

- Clientes directos (adquieren el producto para su venta a terceros): entre este grupo podemos identificar a las grandes tiendas que venden productos para la construcción y acabado de espacios, entre estas tenemos:

Sodimac ⁶⁹	Maestro ⁷⁰	Placacentro ⁷¹
Atiende las necesidades de construcción, decoración y remodelación.	Se dedican a la venta de materiales de construcción y mejoramiento del hogar.	Red de tiendas especializadas que concentran en un solo lugar todo para el carpintero y mueblista. Ofrecen únicamente productos de Masisa. Además, ofrecen servicios como optimización de corte, dimensionado de tableros, instalación de bisagras, entre otros.

Tabla 5. Clientes directos

- Clientes Finales (compran el producto para un uso concreto): engloba a todas las personas o empresas que buscan adquirir productos de ferretería, construcción, acabados, entre otros, tanto en pequeños como grandes volúmenes.

⁶⁹ Memoria Anual 2011. Sodimac. Revisado el 30 de octubre del 2012, desde Internet:

<http://www.sodimac.cl/static/site/nuestra-empresa/documentos/memorias/Memoria2011.pdf>

⁷⁰ Maestro. Revisado el 30 de octubre del 2012, desde Internet:

http://www.maestro.com.pe/nos_empresa.php

⁷¹ Placacentro. Revisado el 30 de octubre del 2012, desde Internet:

<http://www.placacentro.com/per/nosotros/>

Podemos agruparlos en⁷²:

- Familias: dueños y dueñas de casa.
- Maestros: contratistas, pequeños especialistas.
- Empresas: constructoras medianas y grandes.

5.2.3 BARRERAS DE ENTRADA

La mayoría de empresas que existen actualmente en el mercado de los tableros aglomerados son compañías de gran tamaño y antigüedad como Arauco y Masisa las cuales tienen operaciones y centros de distribución en distintos países de Latinoamérica.

La principal barrera para ingresar en este sector es la inversión que necesita. Tenemos el caso de Masisa, esta empresa está pensando en expandirse, la inversión que esto significa alcanza aproximadamente los 120 millones de dólares⁷³. En el caso de Cartotek la puesta de su planta requirió una inversión aproximada de 500 mil dólares⁷⁴.

Ambos casos demuestran que no es fácil ingresar en este rubro.

La innovación es otro punto importante, debido a que se emplean recursos naturales las empresas están constantemente desarrollando planes que les permitan una operación sostenible con el ambiente, además de desarrollar productos novedosos y brindar nuevos servicios.

Las grandes empresas de este sector desarrollan concursos de innovación⁷⁵ y tienen políticas ambientales que aplican a nivel mundial a grande escala⁷⁶, alcanzar los niveles que estas grandes compañías han alcanzado supone otra barrera importante.

⁷² Clasificación obtenida de: Memoria Anual 2011. Sodimac. Revisado el 30 de octubre del 2012, desde Internet: <http://www.sodimac.cl/static/site/nuestra-empresa/documentos/memorias/Memoria2011.pdf>

⁷³ Multinacional de Tableros Masisa planea instalar planta en Perú. Diario Gestión. Revisado el 30 de octubre del 2012, desde Internet: <http://gestion.pe/2012/06/13/empresas/multinacional-tableros-masisa-planea-instalar-planta-peru-2005032>

⁷⁴ Antonio Brack: ¡Ya se redujeron los plazos! Diario la República. Revisado el 30 de octubre del 2012, desde Internet: <http://www.larepublica.pe/13-03-2009/antonio-brack-ya-se-redujeron-plazos-i>

⁷⁵ Diseña el Futuro. Masisa. Revisado el 01 de noviembre del 2012:
<http://www.masisa.com/per/productos/concurso/>

⁷⁶ Política Ambiental. Arauco. Revisado el 01 de noviembre del 2012:
http://www.arauco.cl/informacion.asp?idg=665&parent=663&ca_submenu=663&idioma=21

5.2.4COMPETIDORES

En la siguiente tabla se resumen las características de los principales competidores:

Arauco	Masisa	Tableros Peruanos	Cartotek
<ul style="list-style-type: none"> • Empresa de origen Chilena, con operaciones en diferentes países. • En Perú se dedican sólo a la distribución. • Buscan ofrecer productos y servicios con la mejor relación precio-calidad. • Utilización sostenible de los recursos (bosques) en sus procesos. • Amplia gama de productos. • Mercado: construcción, mueblería y decoración. • Destaca: compromiso con el ambiente y productos de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Primera empresa productora de aglomerados en Chile. • En Perú sólo tienen tiendas especializadas llamadas Placacento. • Se está evaluando construir una planta en nuestro país. • Conquistar la preferencia de los clientes siendo el aliado más confiable e innovador. • Manejo eficiente y sostenible de sus procesos. • Amplia gama de productos. • Mercado: tableros de madera para muebles y arquitectura de interiores • Destaca: innovación de sus productos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es la única empresa peruana dedicada a la fabricación de tableros aglomerados. • Su planta se encuentra ubicada en el distrito de Laredo, departamento de La Libertad. • Pertenece al Grupo Gloria. • Sus productos se comercializan bajo la marca “Maderba”. • Están desarrollando programas de reforestación. • Ofrecen productos de calidad, realizan significativas innovaciones. • Menor variedad de productos. • Sus productos han ganado participación en el mercado peruano gracias a la antigüedad de la empresa. • Mercado: construcción y fabricación de muebles, artesanías y publicidad. • Destaca: “El aglomerado del Perú” 	<ul style="list-style-type: none"> • Primera Planta Integral de Reciclaje y Transformación de envases de Tetra Pak en el Perú. • La planta se ubica en el distrito de San Juan de Lurigancho, departamento de Lima. • Cuenta con el apoyo de Tetra Pak. • El único producto que comercializan es el polialuminio. • Destaca: reciclaje

Tabla 6. Principales Competidores

5.2.5 BIENES SUSTITUTOS⁷⁷

El Tectán tiene diversos bienes sustitutos en el mercado, entre los más comercializados tenemos:

- **Oriented Strand Board (OSB):**
 - Aglomerado estructural de virutas orientadas de madera. Compuesto por virutas, adhesivos como el fenol-formaldehído y aditivos para mejorar sus propiedades. Este material se emplea en la construcción de paredes, techos, muebles, pisos para oficinas, casas pre-fabricadas, falso cielo raso, etc.
 - Características importantes:
 - Resistente a la humedad.
 - Fácil de trabajar y de terminar.
 - Liviano, flexible y homogéneo.
 - Alta densidad y gran dureza superficial.
 - Dimensiones comerciales: 2.44 m x 1.22 m x 18 mm.
 - Precio: S/. 65.90.
- **Trupan ó Tablero de Fibra de Madera de Densidad Media (MDF):**
 - Tablero obtenido a partir de troncos de pino. Es de color claro y una superficie suave. Se utiliza para la fabricación de muebles, molduras y la decoración de interiores.
 - Características importantes:
 - Amplia variedad de tableros: delgados, gruesos, desnudos, recubiertos y ranurados.
 - Destaca su facilidad para ser trabajado, pudiendo ser moldurado, perforado, ensamblado, atornillado y pintado.
 - Dimensiones comerciales: 2.14 m x 2.44m x 18mm
 - Precio: S/. 160.90
- **Melamina:**
 - Tableros MDF recubiertos por ambas caras con láminas impregnadas con resinas melamínicas. Se emplea en la fabricación de muebles, decoración de puerta e interiores.
 - Características importantes:
 - Superficie totalmente cerrada, libre de poros, dura y resistente al desgaste superficial.
 - Se pueden maquinar, atornillar, ensamblar y pegar de igual forma que la madera natural
 - Permite acabados de calidad, con un importante ahorro de pintura y un menor desgaste de herramientas.
 - Amplia variedad de tableros (gruesos, delgados, desnudos y recubiertos) y gran versatilidad.
 - Dimensiones comerciales: 2.44 m x 1.83 m x 15 mm
 - Precio: S/. 146.90

⁷⁷ Descripciones de los productos obtenidos de de las páginas web de las empresas que los fabrican. Información comercial obtenida de páginas web de tiendas comerciales Sodimac y Maestro.

- Cholguán:
 - Es un tablero de fibras de madera prensada a alta temperatura, de espesor delgado y de gran resistencia a la humedad. No contiene aglomerantes. Su color es café claro y tiene una superficie suave y homogénea. Existen tres tipos: liso, colonial y perforado. Se utiliza en la elaboración de muebles, closets, revestimientos de interiores y exteriores así como en tabiques y cielos.
 - Características importantes:
 - Es fácil de trabajar.
 - Resistente a la humedad.
 - Gran dureza superficial
 - Dimensiones comerciales: 1.52 m x 2.44 m x 3mm.
 - Precio: S/. 23.9.

- Tableros MDP:
 - También conocidos como Maderba (nombre comercial debido a la primera empresa peruana lo fabricó). Tablero de partículas de densidad media, adheridas en un proceso de prensado continuo de alta tecnología. Se utiliza para la producción de muebles, puertas, revestimientos de zonas no expuestas a la humedad.
 - Características importantes:
 - Tiene gran homogeneidad, resistencia, estabilidad dimensional.
 - Buen acabado al ser pintado.
 - Dimensiones comerciales: 1.83 m x 2.44 m x 18mm
 - Precio: S/. 92.9

- Madera:
 - Se comercializa mayormente la de pino radiata, se vende cepillada y dimensionada. Empleada para tabiques estructuras ligeras y divisiones.
 - Características importantes:
 - Producto de calidad uniforme.
 - Estable.
 - Dimensiones homogéneas
 - Dimensiones comerciales: 2" X 8" X 10 Pies
 - Precio: S/. 36

- Polialuminio:
 - Este material se obtiene a partir de envases Tetra Pak. Luego de un proceso de repulpeado separa la fibra de estos envases dejando el polialuminio. Se puede emplear en la construcción de todo tipo de mobiliario.
 - Características importantes:
 - Gran resistencia.
 - Se pueden cortar y clavar con facilidad.
 - Dimensiones: 1.10 x 1.80 m x 4 mm.
 - Precio: S/ 20.00.

En el Anexo B se muestran imágenes de estos productos.

5.3 ANÁLISIS FODA DEL SECTOR.

En la Ilustración 17⁷⁸, se Identifican de las Fortalezas y Debilidades del Sector y de las Oportunidades y Amenazas de la posible fábrica.

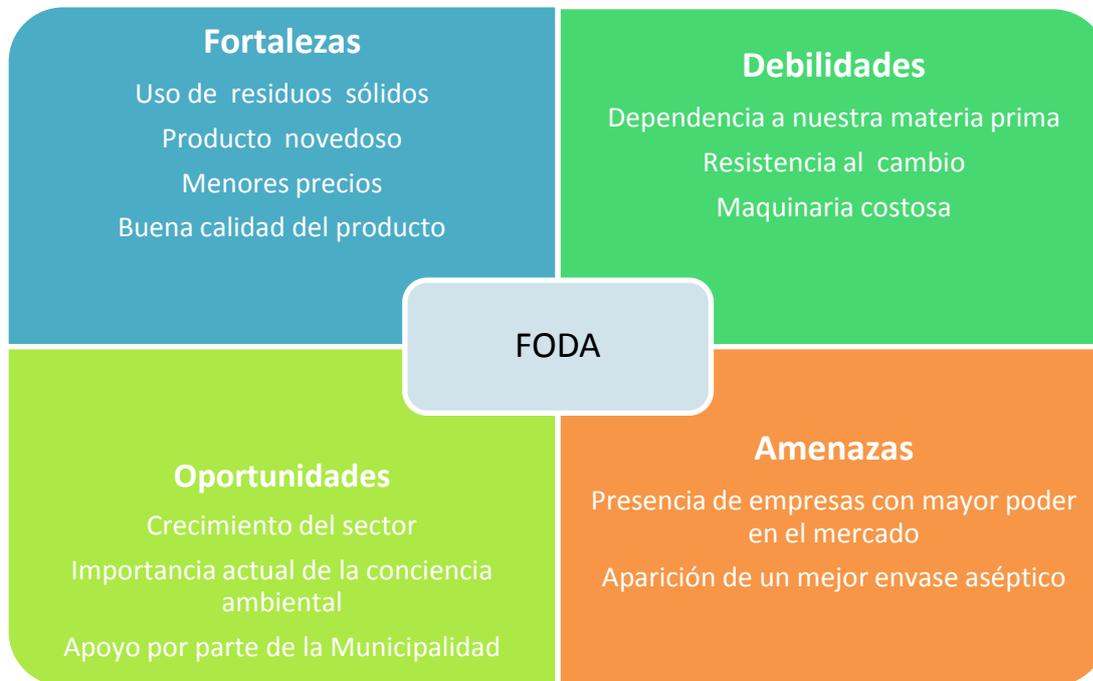


Ilustración 17. Identificación de las Fortalezas y Debilidades del Sector y de las Oportunidades y Amenazas de la posible fábrica.

⁷⁸ Fuente: Elaboración Propia

- Matriz FODA:⁷⁹

	Fortalezas	Debilidades
Interno	<ul style="list-style-type: none"> • La materia prima de nuestro producto son envases usados de Tetra Pak, los cuales a través de un proceso industrial, se transformarán en madera sintética conocida como Tectán. • Es un producto que aún no se fabrica en el mercado nacional, por lo tanto es completamente novedoso y carece de competidores directos. Sin embargo, existe una amplia gama de bienes sustitutos (aglomerados) fabricados por numerosas empresas. • Nuestros costos serán menores que los de nuestros competidores debido a que nuestro proceso de producción debido al bajo costo de nuestra materia prima, al no requerimiento de ningún tipo de adhesivos y a la poca generación de mermas. • El Tectán presenta características que lo hacen apto para distintos usos, ya que es resistente, transformable, no se agrieta ni se astilla, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al ser nuestra materia prima los envases Tetra Pak estamos ligados y limitados al consumo de este producto. • Al ser un producto nuevo, hay una incertidumbre respecto a la aceptación de este, ya que el cliente puede poner resistencia al cambio de sus hábitos de consumo y no arriesgarse a adquirir un nuevo producto. • Dentro de nuestro proceso de producción, la prensa representa la máquina de mayor costo, por lo cual se requiere de un mayor financiamiento para su adquisición.
	Oportunidades	Amenazas
Externo	<ul style="list-style-type: none"> • El sector en el cual hemos decidido competir se encuentra en crecimiento, esto es favorable ya que significa que existe demanda para nuestro producto. • La creciente importancia del cuidado y preservación del medio ambiente nos da una ventaja, ya que nuestro producto es ecológico, producido a base de material reciclado. • Actualmente la Municipalidad está trabajando para que Piura sea una ciudad con mayor conciencia ambiental, un ejemplo de ello es el PIGRS, lo cual nos da una base de apoyo para nuestra gestión de residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el mercado existen numerosas empresas que debido a su antigüedad han logrado posicionarse en la mente del consumidor con una amplia variedad de productos sustitutos del Tectán. Además poseen un gran número de puntos de venta. • Existe la posibilidad de que se desarrolle una tecnología que reemplace a los envases Tetra Pak, lo que significaría la desaparición de nuestra materia prima.

Tabla 7. Análisis FODA

⁷⁹ Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 6. INVESTIGACIÓN DE MERCADO

6.1 ANTECEDENTES

6.1.1 MERCADO DE AGLOMERADOS EN PIURA. CARACTERÍSTICAS QUE SE BUSCAN:

En la actualidad, nuestro país ha experimentado un auge en su economía⁸⁰. Esto se debe entre muchas razones a las inversiones extranjeras que se han venido realizando en los últimos años, las cuales han traído mejoras no sólo a su sector (mediante la generación de trabajo, desarrollo tecnológico relacionado) sino también a otros, como consecuencia de su operación. Así tenemos, las comunicaciones, las cuales han expandido su cobertura; los servicios básicos, que ahora están disponibles en zonas impensadas anteriormente, las construcciones, dado la expansión demográfica, etc. [⁸¹]

En Piura, uno de los departamentos del Perú ubicado al nor-oeste, se ha captando inversiones por \$1500 millones en lo que va del régimen presidencial actual⁸² y aspectos como la construcción han sido fundamentales para su progreso. Esto ha traído a su vez el aumento en la demanda de mano de obra, maquinaria, materiales, etc. En cuanto a materiales, tenemos los aglomerados, siendo más vendidos productos como el Nordex, el Cholguán, el OSB, etc.⁸³

Pero ¿cuáles son los factores más importantes al momento de comprar este tipo de materiales? O dicho de otra manera, ¿qué características poseen estos para ser los escogidos por el público piurano? Para responder este tipo de preguntas es que se ha realizado la primera etapa de la investigación de mercado en la cual se pondrá en evidencia las preferencias en el mercado piurano de aglomerados y si éstas coinciden con los beneficios que ofrecemos con nuestro producto, lo que nos permitirá pronosticar nuestra intervención en este sector.

⁸⁰ Quispe, Magda (2012) Economía del Perú lidera el crecimiento regional con un 6,92 %. La República. Revisado el 19 de octubre del 2012, desde Internet <http://www.larepublica.pe/17-02-2012/economia-del-peru-lidera-el-crecimiento-regional-con-un-692>

⁸¹ Conthe, Manuel (2004) Inversiones en Infraestructura y Riesgo regulatorio. Universia Business Review. Revisado el 19 de octubre del 2012, desde Internet <http://ubr.universia.net/pdfs/UBR0032004124.pdf>

⁸² Perú Económico. Perú-Economía. Revisado en 10 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://perueconomico.com/ediciones/42-2010-feb/articulos/538-piura-economia>

⁸³ Real Academia Española. Revisado el 20 de octubre del 2012, desde Internet: <http://fenafor.com/noticia7.html>

6.1.2 PLAN DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE PIURA Y LA PARTICIPACIÓN DE LA CIUDADANÍA

Según la RAE denominamos residuo⁸⁴: *“al material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación”*, es decir nos referimos a los desperdicios producto de las actividades humanas.

En los últimos años, el mundo industrializado ha aumentado notablemente la generación de éstos. Sin embargo, el problema no radica solamente en su producción sino en los distintos métodos utilizados para eliminarlos. Una de las opciones que se presentan es la posibilidad de reutilizarlos o reciclarlos⁸⁵.

En el caso del Perú, son escasos los programas de recolección de productos reciclables que contribuyan a la conservación del medio ambiente. Ante esta situación, la fabricación de Tectán se presenta como una alternativa de reciclaje.

Es de esta manera que se realiza una segunda etapa en la investigación de mercado donde se busca identificar la disposición de las familias de las urbanizaciones más representativas de la ciudad de Piura, las cuales serán mencionadas en el Plan de Recolección, para contribuir en el reciclado de envases TETRA PACK, materia prima del Tectán.

6.2 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA:

6.2.1 INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA: DATOS SECUNDARIOS:

Antes de proceder a realizar la investigación descriptiva, hemos previamente recopilado información de diversas fuentes externas para así obtener bases del enfoque sobre el cual vamos a encaminar y trabajar nuestro estudio de mercado. Entre las distintas fuentes tenemos:

6.2.1.1 Mercado de Aglomerados en Piura (Características que se buscan):

Se ha revisado información relacionada al mercado de los aglomerados a través fuentes secundarias de información como son páginas webs, para identificar entre otras cosas, la variedad de productos que se ofrece en nuestro país. Por otro lado, se realizó visitas a diversas empresas, ubicadas en Piura, especializadas en la venta de artículos de construcción como son SODIMAC Constructor y Maestro Home Center S.A.C. De esta manera se evidenció las características que ofrecen los aglomerados ya existentes, sus

⁸⁴ Real Academia Española. Revisado el 20 de octubre del 2012, desde Internet: <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?id=MNIJXovKBDXX2pARFxX9>

⁸⁵ Naturaleza Educativa. Portal educativo de Ciencias Naturales y Aplicadas. Revisado el 19 de octubre del 2012, desde Internet: http://www.natureduca.com/activ_resid_solidos1.php

presentaciones, sus precios, etc. Por último, se realizó una entrevista a Jonathan Vilela Zapata, vendedor y capacitador encargado del Área Norte de la empresa chilena Arauco Celulosa, quien brindó información mas detallada acerca de los aglomerados, usos, criterios de medición de la calidad, demanda, etc.

6.2.1.2 Plan de Recolección de Residuos Sólidos de Piura y la participación de la ciudadanía:

Para poder obtener mayor información acerca de la labor de la municipalidad en cuanto a la recolección de residuos se refiere, se realizó una visita donde se obtuvo información de temas como: las rutas de recolección, estadísticas, la capacitación brindada a la comunidad, etc.

Además, se realizó una entrevista a los encargados de la División de Limpieza Pública e Higiene: Carlos Flores y Richard Ruíz, quienes dieron detalles en cuanto al proceso, tratamiento, las iniciativas que se tienen en cuánto a recolección, etc.

6.2.2 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA: ENCUESTAS

Se busca obtener mayor información acerca de los temas antes mencionados y para ello se han realizado dos encuestas. Estas irán dirigidos a personas seleccionadas como nuestro público objetivo con el fin de conocer sus estados de opinión, características o hechos específicos.

6.2.2.1 Mercado de Aglomerados en Piura: Características que se buscan:

El cuestionario estará basado en identificar el conocimiento de los encuestados en cuanto al consumo/uso de aglomerados y su posición frente al Tectán.

Para esto se han identificado, como público objetivo, las personas que utilizan o han utilizado aglomerados dado a que éste es su material de trabajo o porque es utilizado para decoración o como mobiliario en el hogar. Cabe resaltar que en esta situación no se tendrá en cuenta el nivel socioeconómico.

De este modo se buscará los clientes potenciales que nos brinda este mercado.

6.2.2.2 Plan de Recolección de Residuos Sólidos de Piura y la participación de la ciudadanía:

La encuesta a realizar estará basada en identificar los hábitos de compra y consumo de los entrevistados, la introducción del material Tectán y el conocimiento del concepto, es decir, la recolección de los residuos.

Para esto se ha identificado el público objetivo serán hombres y mujeres con nivel socio económico AB que consuman productos comercializados en envases Tetra Pack. Asimismo, las zonas que actualmente forman parte de procesos de recolección establecidos por la municipalidad de Piura también deberán ser incluidas debido a que ya tienen conocimientos sobre recolección y se han mostrado positivamente participativas en este

proceso, como: Urb. Miraflores, Urb. Santa María del Pinar, Urb. Santa Isabel y Urb. Angamos.

Las encuestas buscarán medir el grado de disposición de los pobladores a formar parte en la campaña para la recolección de los envases Tetra Pack.

6.3 LIMITACIONES Y RESTRICCIONES

6.3.1 MERCADO DE AGLOMERADOS EN PIURA. CARACTERÍSTICAS QUE SE BUSCAN

- Predisposición de las personas a contestar la encuesta y brindar, previamente, información personal, necesaria para determinar su participación en la encuesta según el nivel socioeconómico al que pertenece.
- Falta de experiencia y práctica para realizar este trabajo de campo.

6.3.2 PLAN DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE PIURA Y LA PARTICIPACIÓN DE LA CIUDADANÍA

- Falta de experiencia de la personas encargadas de la realización de encuestas.
- Poca disposición de las personar para colaborar con la realización de las encuestas.
- Limitaciones al momento de encuestar: sólo se podrá realizar el cuestionario a familias que viven en las principales urbanizaciones de Piura.

6.4 ANÁLISIS DETALLADO

6.4.1 ENCUESTA 1: MERCADO DE AGLOMERADOS EN PIURA. CARACTERÍSTICAS QUE SE BUSCAN.

6.4.1.1 Desarrollo:

Se determinó que la encuesta sería realizada a hombres y mujeres de 30 a 60 años (no influye el nivel socioeconómico) que deberán estar relacionados a la compra de estos materiales para realizar labores en el hogar o porque es su material de trabajo.

No haremos uso de un muestreo probabilístico, es decir las personas a encuestar han sido seleccionadas por conveniencia, dado a restricciones de tiempo y costo. Al ser este tipo de muestro, no será necesario definir un marco muestral, es decir delimitar de qué parte de la población se seleccionará la muestra. Idealmente el *marco muestral* coincide con la población.

La selección de las personas se realizará por conveniencia a personas residentes de distintas zonas de Piura, por lo que no hubo un plan operativo específico de selección al encuestado.

La muestra que se tendrá en consideración para este estudio es de 150 personas, las cuales serán encuestadas en lugares de afluencia moderada como: frente al centro comercial Open Plaza, centro de Piura, Mercado modelo de Piura, Av. Sánchez Cerro, Av. Grau, Plaza de Armas, entre otras. Las encuestas serán realizadas los días viernes, sábado y domingo de 10:30 a 1:30 p.m en las mañanas y de 5 a 8:00 p.m. por las tardes y noches, debido a que en estos días y en estos horarios hay mayor circulación de personas por las calles escogidas.

6.4.1.2 Cuestionario

Encuesta “Mercado de aglomerados en Piura”

Presentación

Buenos días/tardes. Mi nombre es _____, soy estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura. En esta oportunidad estamos realizando una investigación acerca de productos aglomerados, para el cual estamos ejecutando una encuesta. Nos gustaría que nos responda las siguientes preguntas. Cabe resaltar que la información que nos brinde será anónima. El tiempo que durará la encuesta será de minutos aproximadamente. Agradecemos de antemano su colaboración.

**El público objetivo son personas sin distinción de sexo que tienen entre 30 y 60 años, residentes de la ciudad de Piura. No se hará distinción en lo que respecta al NSE al que deberán pertenecer los encuestados. Además deberán tener alguna relación con la compra o uso de aglomerados.*

Preguntas Filtro

P1. Cuando se va a realizar una remodelación en su hogar, o por motivos de su propio trabajo ¿Usted es quien compra los materiales necesarios?

SI

No

**En Caso de que responda NO, se le agradece y terminar*

P2. ¿Con qué frecuencia visita locales de venta de artículos de ferretería?

Siempre Muchas veces Algunas veces
Casi nunca Nunca

P3. ¿Qué productos son los que compra con mayor frecuencia para fabricación de muebles, separadores de ambiente u otros?

a. Aglomerados b. Triplay c. Melamina

**En Caso de que marque la alternativa a, continuar con la encuesta.*

SECCIÓN I: PRUEBA DE CONCEPTO

P4. ¿Cuál de las siguientes variedades de aglomerados utiliza o ha utilizado? (Alternativa múltiple) *El encuestador debe enseñar el catálogo de muestras de estos materiales en caso el encuestado no esté muy familiarizado con estos nombres.*

OSB Nordex Trupán
Maderba Otros

P5. Teniendo en cuenta los aglomerados que usted ha seleccionado, ¿podría decir cuál o cuáles son los espesores de las planchas que usualmente compra? (Alternativa múltiple)

3 mm 8mm 15 mm 18 mm

P6. Ordene los siguientes atributos buscados en una presentación de aglomerados según la importancia que usted le da. El número 1 indica el atributo MÁS IMPORTANTE para Ud. y el número 5, el MENOS IMPORTANTE

Precio económico	
Uso	
Estética	
Dureza	
Ecológico	

SECCIÓN II: IDEA DEL TECTÁN

P7. ¿Ha oído/ escuchado hablar del Tectán?

Si No

El Tectán, también conocido como madera sintética, es un material aglomerado que utiliza como insumos para su fabricación los envases reciclados de Tetra Pak, los cuales pasan previamente por procesos como trituración y prensado. Es un producto 100% reciclable y por ende amigable con el medio ambiente.

P8. ¿Qué le parece la idea?

Excelente Muy Buena Buena
Regular Mala

P9. De acuerdo a su percepción del material ¿Qué tan parecido cree Ud. que es este producto en comparación con otros que están ahora en el mercado? El encuestador deberá disponer de una muestra del material Tectán para que sea examinada por el encuestado.

- Muy parecido
- Parecido
- Diferente
- Muy diferente

P10. ¿Compraría usted este producto partiendo de esta explicación?

- Sí No

AGRADECIMIENTO:

Le agradecemos por su tiempo y su colaboración

6.4.2 ENCUESTA 2: PLAN DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE PIURA Y LA PARTICIPACIÓN DE LA CIUDADANÍA

6.4.2.1 Desarrollo:

El público objetivo serán miembros de familia con un nivel socio económico AB que consuman productos comercializados en envases Tetra Pack.

Para poder llevar a cabo la encuesta se tendrá un mapa que ayudará a seleccionar por conveniencia las casas que serán elegidas para este proceso. Esta metodología será utilizada, dado que sólo algunas zonas de Piura será seleccionadas para la recolección de Tetra Pak. La metodología adoptada será encuestar de puerta en puerta, teniendo en cuenta de que si en una de las casas seleccionadas no responden o no quieren colaborar se procederá a encuestar a la familia de la casa contigua. En caso de las personas que decidan colaborar en la encuesta, al finalizar la misma se procederá a encuestar a la familia que viva a 3 casas de la última entrevistada.

Las encuestas se les realizarán a 150 personas, las cuales deberán vivir en una de las urbanizaciones previamente seleccionadas para este proceso. Los días seleccionados para realizar las encuestas serán: viernes, sábado y domingo de 9:00 a 12:00 de la mañana y por las tarde de 4:00 p.m a 7:00 p.m, debido a que en estos horarios hay más posibilidades de encontrar disponibles a los posibles encuestados.

6.4.2.2 Cuestionario

FILTRO DE NSE

N1. ¿Cuál es el nivel de instrucción del jefe de hogar? (ACLARAR “COMPLETA O INCOMPLETA”)

Sin educación	0	Superior No Univ. Completa	6
Educación inicial/ Primaria incompleta	2	Superior Univ. Incompleta	7
Primaria completa / Secundaria incompleta/Secundaria completa	3	Superior Universitaria Completa	9
Superior No Univ. Incompleta	4	Post - Grado universitario	10

N2. ¿Cuál de estos bienes tiene en su hogar que estén funcionando?

	NO	SI
Computadora o laptop en funcionamiento	0	5
Lavadora en funcionamiento	0	5
Teléfono fijo en funcionamiento	0	5
Refrigeradora / congeladora en funcionamiento	0	5
Horno microondas en funcionamiento	0	5
Total		25

N3.1.¿Cuántas personas viven permanentemente en el hogar (sin incluir servicio doméstico)?

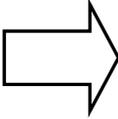
N-3.2. ¿Cuántas habitaciones tiene en su hogar (no vivienda) que actualmente use exclusivamente para dormir (incluir la de servicio doméstico)?

(EL PUNTAJE ES DONDE SE CRUZA MIEMBROS DEL HOGAR CON HABITACIONES)

N 3.2. Habitaciones para dormir incluyendo servicio	N 3.1. Miembros del hogar sin incluir servicio											
	1 ó 2	3	4	5 ó 6	7 ó 8	9	10	11 ó 12	13 ó 14	15	16	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	7	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	
2	7	7	7	4	2	1	1	1	0	0	0	
3	7	7	7	7	4	4	2	2	1	1	1	
4	7	7	4	7	7	4	4	4	2	2	2	
5	7	7	7	7	7	7	7	4	4	4	2	
6	7	7	7	7	7	7	7	7	4	4	4	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	4	
8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	

N4. ¿Cuál es el material predominante en los pisos de su vivienda? (CONSIDERAR AREA CONSTRUIDA)

Tierra / Otro material (arena y tablonos sin pulir)	0	Laminado tipo madera, láminas asfálticas o similares	7
Cemento sin pulir o pulido / Madera (entablados)/ tapizón	3	Parquet o madera pulida y similares; porcelanato, alfombra, mármol	8
Losetas / terrazos, mayólicas, cerámicos, vinílicos, mosaico o similares	6		

N1			10 puntos o menos	NSE E			De 38 a 42 puntos	NSE B2	
N2			De 11 a 22 puntos	NSE D			De 43 a 47 puntos	NSE B1	
N3			De 23 a 27 puntos	NSE C2			De 48 a 49 puntos	NSE A2	
N4			De 28 a 37 puntos	NSE C1			50 puntos	NSE A1	
Total									

Encuesta “Recolección de Envases de TETRA PAK”**Presentación**

Buenos días/tardes. Mi nombre es _____, soy estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura. En esta oportunidad estamos realizando una investigación acerca de productos reciclables, para el cual estamos ejecutando una encuesta. Nos gustaría que nos responda las siguientes preguntas. Cabe resaltar que la información que nos brinde será anónima. El tiempo que durará la encuesta será de minutos aproximadamente. Agradecemos de antemano su colaboración.

**El público objetivo son familias, residentes de la ciudad de Piura. El .NSE al que deberán pertenecer serán los sectores A y B. Además deberán ser consumidoras de productos comercializados en envases Tetra Pak.*

Preguntas Filtro**P1. ¿Consume Ud. algunos de estos productos? (sugerida, múltiple)**

- | | Sí | No |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| a. Leche y/o Yogurt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Jugos y/o Néctares | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. Embutidos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**En Caso de que marque la alternativa a y/o b, continuar con la encuesta.*

P2. Normalmente ¿En qué presentación compra la leche y jugo (Respuesta múltiple)

- | | |
|--------------|--------------------------|
| a. TETRA PAK | <input type="checkbox"/> |
| b. Lata | <input type="checkbox"/> |
| c. Botella | <input type="checkbox"/> |
| d. Bolsa | <input type="checkbox"/> |

- En caso de no responder Tetra Pak, agradecer y terminar.,

P3. Indicar al Nivel Socio-Económico al cual pertenece el encuestado (Usar ficha NSE)

1. A 2. B 3. C 4. D 5. E

Si el encuestado pertenece al NSE A o B continuar, caso contrario agradecer y terminar

FICHA SOCIOECONÓMICA**SECCIÓN I, CÁLCULO DE NSE**

*La ficha socioeconómica se encuentra en la parte superior.

SECCIÓN II: HÁBITOS DE COMPRA Y CONSUMO**P4 ¿Con qué frecuencia consume Ud. productos como lácteos y/o néctares en Tetra Pak? (Respuesta sugerida, única)**

- a. Diaria b. Interdiaria c. 1 vez a la semana

P5. ¿Con qué frecuencia compra Ud. estos productos en envases Tetra Pak? (Respuesta sugerida, única)

- a. Una vez a la semana b. Una vez cada 15 días c. Una vez al mes
d. Cuando lo necesita

P6. ¿En qué tamaño?

- a. Presentación de 250 mL. b. Presentación de 1 L c. Presentación 1.5 L

SECCIÓN III: PRUEBA DE CONCEPTO

p7. ¿Ha oído hablar usted sobre el reciclaje?

- Sí No

*En caso no haya escuchado sobre el reciclaje, explicar una breve definición del mismo y saltar a la pregunta 9.

P8. ¿Ha participado anteriormente de un programa de recolección selectiva?

- Sí No

P9. Existe una tecnología que permite obtener un material de construcción llamado Tectán a partir de los envases usados de Tetra Pak, contribuyendo al manejo de residuos sólidos buscando también de esta manera disminuir la contaminación ambiental ¿Estaría dispuesto a participar en el programa de recolección de los envases para este propósito? (única respuesta)

Sí (explicar el programa de recolección No (si responde que no, agradecer y terminar)

En caso alguien solicite conocer a que se hace referencia específicamente con la palabra Tectán se leerá el concepto del producto.

Concepto del Producto: *El Tectán, también conocido como madera sintética, es un material aglomerado que utiliza como insumos para su fabricación los envases reciclados de Tetra Pak, los cuales pasan previamente por procesos como trituración y prensado. Es un producto 100% reciclable y por ende amigable con el medio ambiente.*

AGRADECIMIENTO:

Le agradecemos por su tiempo y su colaboración

6.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

6.4.1 ENCUESTA 1: MERCADO DE AGLOMERADOS EN PIURA. CARACTERÍSTICAS QUE SE BUSCAN

a) Análisis

Pregunta1. ¿Cuál de las siguientes variedades de aglomerados utiliza o ha utilizado?

Variedades de Aglomerados	Cantidad	Porcentaje
Trupán	29	12.8%
OSB	36	15.9%
Maderba	53	23.4%
Nordex	81	35.8%
Otros	27	11.9%
Total	226	100%



Con esta pregunta se pretende verificar cuál aglomerado es el más reconocido por el cliente, lo que se le conoce como el Top5 en la mente del consumidor, además permite identificar a los principales competidores del Tectán. En este caso, el aglomerado Nordex fue mencionado un 36% del total, seguido por el material Maderba en un 23%; lo cual es correspondiente a la cantidad que es demandada en la ciudad de Piura de este producto. De igual manera, se mencionó como otros aglomerados a la Melamina.

Pregunta 2. Teniendo en cuenta los aglomerados que usted ha seleccionado, ¿Podría decir cuál o cuáles son los espesores de las planchas que usualmente compra? (alternativa múltiple)

Espesores mm)	Cantidad	Porcentaje
3	5	2.5
8	14	7
15	35	17.5
18	129	64.5
25	17	8.5



Para la fabricación del TECTÁN, es importante conocer previamente las dimensiones adecuadas con las que debe presentarse al mercado y de esta manera, hacer más probable su aceptación.

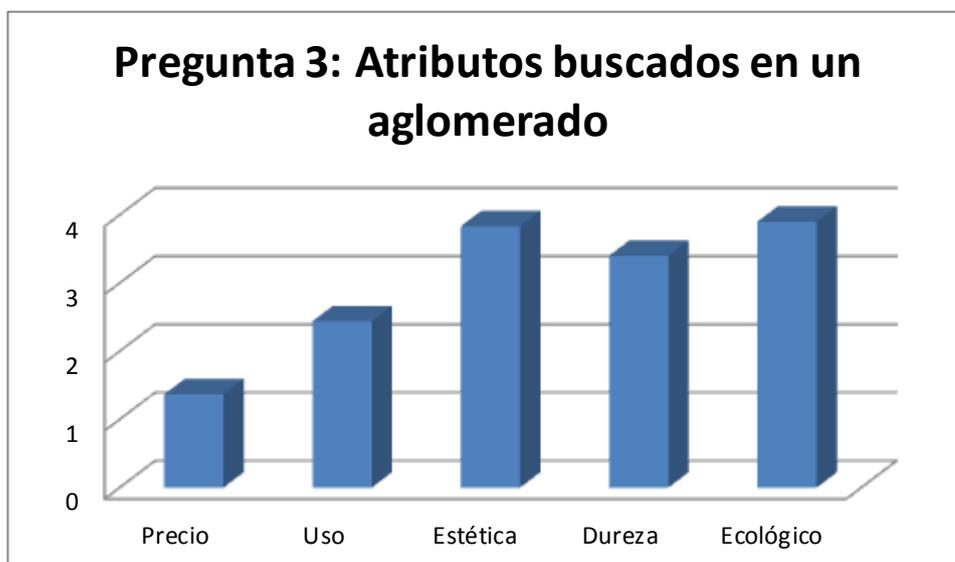
Es así que se formula la pregunta para conocer el espesor que presentan los productos de este tipo que se adquiere. Cabe resaltar que las dimensiones de largo y ancho se han considerado de acuerdo al estándar del mercado: 1.44m x 2.44m.

A partir de la gráfica es que se deduce que el espesor de 18 mm es el más buscado por el público piurano al momento de comprar aglomerados, siendo preferido por el 65% de los encuestados. Esto coincide con lo que se ha podido observar en las visitas hechas a los centros de venta de estos productos, donde la mayoría de presentaciones poseían este grosor. Además, los encuestados manifestaron su preferencia a éste, dado a que se ajusta más a los usos habituales a los que se someten los aglomerados.

Caso contrario, el menos buscado son los aglomerados de 3 mm de espesor (2%).

Pregunta 3. Ordene los siguientes atributos buscados en una presentación de aglomerados según la importancia que usted le da. El número 1 indica el atributo MÁS IMPORTANTE para Ud. y el número 5, el MENOS IMPORTANTE

Atributo	Suma	Promedio
Precio	205	1.4
Uso	366	2.4
Estética	575	3.8
Dureza	510	3.4
Ecológico	585	3.9



Esta pregunta se realizó para poder distinguir, dentro de las 5 principales características que ofrece un aglomerado, el orden en importancia de éstas para las personas de Piura.

De esta manera podemos ver que los encuestados buscan en un aglomerado los siguientes atributos (en este orden): un buen precio, es decir que sea económico y adecuado al producto que se está entregando el cual está relacionado al grosor ideal escogido anteriormente.

En segundo lugar está el uso, es decir valoran que el aglomerado sea versátil, tenga diversas aplicaciones

En tercer lugar se encuentra la dureza, es decir valoran que sea un material resistente y que no se deforme con facilidad.

En cuarto lugar se encuentra la estética, esto hace referencia a que se tiene en consideración la presentación del producto, cómo es que este se ve, esto va ligado al uso que se le quiera dar.

En quinto lugar está el aspecto ecológico, es decir que contribuya al medio ambiente.

Pregunta 4. ¿Ha oído hablar del Tectán?

Alternativas	Cantidad	Porcentaje (%)
Si	9	6.0
No	141	94.0
TOTAL	150	100.0



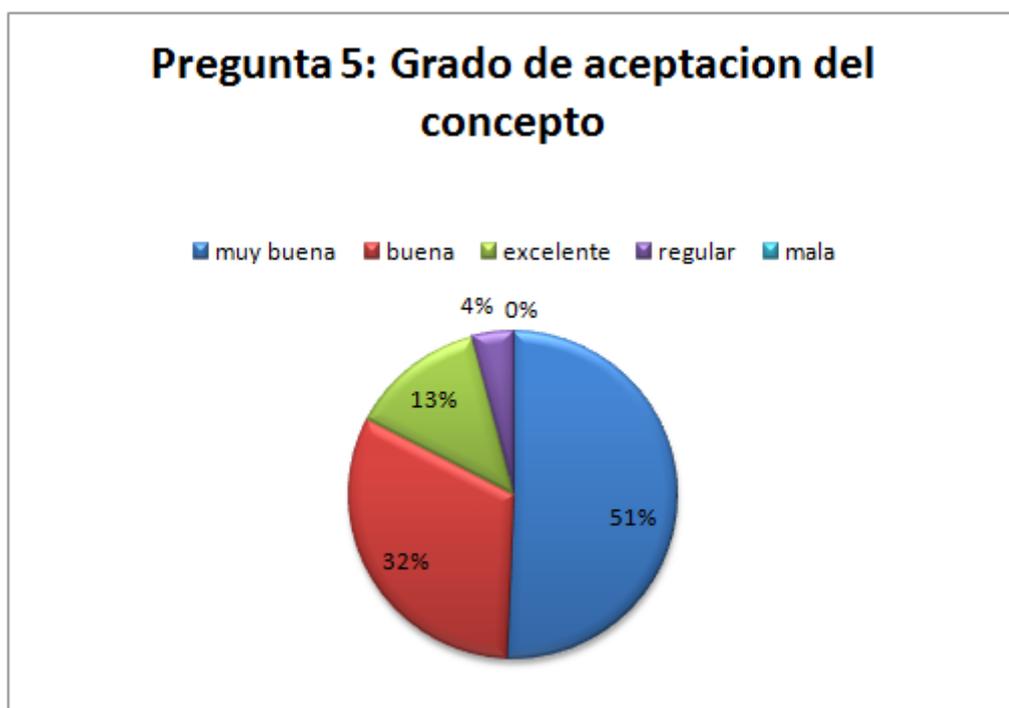
Debido a que son los consumidores de aglomerados nuestros clientes directos, se consideró necesario saber si ya conocen o han oído hablar del Tectán.

De esta manera, la pregunta midió el grado de conocimiento que poseían nuestro posibles clientes sobre el Tectán, resultando que el 94% de los encuestados respondieron negativamente y el 6% de forma positiva.

Por lo que se puede concluir que el público no conoce el producto que estamos ofreciendo, lo que será considerado por la empresa para poder penetrar en el mercado.

Pregunta 5. ¿Qué le parece la idea?

Alternativas	Cantidad	Porcentaje (%)
Excelente	76	50.7
Muy buena	48	32.0
Buena	20	13.3
Regular	6	4.0
Mala	0	0.0
TOTAL	150	100.0

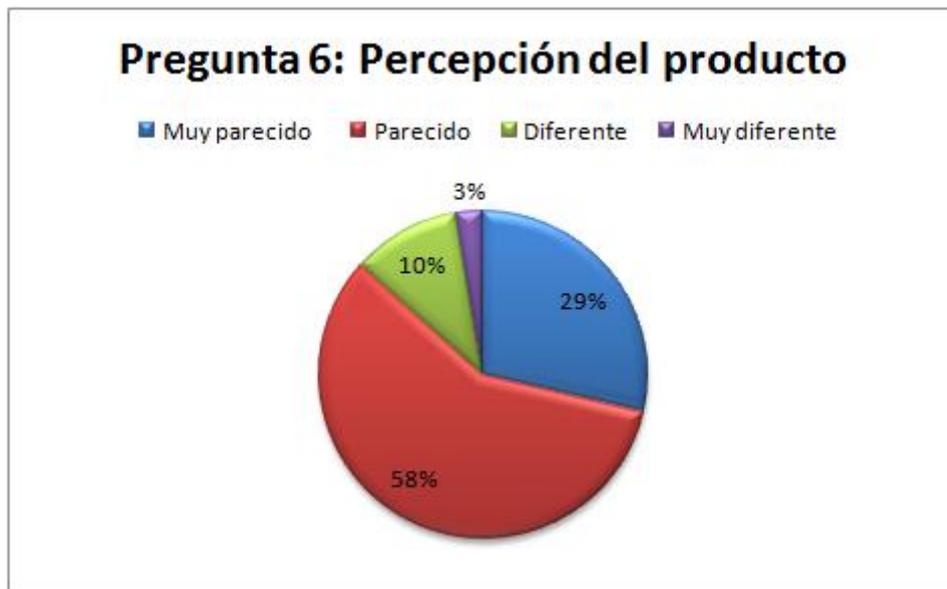


Como primera prueba de concepto, para medir la acogida hacia el nuevo producto se consideró necesario realizar una pregunta por la cual al expresarle al encuestado el concepto de lo que es el Tectán pueda responder sinceramente si acepta o no la idea y en qué medida.

Se midió entonces el grado de aceptación de la idea general, obteniéndose como resultado que un 50.7% de los encuestado calificaron a la idea de muy buena, y un 0% de mala, lo cual representa un punto a nuestro favor al momento de comercializar el productos.

Pregunta 6. De acuerdo a su percepción del material ¿Qué tan parecido cree Ud. que es este producto en comparación con otros que están ahora en el mercado? El encuestador deberá disponer de una muestra del material Tectán para que sea examinada por el encuestado.

	Cantidad	Porcentaje
Muy parecido	43	28.7
Parecido	87	58
Diferente	16	10.7
Muy diferente	4	2.7
Total	150	100%



Mediante la pregunta número 6 queremos conocer si los posibles futuros clientes perciben al Tectán como un sustituto de los actuales materiales aglomerados. Por ello, al realizar esta pregunta también se presentó ante los encuestados una pequeña muestra de Tectán de 8.5 cm de ancho y 10 cm de largo para que puedan percibirlo, no solo observándolo sino también tocándolo, para de esta forma distinguir a simple vista propiedades como la dureza, que tan compacto es, la presentación, entre otras. Los resultados obtenidos muestran que el 58% de los encuestados (respuesta de mayor asentimiento) perciben al producto como muy parecido. Es decir, consideran que el Tectán puede servir para las mismas funciones que los demás aglomerados existentes en el mercado. Mientras que sólo el 3%, 4 personas de la muestra de 150, consideraron que el Tectán no podría ser utilizado como material de construcción.

Pregunta 7. ¿Compraría usted este producto partiendo de esta explicación?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Sí	108	72%
No	42	28%



Con esta pregunta se quiere analizar la postura de los encuestados frente al producto (Tectán) luego de haber realizado la encuesta. Se puede ver a partir de los resultados que el Tectán sí capta el interés de los encuestados, debido a que el 72% respondió afirmativamente respecto a la opción de adquirirlo. Existe un total de 42 encuestados que mostraron una respuesta negativa; sin embargo, este grupo representa incluso menos del 30%.

Conclusiones:

Mediante esta investigación para conocer las preferencias del consumidor en el mercado de aglomerados en Piura, descubrimos que el aglomerado que el público piurano más conoce es el Nordex, el cual fue mencionado en un 36% y que es muy posible sea nuestro principal competidor. Asimismo, se ha inferido con las encuestas recopiladas que las dimensiones que los pobladores prefieren en cuanto al espesor es de 18 mm, medida con la que trabajaremos como espesor estándar para los productos finales de la fábrica de Tectán. En cuanto al ancho y al largo se mantendrá el más vendido en el mercado de: 1.44m x 2.44m.

Asimismo, entre las características más buscadas en las planchas de aglomerados, la principal sería un buen precio, característica del Tectán obtenida en el análisis de prefactibilidad y que también se demostrará mediante un análisis financiero, también aparece la versatilidad, cualidad del tectán como se ha mostrado previamente en este documento.

En cuestión de conocimientos, descubrimos que son pocas las personas (el 6%) que han escuchado del Tectán, por lo que se tendría que emplear una estrategia de marketing para dar a conocer el producto y sus ventajas.

Sin embargo, a pesar de conocer el Tectán, al explicarles el concepto, el grado de aceptación de la idea general, obteniéndose como resultado que un 50.7% de los encuestados calificaron a la idea de muy buena, y ninguno calificó la idea de forma negativa. Asimismo, los posibles futuros clientes percibieron al tectán como un sustituto de las planchas de aglomerados actuales en un 58%, lo cual viene a ser más de la mitad y siendo para muchos la primera vez que veían este material.

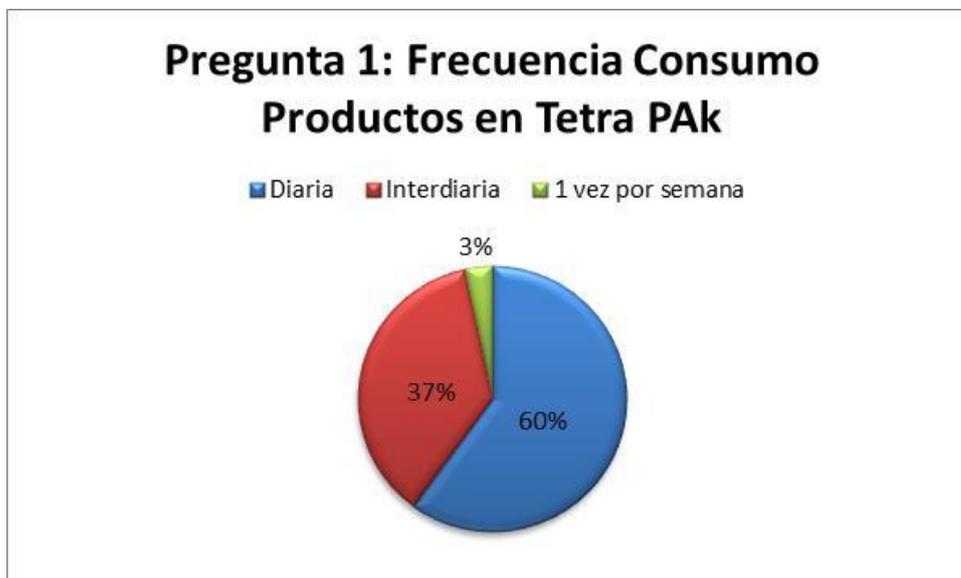
De la misma forma, el 72% se mostraban entusiastas en comprar este material, a pesar de que en un principio algunos no lo habían considerado igual a los materiales actuales, algunos dudosos por la resistencia, sin embargo les interesaba la nueva propuesta, también el hecho de ser ecológico, los diversos usos que se les podía dar, así como el hecho de que se fabrique en Piura.

Finalmente podemos decir que estas respuestas vislumbran un panorama favorable para la incursión del Tectán en el mercado.

ENCUESTA 2: PLAN DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE PIURA Y LA PARTICIPACIÓN DE LA CIUDADANÍA

P1 ¿Con qué frecuencia consume Ud. productos cómo lácteos y néctares en Tetra Pak? (Respuesta sugerida, única)

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje (%)
Diaria	90	60.0
Interdiaria	55	36.7
1 vez por semana	5	3.3



La materia prima del TECTÁN se obtiene a partir del reciclaje de los envases Tetra Pak, razón por la cuál es importante conocer el consumo de éstos para poder determinar el plan de producción.

Dada esta situación, es que se preguntó a 150 personas sobre la frecuencia de consumo de jugos y lácteos, productos que más comúnmente son presentados en los envases de Tetra Pak. Es así que se ha obtenido que el 60% consume uno o ambos productos diariamente, frente a un 37% q lo consume con una frecuencia interdiaria.

De esta forma, es que podemos inferir que el consumo de Tetra Pak es considerable para la elaboración del TECTÁN.

Pregunta 2: ¿Con qué frecuencia compra Ud. estos productos en envases Tetra Pak?

Alternativas	Cantidad	Porcentaje (%)
Una vez a la semana	78	52
Una vez cada quince días	52	34.7
Una vez al mes	2	1.3
Cuando lo necesita	18	12
TOTAL	150	100



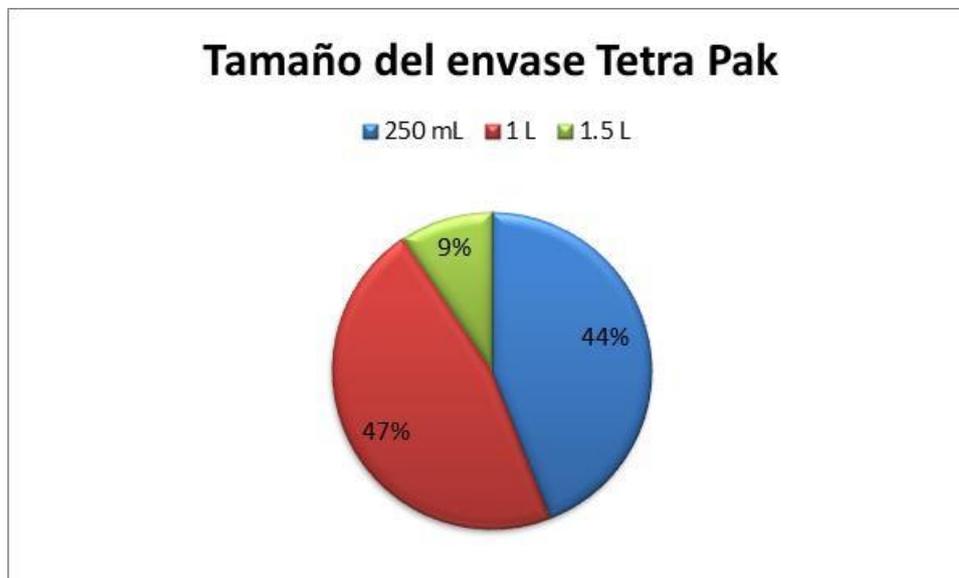
Debido a que nuestra materia prima es el Tetra Pak se considero necesario realizar una pregunta acerca de la frecuencia de la compra de estos productos, midiendo así la pregunta el porcentaje de frecuencia con la que los encuestados compran estos productos.

Así los resultados mostraron que el 52% de los encuestados compran productos en envase Tetra Pak cada semana, y que solo un 1.3% lo realiza cada mes.

Por ende, se puede suponer que habrá una suficiente cantidad de materia prima disponible para nuestra producción.

Pregunta 3. ¿En qué tamaño?

Presentación	Cantidad
250 mL	70
1 L	66
1.5 L	14
Total	150



Esta pregunta se realizó para saber el tamaño de envases Tetra Pak más comprado por los encuestados, y así poder saber la cantidad de materia prima promedio con la que se podría contar.

Al preguntarle a los encuestados sobre el tamaño de los envases de Tetra Pak que consumen el 44% contestó que prefería comprar la presentación de 250 mL. Luego, siguen las personas que optan por una presentación de 1 L (47%), dejando un pequeño grupo que compra el tamaño más grande (1.5 L): 9.3%. De esta manera podemos ver que la presentación mediana (1 L) es la preferida por las personas en Piura, seguida muy de cerca por la de 250 mL, finalmente se encuentra la de 1.5 L, esto se puede deber a que en Piura no llegan este tipo de presentaciones, pero en otras ciudades como en Lima si se pueden encontrar fácilmente en supermercados.

Pregunta 4. ¿Ha oído hablar usted del reciclaje?

¿Ha oído hablar usted del reciclaje?	Cantidad	Porcentaje
Sí	139	93 %
No	11	7 %
Total	150	100%



Esta pregunta se ha formulado para averiguar el grado de conocimiento de las personas en lo relacionado a temas de reciclaje, con la finalidad de poder cuantificar la necesidad de capacitación que se requerirá para los participantes del plan de recolección. De las personas encuestadas, un 93% tenía una noción de lo que es reciclaje, mientras que el 7% restante no había escuchado o no estaba seguro de lo que era reciclaje. Con lo cual se concluye que en la ciudad de Piura, la mayoría de las personas estarían familiarizadas con temas relacionados al reciclaje, lo cual indica que podría haber mayor facilidad de participación en el Plan de Recolección.

Pregunta 5. ¿Ha participado anteriormente de un programa de recolección selectiva?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Sí	52	34.7%
No	98	65.3%

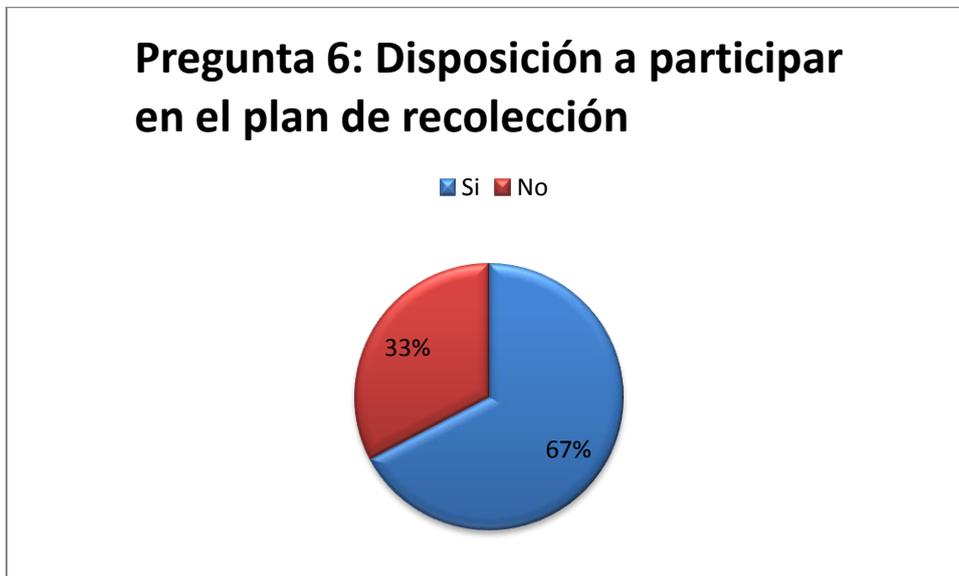


A partir de esta pregunta se quiere conocer si los encuestados están familiarizados con programas de recolección similares al que se propone. De esta forma, buscamos tener una idea sobre la aceptación y disponibilidad de colaboración de los piuranos con el plan de recolección de nuestra empresa.

Analizando los resultados observamos que sólo un 35% de la población ha participado en este tipo de iniciativas, esto se da debido a que en pocas áreas de Piura se han implementado programas de recolección; sin embargo, la mayoría de la población, representada por el 65%, es ajena a esta realidad.

Pregunta 6. Existe una tecnología que permite obtener un material de construcción llamado Tectán a partir de los envases usados de Tetra Pak, contribuyendo al manejo de residuos sólidos buscando también de esta manera disminuir la contaminación ambiental **¿Estaría dispuesto a participar en el programa de recolección de los envases para este propósito? (única respuesta)**

	Cantidad	Porcentaje
Si	101	67.3%
No	49	32.7%



Mediante la pregunta seis, podemos inferir que la población de Piura sí estaría dispuesta a colaborar con la empresa Ecoteck en un 67% aproximadamente, siendo estos resultados favorables para la fábrica. Asimismo, este porcentaje podría verse incrementado mediante campañas de sensibilización que se planean realizar y que se describen en el plan de recolección.

Conclusiones:

Es importante conocer la frecuencia de consumo de los habitantes de Piura, de la muestra encuestada inferimos que en un mayor porcentaje (60%) consumen alimentos en Tetra Pak diariamente, a partir de ello podemos decir que el consumo de productos en envase Tetra Pak es considerable. Asimismo, la rotación de envases Tetra Pak es constante debido a que los pobladores realizan las compras del mismo semanalmente (52%) y sólo un 1.3% lo realiza mensualmente. De igual manera cuando se quiso conocer que tamaño de envases Tetra Pak es el que más se consume y así poder saber la cantidad de materia prima promedio con la que se podría contar, siendo la preferida la presentación de 1L, lo cual resulta favorable porque se necesitan menos envases de 1L para obtener una plancha que envases de 250 ml.

En cuanto a los conocimientos del público, Piura está al día con el tema del reciclaje en cuanto a conceptos, un 93% sabía que era el reciclaje. Sin embargo, estos conceptos no son llevados a la práctica, debido a que sólo un 35% ha participado en programas de recolección. Finalmente, al preguntarle si estarían dispuestos a colaborar en un programa de recolección para la fabricación de Tectán, el 67% respondió favorablemente, por lo que podemos decir que si existe disposición para colaborar con Ecoteck. Según los resultados obtenidos, se contempla un panorama positivo para esta iniciativa empresarial.

CAPÍTULO 7. PROTOTIPO

7.1 INTRODUCCIÓN

Como producto de proyecto del diseño de una fábrica de planchas de Tectán, se necesita corroborar la factibilidad de la plancha misma, la cual deberá ser sometida a diferentes pruebas, que aseguren las características importantes del mismo así como su idoneidad para la construcción de cualquier tipo de estructura.

Para la construcción del prototipo se ha elegido las instalaciones del Laboratorio de Mecánica de la Universidad de Piura. El grupo de trabajo para la experimentación está conformado por el equipo de proyecto y como ingenieros asesores al Magister Arturo Yaksetig Carrillo y al Ing. Enrique Chumán.

A continuación, se presentará el desarrollo de nuestro proceso de fabricación efectuado en el laboratorio previamente mencionado y bajo unas condiciones restringidas de tamaño, maquinaria y tiempos. Se describe también la cantidad de materia prima requerida para la construcción, los tiempos necesarios para la elaboración y los costos que implican la construcción del mismo.

7.2 OBJETIVO GENERAL

Obtener un modelo físico de una plancha de Tectán fabricada en un laboratorio con la finalidad de someter el prototipo a pruebas específicas seleccionadas que corroboren la factibilidad de la construcción de una plancha de Tectán y por ende de todo el proyecto.

7.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar el proceso adecuado para la fabricación de planchas de Tectán.
- Determinar las condiciones ambientales adecuadas para la realización del experimento.
- Corroborar las características peculiares del material Tectán con la finalidad de establecer una comparación con los principales competidores y sustitutos del Tectán.
- Someter al prototipo a ciertas pruebas de calidad, las cuales se determinarán mediante ensayos de laboratorio para poder concluir que el producto puede ser utilizado para los fines requeridos.

7.4 PROCEDIMIENTO

7.4.1 HERRAMIENTAS Y MATERIALES

- Cajas de Tetra Pack: Se utilizaron envases de 1 L y envases de 250 mL, obtenidos a partir de la recolección del consumo diario de los miembros del equipo del proyecto.
- Tijeras: Se emplearon para cortar los envases de Tetra Pak, anteriormente lavados, para simular el proceso de triturado necesario para la producción del Tectán .
- Bateas: Se utilizaron para poder remojar y suavizar los envases de Tetra Pack previamente cortados
- Secadoras: Ayudaron a acelerar el proceso de secado de los envases que habían sido anteriormente remojados en las bateas.
- Molde de platina: Para poder llegar a obtener la placa de Tectán se necesita tener un molde que defina la forma que queremos para nuestro prototipo y que soporte altas temperaturas .

7.4.2 MAQUINARIA UTILIZADA

- Horno: Se utilizó un horno para poder calentar la tapa del molde a casi 200°C con la finalidad de que esté listo para el proceso del prensado.
- Prensa hidráulica: Utilizada para poder llevar a cabo el prensado de la materia prima de nuestra experimentación.

7.4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

a) Primera Prueba:

El desarrollo del prototipo conto con las siguientes etapas:

- Investigación y consulta a expertos

El primer paso fue buscar la información necesaria para el desarrollo del prototipo, por lo cual decidimos realizar consultas al Ingeniero Jorge Arturo Yaksetig Castillo, el cual nos indicó las posibles dimensiones que debería tener el prototipo y de que material tendría que estar hecho para que se ajuste a la prensa que se encuentra en la Universidad.

Así se decidió que el material seria Platina de acero de 3/8". Y las dimensiones serian 30cmx30cmx10 mm. Estas medidas fueron escogidas en función a la presión necesaria para realizar en prototipo, la cual debía ser menor a 5 toneladas, que es la presión máxima brindada por la prensa de la Universidad.

- Cálculos:

Para el área del molde:

Partiendo de la fórmula: $F = P \times A$

Podemos decir que la presión es directamente proporcional al área, por lo cual una menor área requerirá de una menor presión.

Y teniendo los datos que para una lámina de $1.22 \times 2.44 \text{ m}^2$ se requiere una presión 150 toneladas⁸⁶.

Así aplicando una regla de tres simple, tenemos que:

$$1.22 \times 2.44 \text{ m}^2 \rightarrow 150 \text{ tn}$$

$$x \text{ m}^2 \rightarrow 5 \text{ tn}$$

$$x = 0.099323 \text{ m}^2$$

Aproximando así el área obtenida, las medidas ideales serian:

$$0.3 \times 0.3 \text{ m}^2 = 0.9 \text{ m}^2$$

Para la cantidad de materia prima a utilizar:

Partiendo de la densidad del material: 900 kg/m^3 ⁸⁷

Y seleccionando 1 cm. de espesor para nuestras planchas, debido a que muchas de las planchas del mercado utilizan esta magnitud, tendríamos las siguientes dimensiones:

Ancho: 0.3 m.

Largo: 0.3 m.

Espesor: 1 cm -> 0.01 m.

Así, con estos datos, podemos multiplicar la densidad por el volumen del material, y obtener el peso de la materia prima, es preferible calcularlo en gramos para una mayor exactitud:

$$900 \frac{\text{kg.}}{\text{m}^3} \times 0.3 \times 0.3 \times 0.01 \text{ m}^3 \rightarrow 0.81 \text{ kg.} \rightarrow 810 \text{ gr.}$$

⁸⁶ Reciclaje de Envases Tetra Pak: su factibilidad técnica y económica. Revisada el 01 de octubre, 2012. http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2007/reyes_ph/pdf/reyes_ph.pdf

⁸⁷ Reciclaje de Envases Tetra Pak: su factibilidad técnica y económica. Revisada el 03 de octubre, 2012. http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2007/reyes_ph/pdf/reyes_ph.pdf

- Diseño del Molde

Basándonos en las medidas obtenidas y observando lo que la prensa requiere para funcionar, con ayuda del Ingeniero Yaksetig ideamos un molde para la realización del prototipo.

En la Imagen 18, se muestra el dibujo realizado del molde del prototipo. Este no ha sido elaborado en Software profesional, debido a la sugerencia del Ingeniero Yaksetig sobre la simplicidad del molde. (Todas las medidas están en cm.)

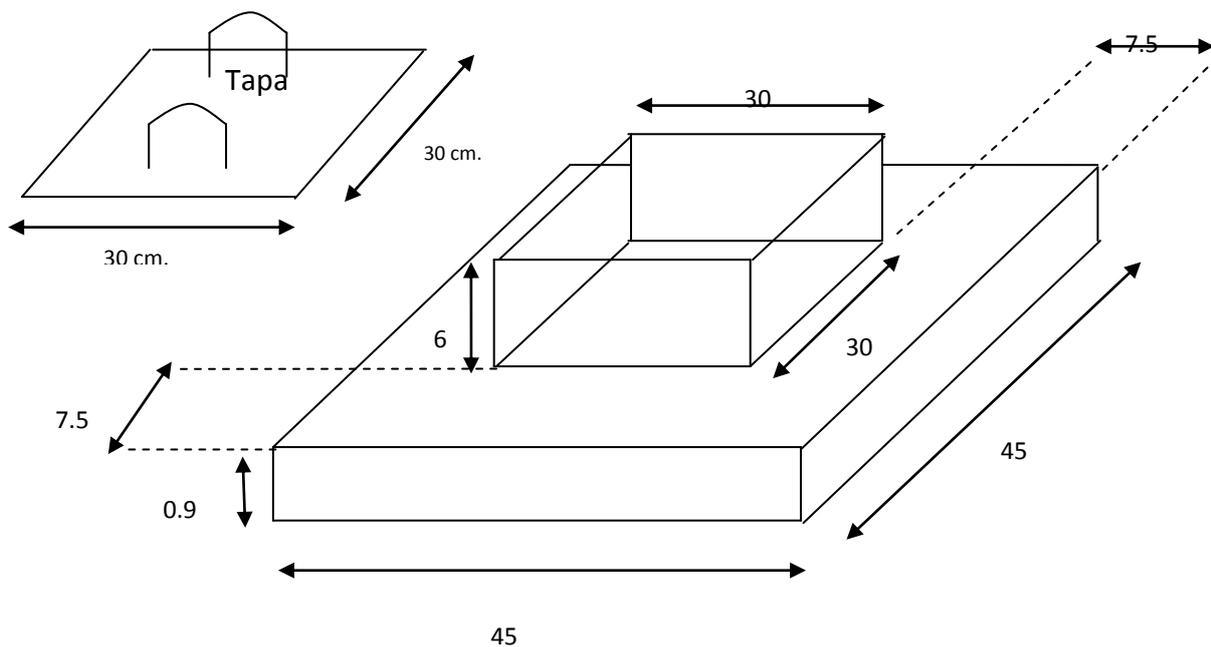


Ilustración 188. Dibujo del Molde para el Prototipo

- Compra de materiales

Luego de diseñado el molde, se decidió ir al mercado a averiguar precios del material necesario para la construcción del molde.

Por lo cual se procedió a la compra de tres láminas de Platina de acero de 3/8", con las medidas:

30cm x 30cm → Tapa superior

45cm x 45cm → Base

31 cm x 6cm → Para fabricar los lados del molde

- Construcción del Molde

Después de la compra de la compra de material, se llevó este a una soldadora cerca del mercado llamada "Requena".

Aquí un equipo de soldadores, soldó el molde según nuestras indicaciones, quedando así listo el primer molde para el prototipo.

b) Segunda prueba:

El desarrollo del segundo prototipo conto con las siguientes etapas:

- Investigación y consulta a expertos

Se recurrió nuevamente a expertos para mejorar ciertos parámetros que no permitieron que la experimentación resulte como se esperaba en la primera prueba. Como se expuso previamente, el Ing. Chumán recomendó reducir las dimensiones del molde con el fin de que este pueda entrar en el horno y también para utilizar menor cantidad de materia prima, por tratarse de un prototipo.

- Cálculos:

Para el área del molde:

Partiendo de la fórmula: $F = P \times A$

Podemos decir que la presión es directamente proporcional al área, por lo cual una menor área requerirá de una menor presión.

Y teniendo los datos que para una lámina de $1.22 \times 2.44 \text{ m}^2$ se requiere una presión 150 toneladas⁸⁸.

Así aplicando una regla de tres simple, para un molde que se ha decidido sea de 8.5 cm de ancho por 10 cm de largo, calculamos la cantidad de toneladas que necesitamos para que la prensa ejerza presión sobre el molde, tenemos que:

$$1.22 \times 2.44 \text{ m}^2 \rightarrow 150 \text{ tn}$$

$$0.085 \times 0.1 \text{ m}^2 \rightarrow x \text{ tn}$$

$$x = 0.43 \text{ tn}$$

Para la cantidad de materia prima a utilizar:

Partiendo de la densidad del material: 900 kg/m^3 ⁸⁹

Y seleccionando 1 cm. de espesor para nuestras planchas, tendríamos las siguientes dimensiones:

Ancho: 0.085 m.

Largo: 0.1 m.

Espesor: 1 cm -> 0.01 m.

⁸⁸ Reciclaje de Envases Tetra Pak: su factibilidad técnica y económica. Revisada el 01 de octubre, 2012.
http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2007/reyes_ph/pdf/reyes_ph.pdf

⁸⁹ Reciclaje de Envases Tetra Pak: su factibilidad técnica y económica. Revisada el 03 de octubre, 2012.
http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2007/reyes_ph/pdf/reyes_ph.pdf

Así, con estos datos, como en la primera prueba podemos multiplicar la densidad por el volumen del material, y obtener el peso de la materia prima, es preferible calcularlo en gramos para una mayor exactitud:

$$900 \frac{kg.}{m^3} \times 0.085 \times 0.1 \times 0.01 m^3 \rightarrow 0.0765 kg. \rightarrow 77 gr.$$

- Diseño del Molde

Con las medidas obtenidas, se utilizó el mismo diseño de molde, pero ahora con dimensiones reducidas.

En la ilustración 19, se muestra una imagen con las dimensiones del molde utilizado para la segunda prueba:

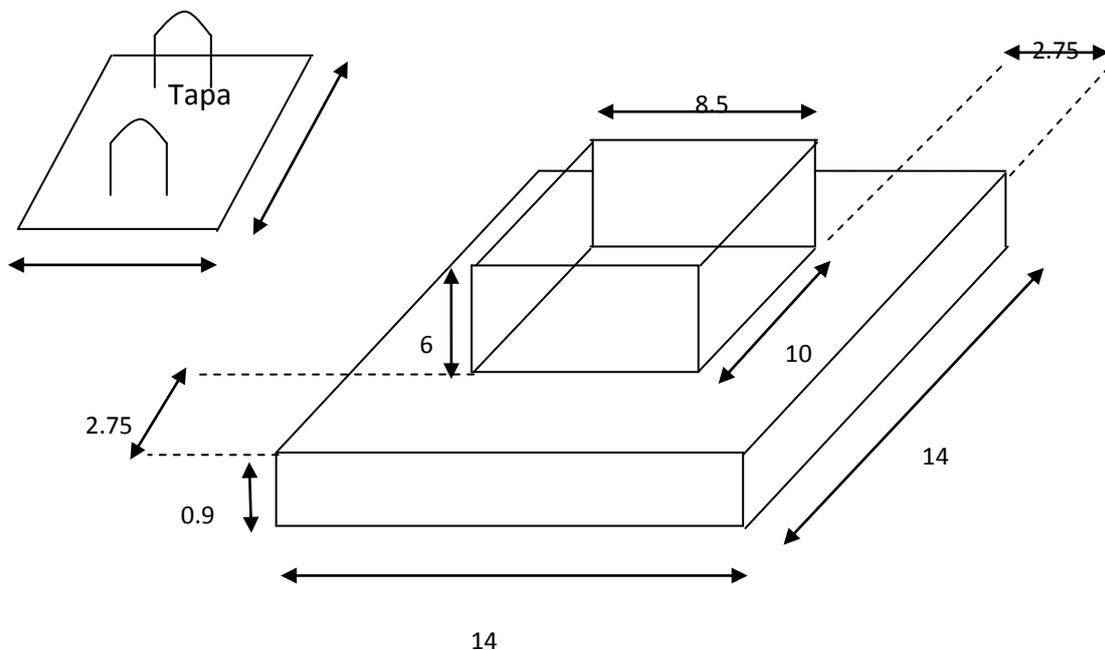


Ilustración 199. Dibujo del Molde para el Prototipo

- Compra de materiales

Luego de diseñado el molde, se decidió reutilizar parte del materia del molde anterior y comprar lo que hacía falta.

- Construcción del Molde

Se llevó el material al mismo taller mecánico que la primera vez, el taller “Requena”.

c) Tercera prueba:

El desarrollo de los prototipos posteriores contaron o con las siguientes etapas:

- Investigación y consulta a expertos

En conjunto con el Ing. Yaksetig se ideó una nueva forma de retirar el material. Ahora los moldes deben presentar una base removible de platina de aluminio sobre la base fija que ya se tenía. Asimismo, la base fija debe presentar un agujero céntrico que permita posteriormente con la misma prensa aplicar una fuerza en ese punto para empujar la base removible y obtener el material.

- Cálculos:

Los cálculos para la fuerza y para la cantidad de materia prima son los mismos, sin embargo se añadirán también cálculos de la presión que se debe ejercer para trabajar en base a parámetros más exactos:

- Datos medidos:

- Diámetro del cilindro que ejerce la fuerza: 1 pulgada.
- Fuerza ejercida: 0.43 tn (calculada en el ensayo número 2).

- Conversiones utilizadas:

1 tn	es	1000	Kg
1 pulg	es	2.54	Cm
1 kg/cm²	es	0.98	Bar
1m	es	100	Cm

Tabla 8. Conversiones

- Cálculos realizados:

Se ha utilizado la fórmula de la Presión:

$$P = F/A$$

El área utilizada, es el área de la base del cilindro que ejerce la fuerza sobre la tapa del molde. El diámetro de la base era de 1 pulgada.

Diámetro: 1 pulg -> 2.54 cm.

Radio: 1.27 cm

Fuerza: 0.43 tn -> 430 kg.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{430}{\pi x. 1.27^2} = 84.53 \frac{kg}{cm^2}$$

- Convirtiendo el resultado a bar, debido a que esas son las magnitudes que mide la prensa, tenemos:

$$84.53 x 0.98 = 82.84 \text{ bar}$$

El resultado obtenido ha sido 82.84 bar, sin embargo la prensa no cuenta con mediciones tan precisas, por ello se ha experimentado con una presión no máxima a 100 bar, obteniendo materiales más compactos.

- Diseño del Molde

El molde utilizado fue el mismo, sin embargo, se fabricó la base removible, de las mismas medidas que la base fija.

En la ilustración 20 se muestra el diseño de la base fija con el agujero correspondiente:

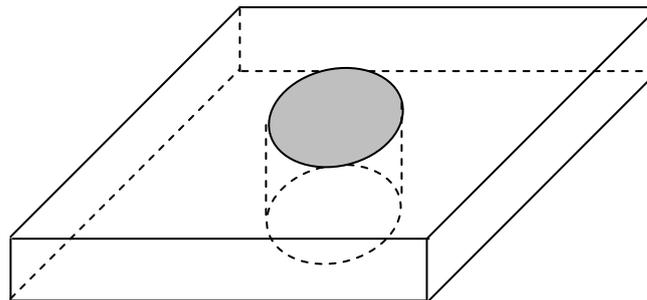


Ilustración 20. Dibujo del Molde para el Prototipo

- Compra de materiales

No se compró más material, se utilizó material provisto por el laboratorio de mecánica de la Universidad de Piura

- Construcción del Molde

Esta pequeña base fue construida en el laboratorio de mecánica de la Universidad de Piura.

7.6 EXPERIMENTACIÓN

7.6.1 CONDICIONES DE EXPERIMENTACIÓN

Ensayo 1:

Se inició con el cortado de los envases Tetra Pak en pequeños cuadrados imitando el proceso de la trituradora, debido a que no se contaba con una.

Luego se procedió a pesarlos, se necesitaba un total 810 gramos para que el prototipo cuente con un centímetro de espesor.

Una vez pesado se procedió a lavarlo en agua por unos 20 minutos y luego se secaron utilizando secadoras de pelo, con el fin de simular el proceso de secado.

Teniendo la materia prima en un recipiente, se procedió a calentar el molde. La tapa en el horno y el resto del molde por medio de un soplete a gas, debido a que este no cabía en el horno.

Cuando el molde alcanzo una temperatura cercana a los 170 °C, se procedió a llenar el molde con la materia prima.

Se colocó la tapa del molde y se aplicó presión utilizando la prensadora. Y se dejó enfriar por una hora.

Después de una hora de haber dejado enfriar el molde, se intentó separar la tapa del molde. Sin embargo, encontramos imposible realizarlo, debido a que al momento de fundirse el plástico, también se unió a las paredes del molde.

Así se pudo notar algunas especificaciones que se tendrían que considerar para las siguientes pruebas:

- Se ha de colocar algún elemento que impida la unión entre el prototipo y el molde, el ingeniero Chumán recomendó utilizar papel de cualquier tipo.
- Sera conveniente usar un molino casero en vez de cortar la materia prima en trocitos, con el fin de obtener partículas más pequeñas que se unifiquen mejor en el proceso de fundido, adquiriendo así nuestro prototipo una mejor consistencia.
- La fabricación de un nuevo molde, de dimensiones más pequeñas, con la finalidad de que entre en el horno, debido a que con el soplete no se obtiene una temperatura uniforme en todo el molde.

Ensayo 2:

Para esta segunda experimentación, ya no sólo se recurrió al cortado de los envases Tetra Pak en pequeños cuadrados, sino que posteriormente estos fueron triturados con molinos caseros de choclo, para simular de una mejor forma el proceso de triturado que se requiere, obteniendo menores dimensiones y más uniformes que son más sencillas de compactar.

Luego se procedió a pesarlos, se necesitó de un total de 77 gramos para que el prototipo cuente con un centímetro de espesor.

Una vez pesado se procedió a lavarlo en agua por unos 20 minutos y posteriormente se secaron utilizando secadoras de pelo, con el fin de simular el proceso de secado.

Teniendo la materia prima en un recipiente, se procedió a calentar el molde. Para esta prueba, ya ambas partes del molde: tapa y base se calentaron hasta una temperatura de 170°C dentro del horno.

Una vez obtenida la temperatura especificada, se retiró el molde del horno y este fue colocado sobre la prensa. Para evitar que la materia se pegue se colocó papel sobre la base, y luego se procedió a llenar el molde con la materia prima.

Se colocó nuevamente papel en la parte superior y continuamente la tapa del molde. Finalmente se aplicó la presión calculada utilizando una prensadora. Y se dejó enfriar por una hora. Si bien retirar la tapa no presentó mayor problema, debido a la profundidad del molde retirar los prototipos realizados en este ensayo fue complicado, obteniendo un plancha entera y la segunda sufrió un leve fractura al ser retirado.

Ensayo 3:

- Para la tercera experimentación, la materia prima también fue molida después de haber sido cortada en cuadraditos. Se necesitó de 77 gramos para cada prototipo como se había establecido.
- Una vez pesado pesada la cantidad de gramos necesarios, se procedió a lavar el cartón molido con agua y posteriormente se secaron utilizando secadoras de pelo.
- A continuación, se procedió a calentar el molde. Para esta prueba, ya ambas partes del molde: tapa y base se calentaron hasta una temperatura de 200°C dentro del horno, se ha modificado la temperatura debido a que en el transcurso en que se lleva el molde del horno a la prensa ocurre una transferencia de calor, asimismo se pierde temperatura mientras se dosifican los moldes con la materia prima.
- Colocado el molde sobre la prensa, se puso el papel protector entre la materia prima y el molde. Se dosificó el mismo, se colocó el papel en la parte superior, y a continuación se ubicó la tapa.
- Posteriormente se aplicó la presión calculada utilizando una prensadora. Y se dejó enfriar por una hora.
- Finalmente, para el proceso de retirado del Tectán, se retira la tapa y se invierte el molde. El molde nuevamente es colocado en la prensa (invertido), se aplica la fuerza específicamente en el agujero de la base fija, con el fin de empujar la base removible. La base removible sale, y la plancha de Tectán se retira fácilmente.

7.7 RESULTADOS:

7.7.1 CARACTERÍSTICAS OBTENIDAS:

Ensayo 1:

- Apariencia inconsistente.
- Se pudo observar a simple vista que no cumplía con las características propias de las planchas del Tectán
- El material era inutilizable, debido a que no se podía retirar completo del molde y tuvo que fragmentarse para poder ser retirado.

Ensayo 2:

- La apariencia de este segundo y tercer prototipo es mucho más consistente que la del anterior.
- Asimismo, los resultados de esta segunda experimentación tienen mejor presentación que el anterior.
- Igualmente estos materiales presentan dureza y aparentemente resistencia.

Todas estas suposiciones se comprobarán cuando se realicen las pruebas a los prototipos

Ensayo 3:

- La apariencia de los prototipos obtenidos es mucho más compacta que el de los anteriores.
- Los prototipos no presentaron fracturas ni rompimientos al ser retirados.
- Igualmente estos materiales presentan dureza y aparentemente resistencia.
- Estos prototipos tienen mejor presentación que los anteriores.

Todas estas suposiciones se comprobarán cuando se realicen las pruebas a los prototipos

7.7.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS⁹⁰

Los resultados obtenidos en el primer ensayo no han sido los esperados debido a diversas fuentes de error, algunos de los cuales se pudieron evitar y en próximos ensayos se tratará de eliminar.

Uno de los factores de error ha sido las dimensiones del molde debido a que éstas eran mayores que las del horno, por lo que no se pudo calentar mediante este medio y se tuvo que usar un soplete, lo cual no nos garantizaba básicamente 2 cosas: llegar a la temperatura deseada y mantener la temperatura del todo el molde de forma homogénea. Otro factor importante fue la falta de maquinaria necesaria para triturar los envases de Tetra Pak, por lo que se tuvo que intentar simular un proceso de triturado mediante el uso de tijeras que eran las encargadas de cortar en pequeños pedazos de este material.

Los resultados obtenidos en la segunda experimentación fueron mucho más alentadores que en la primera. El material ya comenzaba a verse como Tectán y la única dificultad aparente era la forma en que se debían retirar los prototipos del molde. Sin embargo, otro inconveniente también fue que al medir el grosor de las planchas éstas tenían medio centímetro de espesor y no 1 cm, como estaba previsto. Al averiguar las causas, se descubrió que la prensa no controlaba con efectividad las toneladas que se suministraban para la fuerza, así que la solución fue regularizar la presión que se ejercía, debido a que la fuerza depende de la presión.

Los resultados obtenidos en la tercera experimentación ya fueron los esperados. El material lucía de manera compacta, sin resquebrajamientos y con rebabas mínimas. Asimismo, estos prototipos presentaban firmeza, dureza y resistencia.

7.7.3 CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos podemos darnos cuenta de que debemos realizar un nuevo ensayo para poder obtener mejores resultados.

En este nuevo ensayo que se realizará se tomarán en cuenta todos los factores causantes de los errores que se produjeron en el primer intento, asegurándonos de que no vuelvan a ocurrir.

⁹⁰ Ver anexos I y J para apreciar imágenes de la experimentación realizada.

Los errores surgidos fueron en parte por deberse a que se trataba de nuestro primer intento en la elaboración del Tectán, y por lo consiguiente no se poseía con la suficiente experiencia requerida.

De la segunda experimentación confirmamos que la mejor manera de obtener la materia prima triturada, era mediante un proceso de molido, obteniendo prototipos más consistentes. Asimismo, se definió que era preciso buscar nuevas maneras de retirar el material para no perjudicar su calidad, y por último, se concluyó que utilizar papel entre el material y el molde había sido una medida adecuada para evitar el pegado del Tectán a la platina de acero.

De la tercera experimentación, se concluyó que los parámetros definidos eran los adecuados, y con ellos se procederá a realizar los próximos prototipos para presentación y para en ellos realizar las pruebas de resistencia.

7.8 PRUEBAS DE RESISTENCIA

7.8.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

Luego de haber realizado los prototipos, se procede a efectuar cuatro pruebas de laboratorio, para de esta manera determinar las características del material Tectán. Las pruebas seleccionadas para ser aplicadas al Tectán fueron: Prueba de resistencia a la flexión, prueba de resistencia a la permeabilidad, prueba de variación volumétrica y prueba de resistencia al fuego.

Los ensayos o pruebas de laboratorio realizadas se efectuaron a diferentes prototipos obtenidos, los cuales se pueden identificar en la siguiente tabla:

Prototipo	Identificador
Prototipo 1 (Obtenido con el método experimental 3)	Pr1
Prototipo 2 (Obtenido con el método de experiemetal 3)	Pr2
Prototipo 3 (Obtenido con el método experimental 3)	Pr3
Prototipo 4 (Obtenido con el método de experimentación 3)	Pr4
Prototipo 5 (Obtenido con el método de experimentación 3)	Pr5
Prototipo 6 (Obtenido con el método de experimentación 3)	Pr6

Tabla 9. Tipos de Prototipos e identificadores.

7.8.2. OBJETIVOS DE LA EXPERIMENTACIÓN:

- Corroborar las características innatas del material Tectán.
- Investigar las diferentes pruebas de laboratorio existentes para controlar la calidad del producto Tectán.
- Identificar las características críticas del material y los procesos que deben ser mejorados para la fabricación de Tectán.
- Demostrar la capacidad de resistencia a la flexión, para poder inferir que el material puede ser utilizado para usos de construcción si ningún problema.
- Demostrar la capacidad a la resistencia a la permeabilidad del material a experimentar.
- Cuantificar la variación volumétrica que sufre el Tectán ante el ensayo que es sometido.
- Determinar la capacidad de resistencia al fuego del Tectán al ser sometido a la prueba de resistencia al fuego.

7.8.3 PRUEBAS DE LABORATORIO

Prueba de Laboratorio N° 1: Resistencia a la flexión

Para la realización de esta prueba de laboratorio se ha tenido en cuenta la Norma NTP 251.072⁹¹ Tableros de Partículas. Método de ensayo para determinar el módulo de elasticidad aparente a la resistencia máxima a la flexión.

A través de este método se registra la deformación y la carga máxima soportable por el prototipo, obteniéndose la carga en kilogramos que puede soportar el Tectán por cm² de área. A partir de estos valores se determina el módulo de elasticidad y el módulo de rotura.

⁹¹ R.0038-2010/CNB-INDECOPI. Publicada el 2011-01-15. Norma Técnica peruana NYP 251.072

a) Instrumentos utilizados:

- Rodillos de apoyo: que permitan la colocación y soporte del prototipo en la máquina compresora.



Ilustración 220. Rodillos de apoyo debajo del prototipo

- Máquina de ensayo: dispositivo móvil para la aplicación de carga que tenga una longitud y diámetro igual a los rodillos de apoyo. El dial de la máquina es de 0.44 kg.



Ilustración 221. Máquina compresora

- Pie de rey: dispositivo para medir la medida de las longitudes del prototipo.
- b) Procedimiento:

Se toma la medida de las dimensiones del prototipo a utilizar en la realización de la prueba. Las medidas requeridas son largo, ancho, espesor y medida de luz⁹².

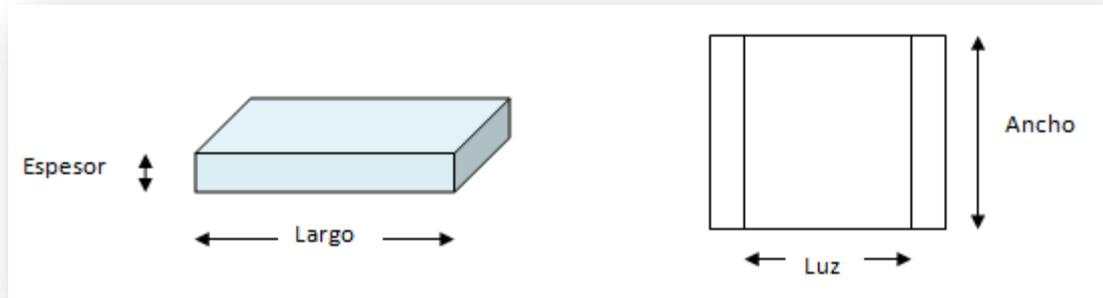


Ilustración 222. Medidas del Prototipo 1

Se coloca el prototipo sobre la máquina compresora, fijándose el dial con ayuda de una manija. Cabe indicar que el factor del dial es de 0.44 kg.

Se procede a girar la manija, de esta manera se irá ejerciendo fuerza sobre la plancha que está sometida al ensayo, en el dinamómetro se puede observar y medir la carga. Esto sigue hasta que el material Tectán tiende a la flexión.

- c) Cuadro de Datos y Cálculos:

En la siguiente tabla se muestra las principales medidas de los prototipos utilizados:

Propiedad	Pr1	Pr2	Pr3
Longitud	10.2	10	10
Ancho	8.6	9.3	9
Espesor	0.7	0.8	0.75
Luz	9	9	9.2
Número de líneas soportada	22	21.5	23.2
Deformación soportada	430"	440"	420"
Carga máxima soportada	9.68 kg	9.46 kg	10.208 kg

Tabla 10. Tabla de medidas de los prototipos

⁹² Se define como luz a la distancia entre los dos rodillos de apoyo sobre los que se coloca el material a someterse al ensayo. Las unidades son en cm. (ITINTEC 251.017)

Se define la carga máxima soportada como:

$$\text{Carga máxima} = \text{Numero de líneas} \times \text{dial}$$

Esto quiere decir que por cada centímetro cuadrado el material Tectán soportará la carga máxima.

De igual modo de puede calcular el módulo de ruptura, mediante la siguiente fórmula:

$$MOR = \frac{3 PL}{2 \times a \times e^2}$$

Donde:

P = carga máxima soportada por el material

L= medida de la luz.

a = ancho del prototipo (cm)

e = espesor del prototipo (cm)

Prototipo	Pr1	Pr2	Pr3
MOR	31.01	21.46	27.83

Tabla 11. Módulo de Ruptura de los prototipos

d) Conclusiones:

Se puede concluir que el prototipo más resistente es Pr3, cuyas características de ancho y longitud hacen que el prototipo sea el más cuadrado posible y por lo tanto, favorece que se pueda ubicar dentro de la máquina compresora y por ende reducir los errores de experimentación. Además el espesor del prototipo está en condiciones medias; es decir, no es tan grueso como Pr2 ni tan delgado como Pr1.

El módulo de ruptura de Pr2 es el menor, lo que se pudo comprobar en la experimentación ya que este prototipo tuvo una mayor deformación y la carga máxima que soporto fue la menor de todas. Durante la realización del ensayo Pr2 al ser sometido a la carga se flexionó en un menor tiempo pero se observó que la superficie se abrió considerablemente.

Cabe indicar que en ninguna de las tres experimentaciones se observó la ruptura del Tectán tampoco se pudo ver que crujiera el material, se puede concluir que esto se debe a las componentes propias del Tectán, la contextura interna del Tectán

muestra una apariencia más consistente o viscosa ya que el Tectán al ser prensado ocasiona que el plástico recubra el cartón y le de esa apariencia.



Ilustración 23. Carga máxima soportada

Prueba de Laboratorio N° 2: Resistencia a la permeabilidad

A través de esta prueba se pretende verificar la capacidad a la resistencia a la permeabilidad del material. De esta manera se puede inferir que las planchas de Tectán son impermeables al agua. Se espera que el tiempo que demore el prototipo antes de absorber el agua sea mayor que 10 minutos.

a) Instrumentos:

- Prototipo.
- Gotero
- Cronómetro.

b) Procedimiento:

Se toma el prototipo Pr4 s y se coloca sobre una superficie lisa. En esa postura se le vierte una gota de agua sobre la parte central de la superficie del Tectán.

A partir de este momento se toma el tiempo con ayuda del cronómetro hasta que la gota es absorbida por la pared del material.

Luego de media hora se repite la prueba con la cara contraria del prototipo.

c) Cuadro de Datos:

Para este ensayo se realizaron dos pruebas de laboratorio por cada cara de Pr4, los resultados se muestran en la tabla siguiente:

Para la primera cara	Tiempo
Prueba 1	14, 40 minutos
Prueba 2	15, 47 minutos
Para la segunda cara	Tiempo
Prueba 1	10 minutos
Prueba 2	8, 60 minutos

Tabla 12. Tiempo de Absorción del prototipo

d) Conclusiones:

Se concluye que, debido que el tiempo que duro la gota antes de ser absorbida en la superficie del Tectán es mayor que 10 minutos, en tres de las cuatro pruebas realizadas, con lo cual se puede inferir que el material Tectán es impermeable.

Además luego de haber realizado los ensayos el material ya absorbiendo las gotas anteriores, no presentaba una superficie o contextura humedecida.

Prueba de Laboratorio N° 3: Variación Volumétrica

Esta prueba ha sido considerada para poder identificar si las propiedades físicas del Tectán son modificadas al ser sumergido al agua. Con este ensayo también se quiere determinar la apariencia del hinchamiento que sufre el prototipo al ser sumergido en agua.

a) Instrumentos:

- Pie de rey.
- Recipiente hondo.
- Agua

b) Procedimiento:

- Se mide las dimensiones del prototipo antes de ser sumergido.
- Se prepara un depósito con agua, donde se sumerge Pr5. Cabe señalar que el agua está dos centímetros (aproximadamente) arriba de la plancha Pr5.
- Luego de 24 horas se retira el material y se espera que sea secado para proceder a medirlo y ver las variaciones de volumen que ha tenido.

c) Cuadro de Datos y Cálculos:

Pr5 presenta una forma dispareja debido a problemas con la experimentación, pero igualmente puede ser utilizado para la realización del ensayo.

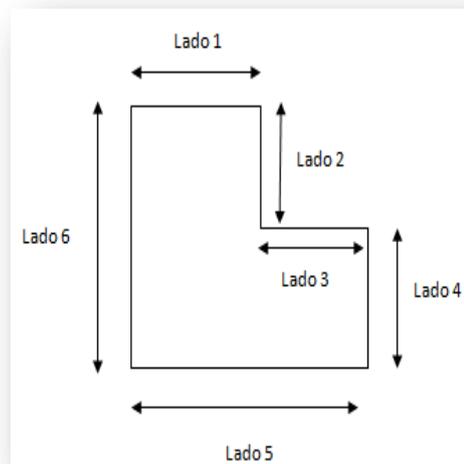


Ilustración 224. Forma del Prototipo 5

Lados	Medida
Lado 1	39 mm
Lado 2	19 mm
Lado 3	42 mm
Lado 4	52 mm
Lado 5	81 mm
Lado 6	71 mm

Tabla 13. Medida de los lados antes de la experimentación



Ilustración 225. Prototipo sumergido

El espesor de este prototipo es de 5.2 mm.
 Volumen del Prototipo: 25755.6 mm³
 Peso del Prototipo: 42 g



Ilustración 226. Prototipo luego de 12 horas

Lados	Medida
Lado 1	42mm
Lado 2	19.5 mm
Lado 3	41 mm
Lado 4	52 mm
Lado 5	82 mm
Lado 6	72 mm

Tabla 14. Medidas de los lados luego de la experimentación

El espesor de este prototipo luego del ensayo es de 6.2 mm.

Volumen del Prototipo final: 31647.9 mm³

Peso del prototipo final: 48.6 g

La variación volumétrica se calcula mediante la fórmula:

$$C_V = \frac{V_i - V_f}{V_f} \times 100$$

donde V_i es el volumen inicial y V_f es el volumen final

$$C_V = \frac{25755.6 - 31647.9}{31647.9} \times 100$$

$$C_V = 18.6 \%$$

El contenido de humedad; en porcentaje, es:

$$CH(\%) = \frac{P_i - P_o}{P_o} \times 100$$

Donde P_i es el peso inicial del prototipo y P_o es el peso final

$$CH(\%) = \frac{42 - 48.6}{48.6} \times 100$$

$$CH(\%) = 13.6 \%$$

d) Conclusiones:

Aplicando las consideraciones de la madera para la evaluación de estos criterios se puede concluir que el material Tectán tiene una contracción media con un porcentaje de 18.6%. Sin embargo, este dato presenta un margen de error ya que se consideran los ensayos a Pr5 tal como si tuviera las características del Tectán, lo cual no es del todo cierto.

El contenido de humedad presente en Pr5 está dentro de lo aceptable. Entonces a menor cantidad de humedad, la resistencia del Tectán a la flexión aumentaría.

Prueba de Laboratorio N° 4: Tableros Ignífugos

Los tableros Ignífugos son aquellos que son resistentes al fuego mediante un tratamiento previo que hace que mejore su reacción a este elemento. De no haber recibido algún proceso que mejore su renuencia al fuego no se le puede llamar materia ignífugos.

Según la Oficina de Difusión del Tablero Aglomerado (ODITA), creada por la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros Aglomerados de Madera en España, dos son los

critérios que se deben considerar para evaluar la ignifugación de un material constructivo: la reacción al fuego y la resistencia al fuego.

a) Instrumentos:

- Estufas
- Mechero
- Pinzas
- Guantes
- Termómetro
- Cronómetro

b) Procedimiento:

Se prende el mechero y con ayuda de las pinzas se sujeta Pr6 y se calienta al fuego por un tiempo; sin embargo, haciendo uso del mechero no se llegaba a temperaturas considerables que permitan la realización de la prueba.

Luego de esto se decide calentar a la estufa a una temperatura de 270 °C y a esta temperatura duro 5 minutos hasta que se calentó completamente el material.



Ilustración 227. Calentador por hornillas

c) Cuadro de Datos:

Característica	Medida
Rango de Temperaturas	275 a 219 °C
Tiempo	5 minutos

Tabla 15. Cuadro de Propiedades del Prototipo

d) Conclusiones:

Luego de la experimentación se concluye que el material Tectán no es un tablero ignífugo, porque no resistió el tiempo mínimo (15 minutos) para que sea considerado como tal. Considerando que Pr6 no tenía ningún aditivo en su superficie no se podría inferir que es un material no inflamable, pero tampoco se puede descartar completamente la idea de que podría serlo si es que se agrega otro tipo de aditivos en su fabricación o en su proceso de acabado.

CAPÍTULO 8: DISEÑO DEL PRODUCTO

8.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:

El producto que será ofrecido por Ecoteck, recoge el análisis consecuente de la investigación de mercados y de la realización del prototipo con sus respectivas pruebas de laboratorio.

Características y especificaciones del Producto

- En la siguiente tabla se mostrará las especificaciones técnicas que deberá presentar el material que se construirá en Ecoteck, según parámetros investigados previamente y según los resultados obtenidos de nuestra investigación y experimentación.

Características	Medidas
Ancho	1.22 m
Largo	2.44 m
Espesor	18 mm
Densidad	900 kg/m ³
Módulo de Rotura	14.95 (N/mm ²)
Módulo de Elasticidad	1050 (N/mm ²)
Absorción de agua a 24 horas	< 1.0 %
Hinchazón de agua a 24 horas	< 0.8 %
Comportamiento frente a ambiente marino	Sin deterioro
Estabilidad dimensional frente a cambios de humedad	< 0.5 %
Resistencia química (detergente, lejía, HCL)	Muy buena
Estabilidad longitudinal frente a cambios de temperatura, 24 horas a 70 °C	0.05 %
Comportamiento frente al ataque biológico	Sin deterioro
Resistencia al arranque de tornillos	< 1.625 N
Resistencia al impacto	Muy buena
Mecanizado: cortar, clavar,...	Muy bueno

Tabla 16. Características del Tectán

Elaboración: Pruebas Técnicas realizadas en Colombia, según NTC 2261

- La presentación de las Planchas de Tectán no necesita empaque para la venta directa.

8.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de fabricación está basado en estudios de factibilidad técnica⁹³ que se han realizado previamente y en empresas que aplican este tipo de procedimientos, así como también está basado en las conclusiones a las que se llegó mediante la realización del prototipo. Cabe resaltar, que es un proceso estándar que se sigue en varios países, con algunas pequeñas modificaciones.

- Proceso⁹⁴ a seguir:

El proceso a describir se debe realizar después de la recolección de la materia prima (residuos sólidos de envases de Tetra Pak) mediante un plan que podrá leerse en el capítulo 9 del presente documento..

- 1. Selección y corte:** se seleccionan los envases que lleguen a buenas condiciones a la fábrica y se desechan los que no. Se realizan cortes a los laterales del molde para que queden abiertos.
- 2. Primer Lavado:** se realiza con el objetivo de eliminar las impurezas del material y de esta forma, seleccionar los materiales adecuados para trabajar. Este, así como el proceso de recepción, al ser procesos manuales, no requerirán de adquisición de maquinaria, pero sí de elementos de protección.
- 3. Traslado a almacén:** transporte de los envases limpios a almacén.
- 4. Traslado a balanza:** se traslada los envases limpios hasta la balanza.
- 5. Pesado:** se realiza el pesado de los Tetra Pak de acuerdo a las necesidades de producción.
- 6. Traslado a la Trituradora:** se traslada los envases limpios hasta la balanza.
- 7. Triturado:** aquí se da inicio al proceso de fabricación propiamente dicho. Los envases de Tetra Pak se mezclarán y se trituran con el fin de disminuir su

⁹³ Proyectos similares como: “Estudio de prefactibilidad: Producción de pulpa de cartón y tableros de polialuminio”. Realizado por FONAM. Agosto 2008. Revisado el 25 de agosto del 2012 desde Internet: http://www.fonamperu.org/general/agua/documentos/Pre_Factibilidad.pdf y “Tectán- Reciclado Tetra Pak”. Realizado por alumnos egresados de la Universidad Mayor de San Marcos. Lima 2003. Revisado el 25 de agosto del 2012, desde Internet: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=81606110>

⁹⁴ Proceso basado en el estudio realizado en la Tesis: “RECICLAJE DE ENVASES DE TETRA PAK: SU FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA”. Realizado por alumnos egresados de la Universidad Mayor de San Marcos. Lima. Revisado el 23 de agosto del 2012, desde Internet: http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2007/reyes_ph/pdf/reyes_ph.pdf

dimensión y obtener un granulado. Este proceso se lleva a cabo mediante trabajos mecánicos, aplicando fuerzas de tensión, compresión y corte con una trituradora.

8. Traslado a segundo lavado: se traslada el material triturado hasta el lugar de lavado.

9. Lavado: luego de la molienda pasa por un proceso de lavado, el cual permite desprender las sustancias orgánicas que pueden haberse quedado en el envase.

10. Traslado a secado: se traslada el material triturado hasta la unidad de secado.

11. Secado: esta operación pretende reducir el contenido de agua. Este proceso se realizará en una máquina secadora.

12. Traslado a prensa y dosificación: se traslada el material triturado hasta la unidad de prensado.

La dosificación consiste en colocar la masa obtenida en los moldes de las planchas para fabricar las planchas de Tectán. Esta parte del proceso, también es realizada manualmente.

13. Prensa: Se calienta la base del molde mediante la prensa y posteriormente se aplica la técnica del prensado, que es muy utilizada para fabricar aglomerados⁹⁵ de madera de distintos tamaños. Por lo tanto, no es una tecnología que involucre mucha ciencia. Además, es una técnica bastante difundida en la industria metalmecánica y plástica.

Esto se logra gracias al polietileno, que permite que todos los componentes se compacten, debido al calor, siendo innecesario agregar cola o algún agente químico para mantener las partículas unidas.

14. Enfriamiento: Los productos resultantes del proceso de prensado deben dejarse enfriar para obtener dureza y ser impermeables. Se realizará mediante convección forzada utilizando ventiladores.

15. Corte: se procede al proceso de corte para obtener las planchas del tamaño deseado.

16. Lijado: se lija las planchas para obtener el acabado final.

⁹⁵ Aglomerado: Masa compacta de forma regular compuesta por fragmentos de cartón, corcho, madera, arena, etc., cohesionados bajo presión mediante un aglomerante. Diccionario Enciclopédico Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L. Revisado el 25 de agosto del 2012, desde Internet: <http://es.thefreedictionary.com/aglomerado>

CAPÍTULO 9: PLAN DE RECOLECCIÓN

9.1 METODOLOGÍA

El Plan de recolección que se desarrolla a continuación contempla las pautas para la recolección selectiva de envases multicapa de ciertas localidades de la ciudad de Piura, y ha sido diseñado en base a dos aspectos importantes, el primero de carácter operativo, y el segundo de carácter educativo y participativo.

En función del primer aspecto, este plan incluye los objetivos tanto generales como específicos que busca cumplir esta recolección, así como una breve descripción de antecedentes de planes desarrollados en la Ciudad de Piura que han servido como base para la construcción de nuestros lineamientos. Asimismo, se han contemplado los permisos y normativas que el presente estudio debe contemplar para ser lícito y permitido por la Municipalidad de Piura.

Posteriormente, es considerado necesario describir el tipo y estado de materiales a recolectar, así como la capacitación que los encargados de esta labor requerirán para poder desarrollar su trabajo.

Definidos estos primeros parámetros, se ha decidido establece también como información clave, las rutas de recolección que se seguirán, así como los horarios propuestos para el desarrollo de este misión. En base a ello, se ha especificado el personal requerido, pero ya no sólo en base a capacitación, sino también en cantidad, así como los salarios que recibirán, los implementos de seguridad y sanidad que requerirán y los materiales para realizar la recolección selectiva.

El segundo aspecto, de carácter educativo y participativo, desarrollar dentro de este estudio de Recolección selectiva de envases multicapa, un plan de sensibilización que tenga como finalidad el desarrollo de una estrategia de intervención para captar y garantizar la colaboración de los ciudadanos de las zonas escogidas.

Este plan de sensibilización desarrolla también sus objetivos tanto generales y específicos, así como la justificación del público seleccionado para colaborar con el reciclado y las actividades a realizar para captar su atención, educarlos en el tema y garantizar su cooperación.

Por último, se han desarrollado formatos que facilitarían llevar un control de la recolección que se debe realizar, así como los resultados esperados, el presupuesto planificado que incluya todas las actividades previamente descritas y finalmente conclusiones y recomendaciones para una correcta puesta en marcha si en un futuro este fuese el caso.

9.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE RECOLECCIÓN

9.2.1. OBJETIVO GENERAL

Idear un plan de recolección eficaz en la provincia de Piura que nos lleve a obtener la materia prima necesaria (envases Tetra Pak) para la producción de láminas de Tectán en la fábrica Ecoteck, contando con el apoyo de la Municipalidad de Piura y de sus habitantes.

9.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una correcta gestión de los residuos sólidos para la fábrica, logrando así obtener la cantidad necesaria que nos lleve a una producción eficiente.
- Sensibilizar a los habitantes de la provincia de Piura para obtener su colaboración en el reciclaje de envase Tetra Pak.
- Lograr la reducción de los residuos sólidos de la provincia de Piura por medio de una reutilización de estos.

9.3 ANTECEDENTES

En el año 2000 se aprobó la Ley N° 27314⁹⁶ “Ley General de Residuos Sólidos”, por lo que se iniciaba el desarrollo de una forma más apropiada de recolección de Residuos Sólidos a lo largo del país, por lo cual el año 2006⁹⁷ la municipalidad de Piura inicio junto con PRISMA⁹⁸ una recolección selectiva de aquellos residuos que podrían ser rehusado o de los cuales los recolectores podrían obtener alguna ganancia de ellos.

En el año 2009 se realizo una modificación a la Ley General de Residuos Sólidos donde se especifica la participación activa de los Municipios Provinciales, por lo cual se inicio el desarrollo del PIGARS⁹⁹.

Actualmente este plan se sigue ejecutando según lo planificado:

- Creación de programas pilotos en urbanizaciones para la recolección selectiva.
- Recolección selectiva de residuos sólidos en toda la ciudad por medio de diferentes contenedores de basura, codificados por color (amarillo, azul y verde) según el tipo de residuo que se debe depositar.

⁹⁶ Ley 27314: Ley General de Residuos Sólidos. Revisado el 10 de setiembre del 2012 desde Internet: <http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=58&idformula=>

⁹⁷ Dato obtenido de la entrevista realizada a los funcionarios de la División de Limpieza Pública e Higiene de la Municipalidad distrital de Piura. Anexo B

⁹⁸ PRISMA: Organización No Gubernamental que trabajo en el primer proyecto de recolección con la Municipalidad distrital de Piura. Dato obtenida de la entrevista a funcionarios de la División de Limpieza Pública e Higiene. <http://www.prisma.org.pe/>

⁹⁹ Plan integral de la gestión ambiental de Residuos Sólidos Piura. Revisado: 22 de octubre, 2012. <http://www3.munipiura.gob.pe/institucional/transparencia/pigars2011.pdf>

- Charlas informativas a las JUVECOS de la ciudad acerca de la recolección selectiva y el cuidado del medio ambiente.
- Charlas de sensibilización a los pobladores de la ciudad.

Antes de la Ley General de Residuos Sólidos, la recolección de residuos se realizaba de la siguiente manera:

- En los hogares, colocan todo su basura en un recipiente de su conveniencia y lo colocan al final de la vereda cerca de la pista, así pasan los camiones recolectores de basura casa por casa recolectando estos recipientes.
- En las empresas que generan residuos no tóxicos, la recolección es similar a los hogares, con la consideración de que poseen recipiente de mayor tamaño.
- Todos estos residuos eran llevados al relleno sanitario de la ciudad.
- Para los residuos tóxicos, es otro tipo de recolección la cual no estudiaremos debido a que no entra en los límites del tipo de recolección que realizamos.

9.4 ESTADÍSTICAS¹⁰⁰

- En la provincia de Piura la recolección de residuos sólidos se realiza todos los días en todos los distritos, con excepción de los distritos Cura Mori y El Tallán donde se realiza interdiario.
- Destino final de los residuos sólidos en Piura por distrito:

En la ilustración 29, se muestra los porcentajes del tipo de recolección que se realiza en el distrito de Piura.

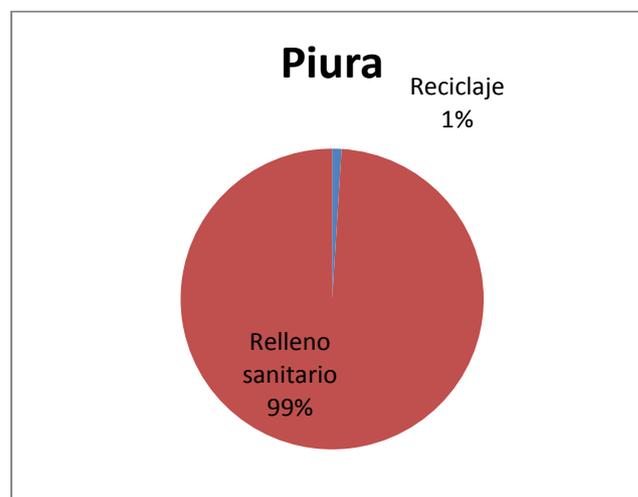


Ilustración 29. Gráfico de porcentajes de los tipos de recolección en el distrito de Piura

¹⁰⁰ Compendio 2011. Municipalidad de Piura. Basado en un estudio realizado el 2009 por la INEI.

- En el distrito de Piura se dan los siguientes instrumentos de gestión de residuos sólidos:
 - Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
 - Sistema de recojo de Residuos Sólidos
 - Otros
- En el distrito de Piura se realizan las siguiente acciones para incentivar la conservación del Medio Ambiente:
 - Campañas de concientización ambiental
 - Concursos de Iniciativas Ambientales
 - Convenios institucionales
 - Chalas educativas
- Piura cuenta con una oficina ambiental en su municipalidad.

9.5 MATERIALES A RECOLECTAR

Se realizara la recolección de envases Tetra Pak disponibles en Piura, los cuales son:

- Tetra Classic Aseptic: posee la forma de un tetraedro utilizando la mínima cantidad de material por unidad. Este envase contiene entre 8 a 200 ml¹⁰¹. En Perú se utiliza para envasar diversos tipos de jugos de aproximadamente 150ml¹⁰².

En la ilustración 30, se muestra un envase de Tetra Classic Aseptic.



Ilustración 28 Envase Tetra Classic Aseptic

- Tetra Brik Aseptic: de forma rectangular, se puede encontrar en diversos tamaños según el volumen que sean capaces de contener (100ml a 2l)¹⁰³. En Perú se utiliza para envasar diversos tipos jugos, leche, leche chocolatada.

¹⁰¹ Tetra Pak. Productos: Tetra Classic Aseptic. Revisado el 22 de octubre del 2012, desde Internet:
http://www.tetrapak.com/pe/productos_y_servicios/envases/tetra_classic_aseptic/pages/default.aspx

¹⁰² Grupo Gloria. Productos Gloria. Revisado el 22 de octubre del 2012, desde Internet:
<http://www.grupogloria.com/gloriaPRODUCTOS.html>

¹⁰³ Tetra Pak. Productos: Tetra Brik Aseptic. Revisado el 22 de octubre del 2012, desde Internet:
http://www.tetrapak.com/pe/productos_y_servicios/envases/tetra_brik_aseptic/pages/default.aspx

En la ilustración 31 se muestra envase Tetra Brik Aseptic.



Ilustración 29 Envase Tetra Brik Aseptic

9.6. CAPACITACIÓN

La empresa realizará una capacitación a los operarios encargados de recolectar la materia prima en la ciudad, la cual se llevará a cabo en etapas:

9.6.1 CONVOCATORIA

Se publicara un anuncio en la sección de clasificado de los siguientes periódicos: “El Tiempo”, “La Hora” y “El Correo”.

A las personas interesadas en el trabajo se hará llenar una ficha de información general¹⁰⁴.

9.6.2. EVALUACIÓN DE CANDIDATOS

Una vez llenada la ficha de información general, procederán a llenar una ficha de evaluación. Se revisara la ficha de evaluación¹⁰⁵ y según el puntaje obtenido se le asignara a un tipo de recolección. Y se procederá a llamarlos para informarles acerca de su trabajo en específico y del salario que obtendrán, dándoles el plazo de dos días para responder si desean o no el trabajo. Una vez confirmado que la persona desea el trabajo se le cita para que firme el contrato laboral. Después de firmar el contrato se les citará para darles la capacitación.

9.6.3. CAPACITACIÓN

La capacitación se realizará en dos grupos según la tarea de recolección que se le ha sido asignada:

- Para los trabajadores encargados de las recolección en urbanizaciones y centros comerciales se les dará la siguiente capacitación:

¹⁰⁴ Ficha de Información General se ha colocado como anexo. Anexo

¹⁰⁵ Ficha de Evaluación se ha colocado como anexo. Anexo

➤ Uniforme y dispositivos de protección

Se explicará la clase de uniformes que van a tener y cuándo lo deben utilizar, y en que fechas se les va a entregar. También se informará de los elementos de protección que van a utilizar.

➤ Forma adecuada de recoger los envases Tetra Pak.

En este caso, el recolector dejara una bolsa para que cada familia coloque sus envases vacios, y recibirá a cambio otra bolsa llena de estos envases que se dejo la semana previa. Estas bolsas serán colocadas en el camión recolector en el que van los trabajadores.

➤ Forma adecuada de tratar con las personas

Debido a que van a tener un contacto directo con las personas que nos proveerán la materia prima, se les deberá indicar:

- Cómo realizar el primer contacto con ellos, explicándoles el motivo de la recolección y lo que se recolecta, pidiéndoles que participen de esta recolección.

- Cómo solicitar la bolsa ya llena y entregar la vacía, agradeciendo siempre por el apoyo.

- Cómo tratar con los encargados de los supermercados.

➤ Manejo del equipo de recolección.

En este tipo de recolección se usará camiones, por lo cual se deberá contar con mínimo dos personas en el grupo que cuenten con permiso de conducir categoría II-B, un conductor principal y uno suplente en caso de la ausencia del primero.

A estas dos personas se les enseñará el funcionamiento de los camiones. También se les indicara como acomodar las bolsas dentro del camión.

➤ Ruta a recorrer.

Se les indicara que rutas van a recorrer y que días tienen que realizar cada ruta.

• Para los trabajadores encargados de la recolección por las calles, se les dará la siguiente capacitación:

➤ Uniforme y dispositivos de protección.

Se explicara la clase de uniformes que van a tener y cuando lo deben utilizar, y en que fechas se les va a entregar. También se informará de los elementos de protección que van a utilizar.

➤ Forma adecuada de recoger los envases Tetra Pak.

Se les explicara como deberán vaciar los contenedores de basura ubicados en las calles de la ciudad, colocando el contenido en las bolsas que se les entregará.

➤ Manejo del equipo de recolección.

El manejo de los triciclos. Esto se realizara mediante un mini recorrido el cual contemplara curvas y paradas necesarias (semáforos, antes de pasar a otra calle, ante peatones, entre otros).

➤ Rutas a recorrer.

Indicar a cada trabajador la ruta que le corresponde realizar, y el horario en el que lo debe realizar.

9.7 DISEÑO DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN

El presente plan de recolección se trabajará en función de 3 orígenes de captación de envases multicapa ya utilizados. El primer grupo u origen de captación se encuentra enfocado en las viviendas de localidades con mayor poder adquisitivo 106 de la ciudad de Piura, debido a que son ellos los que tienen mayor posibilidad de comprar y consumir productos envasados en cajas Tetra Pak. El segundo punto de captación estará integrado por aquellos Supermercados de la ciudad que permitan colocar tachos recicladores en sus estacionamientos como se viene realizando en otras ciudades. Por último, la tercera fuente serán algunas de las calles más concurridas de la ciudad de Piura. En función de estos 3 grupos se ha desarrollado el diseño de las rutas de recolección de la materia prima para la fábrica de Tectán propuesta.

9.7.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS PILOTO:

Se han establecido criterios para la identificación, selección y validación de las zonas que se podrían intervenir para conseguir los objetivos planteados. La metodología propuesta es la siguiente:

9.7.1.1. Identificación de las zonas piloto para viviendas:

a) Determinación de criterios de selección.

Para realizar la selección de las zonas y las urbanizaciones a participar en el Plan de Recolección, se ha tenido en cuenta la realización de encuestas, donde se identificará los hábitos de compra y el consumo. Luego de medir el grado de disposición de los pobladores a formar parte en la campaña para la recolección de los envases Tetra Pack.

b) Realización de una reunión participativa:

Si el plan necesitase ser aprobado en un futuro, se considera adecuado realizar reuniones con los funcionarios, personal administrativo y operativo del municipio provincial de Piura de las Gerencias de Desarrollo Social y de Medio Ambiente, Población y Salud. En dicha reunión se deberán exponer los criterios de selección determinados y en función a ellos los participantes identificarán y seleccionarán las zonas que estarían aprobadas para participar del programa de recolección.

c) Recorrido de las zonas:

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la reunión previa, los miembros del equipo del proyecto, o personas encargadas por ellos deberán realizar visitas técnicas a las zonas pre-seleccionadas, con el fin de realizar croquis que permitan el futuro diseño de las rutas a seguir para la recolección.

¹⁰⁶ Estoy asumiendo que según datos secundarios de la investigación de mercados hemos inferido que ellos son los que más consumen

9.7.1.2. Identificación de los posibles Supermercados:

a) Determinación de criterios de selección:

Debido a que la ciudad de Piura sólo cuenta con 3 Supermercados: TOTTUS, Plaza Vea y Metro, son los 3 considerados como posibles alternativas para la realización de la recolección.

b) Realización de reuniones participativas:

Se realizarán reuniones de trabajo con los administradores de los supermercados, a fin de involucrarlos desde un inicio, logrando que asuman responsabilidades para la implementación del programa piloto; así como para planificar las actividades a desarrollarse, asegurando así las condiciones favorables para el desarrollo de las mismas.

c) Recorrido de las zonas:

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las reuniones previas, los miembros del equipo del proyecto, o personas encargadas por ellos deberán realizar visitas técnicas a las zonas pre-seleccionadas, con el fin de realizar croquis de los estacionamientos o lugares autorizados por los administrador para colocar los posibles depósitos que permitan el diseño de las rutas a seguir para la recolección.

9.7.1.3 Identificación de las zonas piloto para Avenidas:

a) Determinación de criterios de selección:

Las posibles zonas en donde se colocarán los tachos de recolección, han sido escogidas en base a nuestra experiencia como ciudadanos de Piura y en base también a eventos¹⁰⁷, marchas, desfiles¹⁰⁸, caminatas, procesiones¹⁰⁹, etc. que se hacen en estas calles. Pudiendo decir por ello, que son las más concurridas o las principales calles de la ciudad.

b) Realización de una reunión participativa:

Al igual que en el caso de las urbanizaciones seleccionadas, si el plan necesitase ser aprobado en un futuro, se considera adecuado realizar reuniones con los funcionarios, personal administrativo y operativo del municipio provincial de Piura de las Gerencias de Desarrollo Social y de Medio Ambiente, Población y Salud. En, dicha reunión se deberán exponer las avenidas seleccionadas y determinar si estarían aprobadas para participar del programa de recolección.

c) Recorrido de las zonas:

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la reunión previa, los miembros del equipo del proyecto, o personas encargadas por ellos deberán realizar visitas a las avenida pre-seleccionadas, con el fin de realizar croquis que permita en el futuro diseño de las rutas a seguir para la recolección.

¹⁰⁷ Caja Paita Revisado. El 10/ de Octubre del 2012, desde Internet:
<http://www.cajapaita.pe/noticias/not2012/port1206.html>

¹⁰⁸ Universia. Revisado. El 10/ de Octubre del 2012, desde Internet
<http://sitios.universia.edu.pe/noticias/principales/destacada.php?id=61945>

¹⁰⁹ Arzobispado de Piura. Revisado. El 10/ de Octubre del 2012, desde Internet
<http://www.arzobispadodepiura.org/content/view/1648/1/>

9.7.2 SELECCIÓN DE LAS ZONAS DE RECOLECCIÓN:

9.7.2.1 Selección de las zonas de recolección para viviendas:

a) Clasificación de urbanizaciones:

Las urbanizaciones seleccionadas han sido listadas en orden alfabético:

- Urb. 4 de Enero.
- Urb. Clark
- Urb. Cocos
- Urb. El Country
- Urb. La laguna del Chipe
- Urb. Los Cocos
- Urb. Los Cocos del Chipe
- Urb. Los Geranios
- Urb. Miraflores
- Piura cercado
- Urb. San Eduardo
- Urb. San Felipe
- Urb. Santa Isabel
- Urb. San Isidro
- Urb. Santa María del Pinar

b) Organización de zonas de recolección:

Las Urbanizaciones clasificadas se han reagrupado en zonas de recojo según la cercanía de las mismas, con el fin de reducir los tiempos de recojo.

En la siguiente tabla 17¹¹⁰ se observa la distribución de cada urbanización dentro de las zonas definidas.

Zona	Urbanizaciones que lo componen
Zona A	Urb. Santa María del Pinar Urb. Los Geranios Urb. Los Cocos del Chipe
Zona B	Urb. Angamos Urb. La Laguna del Chipe Urb. San Eduardo
Zona C	Urb. El Country Urb. San Felipe Urb. Santa Isabel
Zona D	Urb. Miraflores
Zona E	Piura Cercado Urb. 4 de Enero
Zona F	Urb. Clark Urb. Cocos Urb. Los Cocos Urb. San Isidro

Tabla 17. Urbanizaciones por cada zona definida

¹¹⁰ Elaboración Propia.

✓ **Zona A:** Santa María del Pinar - Los Geranios- Urb. Los Cocos del Chipe.

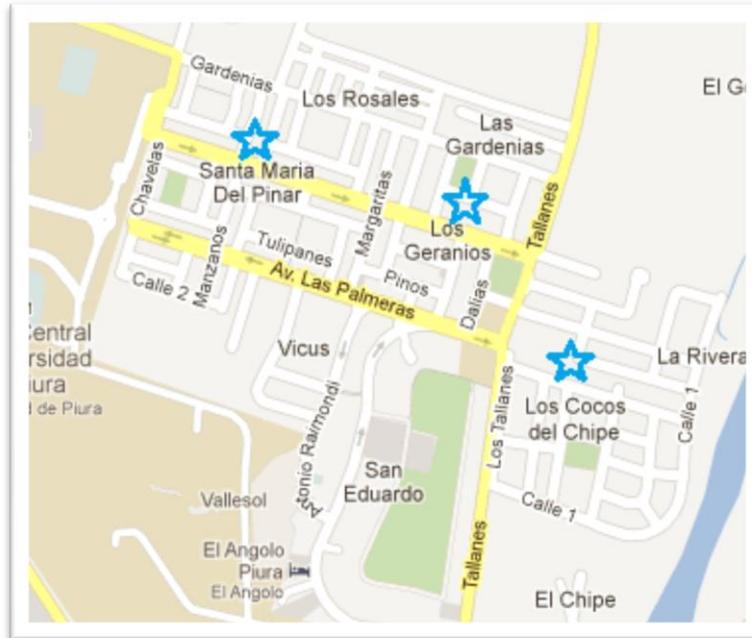


Ilustración 30. Zona A

✓ **Zona B:** Urb. Angamos - Urb. La Laguna de Chipe - Urb. San Eduardo.

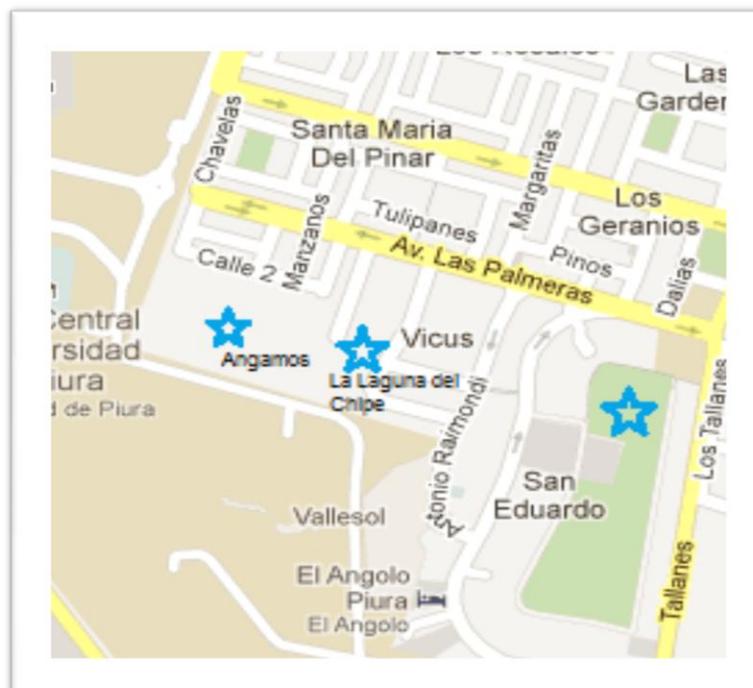


Ilustración 31. Zona B

✓ **Zona C:** Urb. El Country - Urb. San Felipe - Urb. Santa Isabel.

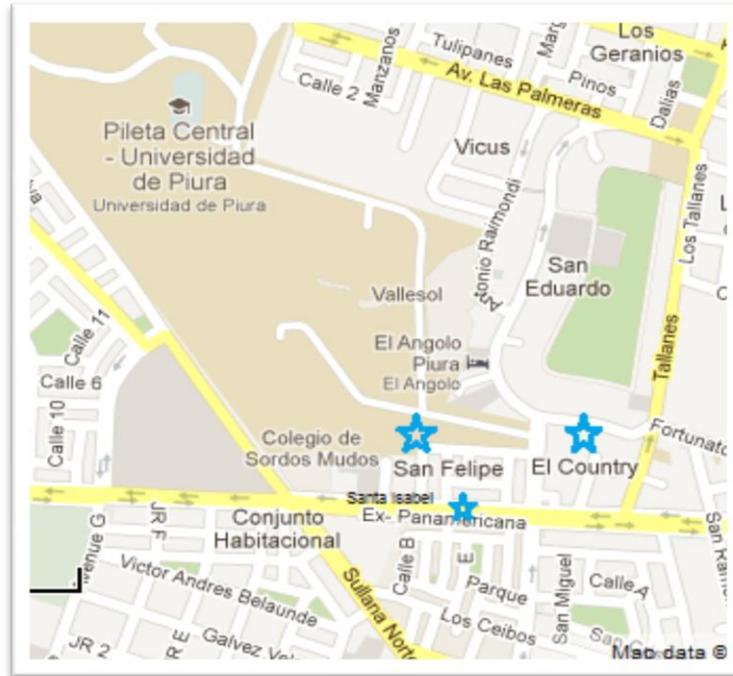


Ilustración 32. Zona C

✓ **Zona D:** Urb. Miraflores

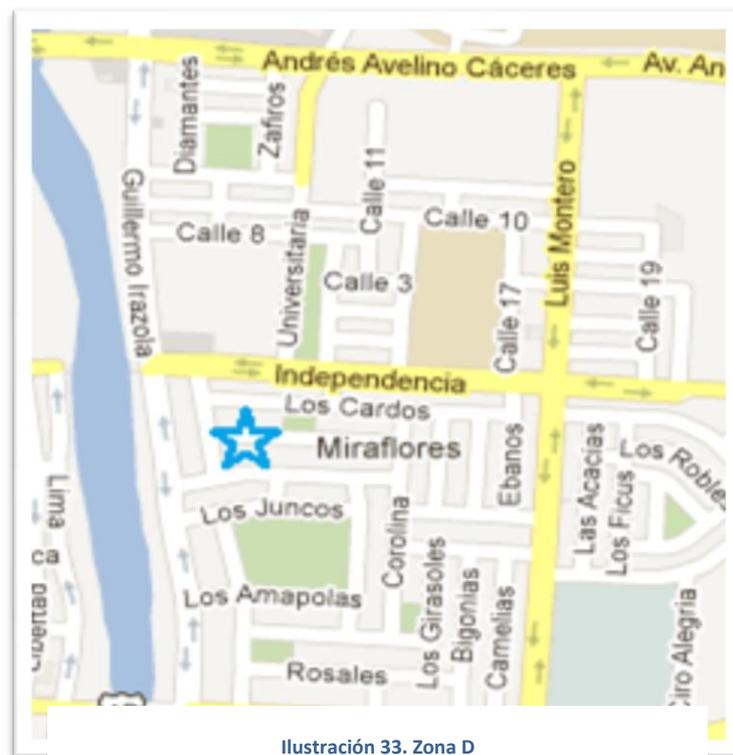


Ilustración 33. Zona D

✓ Zona E:

Piura Cercado – Urb. 4 Enero

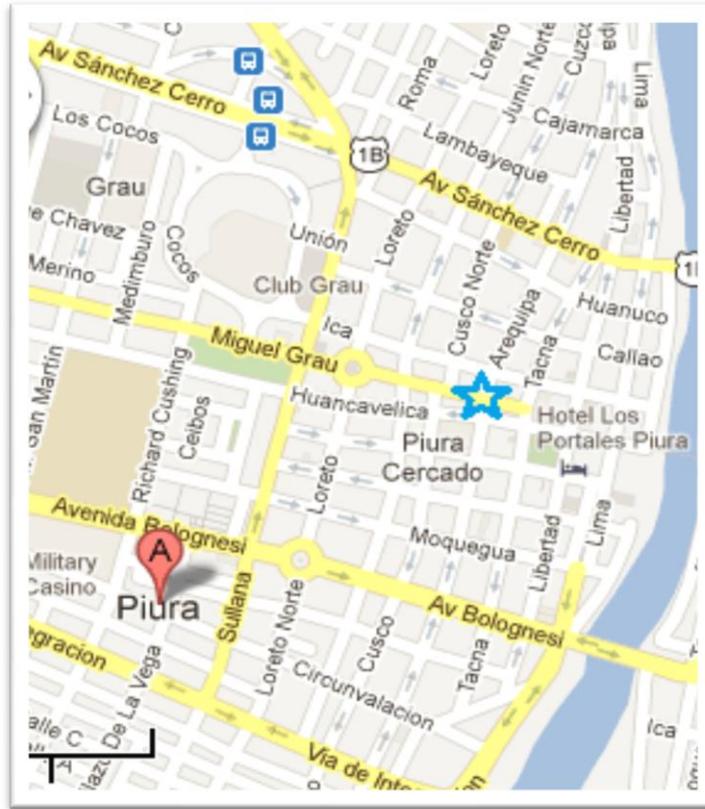


Ilustración 34. Zona E

✓ Zona F:

Urb. Clark - Urb. Cocos - Urb. Los Cocos - Urb. San Isidro

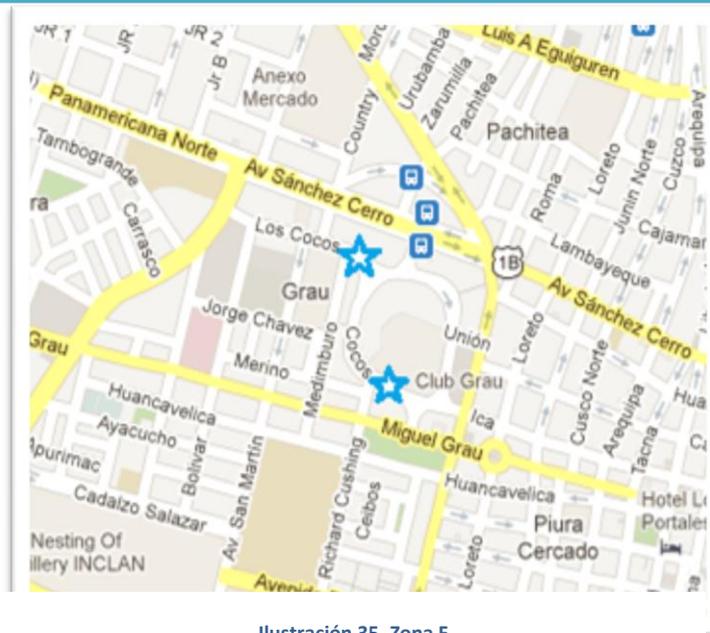


Ilustración 35. Zona F

9.7.2.2 Selección de las zonas de recolección para Supermercados:

a) Clasificación de los supermercados:

Los supermercados seleccionados son los 3 más grandes que existen en Piura, y que por sus mayores dimensiones convocan a mayor número de clientes:

- Supermercado TOTTUS.
- Supermercado Metro
- Supermercado Plaza Veá

b) Organización de zonas de recolección

Los Supermercados se integrarán cada uno en una zona distinta de recolección. La zona de recolección a la que pertenezca ha sido seleccionada basándose en la cercanía que el Supermercado pueda presentar con los urbanizaciones.

En la Tabla 18 se muestra las zonas de recolección junto con los supermercados y urbanizaciones que las componen.

Zona	Urbanizaciones que lo componen	Supermercado
Zona D	Urb. Miraflores	TOTTUS
Zona E	Piura Cercado Urb. 4 de Enero	Plaza Veá
Zona F	Urb. Clark Urb. Cocos Urb. Los Cocos Urb. San Isidro	METRO

Tabla 18. Zonas de recolección

9.7.2.3. Selección de las zonas de recolección para Avenidas:

a) Clasificación de las Avenidas:

Las avenidas seleccionadas son las siguientes:

- Av. Lima
- Av. Tacna
- Av. Arequipa
- Av. Cusco
- Av. Junín
- Av. Loreto
- Av. Bolognesi
- Av. Grau
- Av. Sánchez Cerro
- Av. Sullana
- Av. La libertad
- Av. Ayacucho
- Av. Huánuco

b) Organización de zonas de recolección:

En la siguiente tabla¹¹¹ se muestra las avenidas que se integrarán de acuerdo a su ubicación en distintas rutas de recolección. Las rutas¹¹² seleccionadas son 3:

En la tabla 19, se muestran las rutas junto con las avenidas que se deben recorrer.

Ruta	Perímetro (Avenidas que limitan la ruta)	Avenidas internas a la ruta
Ruta 1	Av. Bolognesi - Av. Libertad -Av. Grau – Av. Sullana.	<ul style="list-style-type: none"> • Av. Tacna • Av. Arequipa • Av. Cusco • Av. Loreto • Con las avenidas perpendiculares a estas.
Ruta 2	Av. Grau – Av. Libertad- Av. Sánchez Cerro – Av. Sullana	<ul style="list-style-type: none"> • Av. Tacna • Av. Arequipa • Av. Cusco • Av. Huánuco • Con las avenidas perpendiculares a estas.
Ruta 3	Av. Grau- Av. Ayacucho	<ul style="list-style-type: none"> • Av. Huancavelica • Con las avenidas perpendiculares a estas.

Tabla 19 . Avenidas recorridas en cada Ruta de Recolección

✓ Ruta 1:

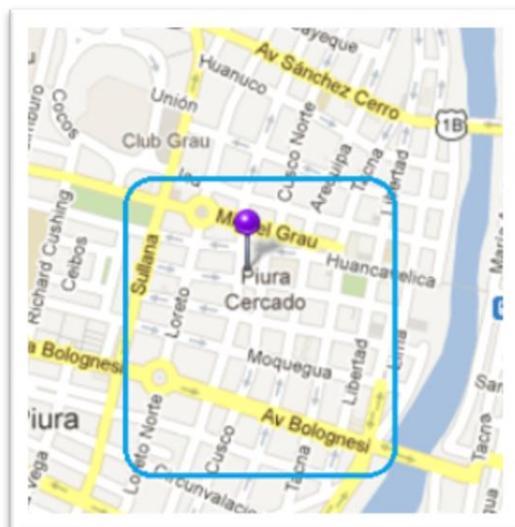


Ilustración 36. Recorrido de la Ruta 1

¹¹¹ Elaboración propia

¹¹² Los mapas de las rutas siguientes han sido tomadas desde el buscador Google Maps

En la imagen 40 se muestra el recorrido que se seguiría en la ruta 1

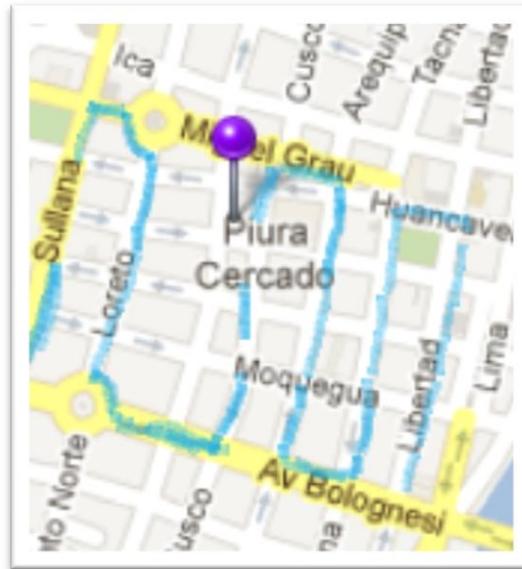


Ilustración 37. Recorrido 1 definiendo 5 avenidas

✓ Ruta 2:

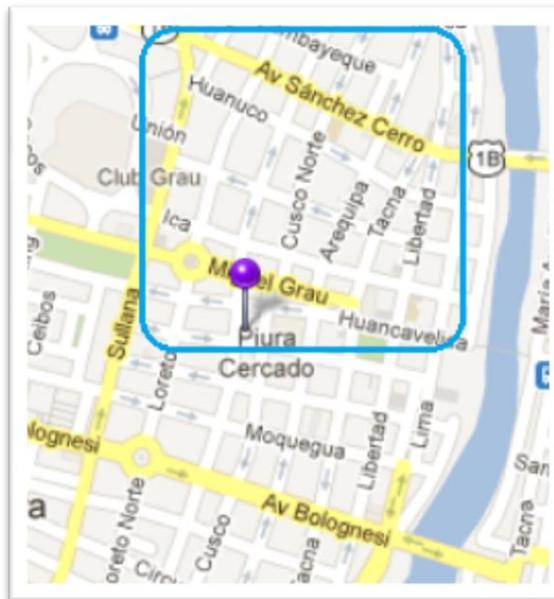


Ilustración 38. Recorrido de la ruta 2

En la imagen 42 se muestra el recorrido que se seguiría en la ruta 2

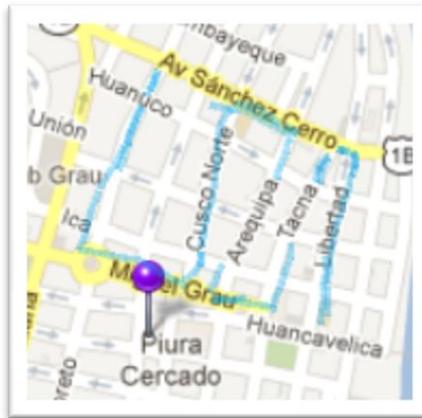


Ilustración 39. Definición de la ruta 2 por las diferentes avenidas

✓ Ruta 3:



Ilustración 40. Recorrido de la Ruta 3

En la imagen 44 se muestra el recorrido que se seguiría en la ruta 2



Ilustración 41. Definición del Recorrido de la Ruta 3

9.8 HORARIO DE RECOLECCIÓN Y FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN:

9.8.1 HORARIO:

Un vehículo especialmente acondicionado para el programa recorrerá de lunes a viernes de 8:00 a 12:00 p.m. las distintas zonas de recolección. Los días de recolección comprenden de lunes a sábado.

Por otro lado, para las rutas de recolección, el proceso se realizará en horarios nocturnos, para no afectar el tráfico de las calles, ni el ornato de las mismas. Este horario inicia a las 8:00 p.m y concluye a las 12:00 a.m. Los días de recolección comprenden de lunes a sábado.

9.8.2 FRECUENCIA:

El vehículo pasará únicamente una vez por semana por cada una de las zonas, y a ninguna zona se le puede asignar el mismo día de recolección que a otra.

Los triciclos de recolección correspondientes a las rutas pasarán todos los días por sus calles asignadas.

8.5.3 CRONOGRAMA:

En la tabla 20 se muestra la zona y el supermercado de la zona (si es que lo hubiese) con el horario que se seguirá para la recolección de los residuos de Tetra Pak.

Zona	Supermercado	Horario	Frecuencia	Día de recolección
A	-	8:00 a 12: 00 p.m	1 vez por sema	Viernes
B	-	8:00 a 12: 00 p.m	1 vez por sema	Sábado
C	-	8:00 a 12: 00 p.m	1 vez por sema	Lunes
D	TOTTUS	8:00 a 12: 00 p.m	1 vez por sema	Martes
E	Plaza Veá	8:00 a 12: 00 p.m	1 vez por sema	Miércoles
F	METRO	8:00 a 12: 00 p.m	1 vez por sema	Jueves

Tabla 20. Rutas para la Recolección de Tetra Pak en los supermercados.

En la tabla 21 se muestran las rutas con el horario que se seguirá para la recolección de los residuos de Tetra Pak.

Ruta	Horario	Frecuencia
1	9:00 a 1: 00 a.m	Todos los días
2	9:00 a 1: 00 a.m	Todos los días
3	9:00 a 1: 00 a.m	Todos los días

Tabla 21. Cronograma de Rutas de recolección

-Observaciones:

*Los horarios de recolección deben ser mantenidos durante todo el año y previamente dados a conocer a los vecinos de cada zona con el objetivo de evitarles molestias y poder encontrar la bolsa de reciclaje fuera de las casas.

*En caso de que una Zona incorpore además de las urbanizaciones, la recolección de envases Tetra Pak en los Supermercados, estos deberán ser los primeros en ser visitados. Con ello se evitará interponerse entre las actividades normales que el Supermercado realiza diariamente y además evadirá incomodar a sus clientes, debido a que nuestro proceso se realizará antes de que las Tiendas abran sus puertas al público.

*Los días sábado no se debe realizar recolección en los Supermercados debido a que es muy probable que sean los días de mayor concurrencia a los mismos.

9.9 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Los elementos de protección personal descritos en esta sección tienen como finalidad brindar a los recolectores comodidad, pero sobretodo seguridad y protección a salud para que puedan desempeñar sus tareas sin verse perjudicados por posibles riesgos que esta labor implica.

9.9.1 FINALIDAD DE LA INDUMENTARIA DE TRABAJO Y OTROS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- a) Proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores.
- b) Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos que esta labor conlleva.
- c) Deberán además proveer al personal de un guardarropa de uso individual que guarde las medidas adecuadas.

1. Ropa de Trabajo:

a) Uniformes:

Los Empleadores tendrán la obligación de proveer a la totalidad de su personal con la ropa de trabajo autorizada.

En la Tabla¹¹³ 22 se muestra la descripción de los uniformes de trabajo a utilizar.

Ropa de Trabajo	Descripción	Fecha de entrega	Observaciones
Uniforme de verano	2 buzos (2 pantalones y 2 partes superiores)	15 de diciembre de cada año	-
Uniforme de invierno	2 buzos (2 pantalones y 2 partes superiores)	15 de junio de cada año	Deben ser de textura más gruesa que el uniforme de verano
Otros	Impermeables (2)		Para temporadas de lluvia
Calzado	Botas de goma	-1ra entrega: 15 de diciembre -2da entrega: 15 de junio	Será entregado un par de botas cada seis meses

Tabla 22. Descripción de Uniforme Personal.

Observaciones:

- * Queda a consideración de las partes variar dichas vestimentas por otras que consideren más apropiadas a la modalidad de trabajo o gusto personal, respetando la uniformidad de la ropa.
- * Asimismo, se proveerá al personal operativo las prendas de ropa según las fechas de cambio estipuladas, salvo dicha indumentaria necesite renovación estricta debido a que su estado de deterioro lo requiera y no llegue a cumplir con la finalidad a que está destinada.
- * El personal nuevo que ingrese después de las fechas estipuladas de entrega de ropa de trabajo, recibirá su indumentaria en el momento que a laborar formalmente para la empresa ECOTECK.

2. Implementos de protección:

Los Empleadores tendrán la obligación de proveer a la totalidad de su personal con los implementos de trabajo autorizado.

En la siguiente tabla se muestra los EPP (Elementos de Protección personal) que serán entregados a los trabajadores y las observaciones a tener en cuenta para el correcto uso de los mismos.

¹¹³ Elaboración Propia

En la tabla 23 se muestra la relación de los elementos de protección personal que se le brindarán al trabajador

Implemento de protección	Descripción	Fecha de entrega	Observaciones
Sombreros	Se trata no sólo de un sombrero que proteja del sol, sino de las bacterias volátiles que se encuentran en los residuos a recoger.	1ra entrega: 15 de diciembre. 2da entrega: 15 de junio.	Evita que las bacterias volátiles que se encuentran en la basura no ingresen al cuerpo por alguna parte descubierta como es el cuello o la cara.
Lentes	Lentes de protección	15 de diciembre de cada año	Es requisito indispensable utilizar lentes, porque por los ojos, así como por las mucosas nasales y la boca, penetran los gérmenes infecciosos volátiles
Guantes de goma	Guantes de protección	Cambiados quincenalmente	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.
Barbijos N-95	Tapabocas	Cambiados diariamente	Prevención de ingreso de gérmenes por la mucosa nasal y boca.

Tabla 23. Relación de Elementos de Protección Personal (EPP) por trabajador.

Observación:

Los uniformes de los trabajadores nocturnos deben incluir stickers fosforescentes para ser identificados con facilidad mientras realizan su labor por las noches.

9.10 NÚMERO DE TRABAJADORES:

Para la correcta gestión del plan de recolección se necesitará de:

- 1 Chofer que conduzca de lunes a sábado el auto recolector.
- 2 recolector para las zonas, los cuales acudirán a una zona por día.
- 1 recolectores por rutas, en total 3 recolectores de rutas.
- En total son 5 recolectores y un chofer.

9.11 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN:

La jornada de trabajo iniciará a las 7:00 a.m. Se requiere que tanto el conductor como el equipo de trabajo estén presentes en la fábrica una hora antes de iniciar el recorrido de recolección, con el fin de poder recoger sus uniformes y sus elementos de protección. El personal se encuentra en libertad de asistir con la ropa de trabajo desde casa o colocársela en los vestidores de la fábrica. Sin embargo, es requisito indispensable acudir a las 7: 00 a.m para realizar las siguientes actividades:

- ✓ Recepción de barbijos N-95 para protección de boca y mucosas nasales.
- ✓ Repaso de la ruta de recolección correspondiente a dicho día.
- ✓ Recepción de las bolsas recicladoras para entregar en las casas pertenecientes a las urbanizaciones de la zona de recolección determinada. Las bolsas son entregadas una vez por semana a cada casa, por lo tanto, cada día se hace la entrega de bolsas pero en distintas zonas.

La recolección, la cual será realizada en un único turno de mañana, consiste en el recorrido diario de un camión compactador por cada una de las zonas previamente seleccionadas. Teniendo un día específico de trabajo para cada zona y realizando un recorrido desde las 8:00 hasta las 12:00 del medio día.

Durante dicho turno, el camión recorrerá cada una de las urbanizaciones que conforman la Zona y el equipo de recolección tendrá la misión no sólo del recojo de las bolsas de residuos de Tetra Pak, sino también de dejar en cada casa comprometida e identificada (con un stiker, la bolsa de reciclaje para la siguiente semana.

Terminada la ruta de recolección, el camión compactador y el equipo de recolección, deberán dirigirse a las instalaciones de la Fábrica para descargar la materia prima recolectada. Teniendo como hora límite de llegada 12:30 de la tarde. Seguidamente, después del previo aseo, cambio de indumentaria y alimentación, deberán unirse a operarios de selección y verificación de envases, para continuar con su jornada de trabajo de 8 horas, desde la 1:30 p.m hasta las 4:30 pm.

a) Para el caso de las rutas:

La jornada de trabajo iniciará a las 8:00 p.m. Se requiere que los equipo de trabajo estén presentes en la fábrica una hora antes de iniciar el recorrido de recolección, con el fin de poder recoger sus uniformes y sus elementos de protección. El personal se encuentra en libertad de asistir con la ropa de trabajo desde casa o colocársela en los vestidores de la fábrica. Sin embargo, es requisito indispensable acudir a las 8: 00 p.m, para realizar las siguientes actividades:

- ✓ Recepción de barbijos N-95 para protección de boca y mucosas nasales.
- ✓ Recojo de triciclos para realizar su trabajo y desplazarse por las avenidas.

La recolección, la cual será realizada en un único turno nocturno, consiste en el recorrido diario de 2 trabajadores por ruta, cada uno con su triciclo, por cada una de las avenidas previamente seleccionadas.

Durante dicho turno, el equipo de recolección recorrerá cada una de las avenidas que constituyen el perímetro de la ruta, así como las avenidas internas paralelas y perpendiculares con totalidad.

Terminada la ruta de recolección, los 3 grupos recolectores deberán dirigirse a las instalaciones de la Fábrica para descargar la materia prima recolectada. Teniendo como hora límite de llegada 1:30 de la mañana. Seguidamente, después de la descarga de los residuos sólidos de los envases (aproximadamente 2:30 a.m) los recolectores pueden proceder a asearse y realizar el cambio de indumentaria para retirarse.

9.12 PLAN DE SENSIBILIZACIÓN:

9.12.1 OBJETIVO GENERAL:

El Objetivo de desarrollar un plan de sensibilización es promover una cultura ambientalista en la comunidad piurana, específicamente en las zonas que anteriormente han sido definidas. Se pretende fomentar la participación en el reciclaje selectivo de los envases Tetra Pak que serán utilizados en el proceso de fabricación de Tectán.

9.12.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Concientizar a los vecinos de las zonas elegidas para la recolección, acerca del aporte ambientalista en el que pueden participar.
- Fomentar la participación en campañas de reciclaje y reutilización se residuos sólidos para posteriores campañas realizadas por autoridades locales.
- Contribuir con la reducción de residuos sólidos que son destinados al relleno sanitario municipal.
- Capacitar a las personas participantes en conceptos básicos acerca de reciclaje.

9.12.3 ESTRATEGIA A SEGUIR:

a) Identificación y padronización de zonas:

Luego de definir al Público Objetivo se hará una padronización de las familias participantes, con la finalidad de llevar a cabo un control del material a reciclar por familia y de la cantidad de personas con las que se está contando para el desarrollo del programa de recolección.

Esta identificación de hogares a padronizar se debe realizar mediante equipos de trabajo, que realicen un recorrido para validar las zonas y las familias a participar, teniendo en cuenta el consumo que realizan de productos envasados en tetra pack, lo que será identificado a través de la aplicación de la encuesta “Plan de Recolección de Residuos Sólidos de Piura y la participación de la ciudadanía”

b) Formación de talleres de Sensibilización:

Cuyo objetivo es fomentar en los participantes una preocupación sobre el cuidado del medio ambiente, así como impulsar a los asistentes a tomar medidas de acción para tratar de disminuir la contaminación ambiental.

Se realizarán talleres teórico-prácticos, donde se brindará información pertinente acerca de la situación ambiental de la ciudad de Piura, política de colecta selectiva, selección y limpieza de los productos tetra pack.

Los talleres tendrán una duración de dos horas y serán realizados en un período de 1 mes, según los temas a tratar, en 4 diferentes semanas.

En la siguiente Tabla¹¹⁴ 24 se muestra la relación de los talleres y el objetivo de la aplicación de cada uno.

Taller	Objetivo
“Contaminación Ambiental en Piura: Una realidad”	Discutir la problemática ambiental en el ambiente más cercano a los pobladores, la provincia de Piura. Además de informar acerca de las diferentes medidas que se pueden adoptar para combatirla.
“Política de Colecta Selectiva”	Informar acerca de la colecta selectiva existente según los diferentes materiales que conforman los residuos sólidos con la finalidad de reciclaje, de igual manera se busca incentivar a los pobladores a llevar a cabo una colecta selectiva.
“¿Cómo limpiar y almacenar nuestros envases Tetra Pak?”	Instruir a los participantes en la manera correcta de selección, limpieza y almacenamiento de los envases Tetra Pack.
Nuevas alternativas de Colaboración al medio Ambiente: Las 3 R	Difundir una cultura de apoyo al medio ambiente a través de las técnicas de Reducción, Reutilización y Reciclaje.

Tabla 24. Talleres de Sensibilización.

¹¹⁴ Elaboración Propia.

El dictado de talleres se realizará según las zonas definidas, y en 3 diferentes días de la semana con la finalidad de asegurar la asistencia de la mayoría de los participantes del plan de recolección.

Se preverá el uso de material didáctico para los talleres y estarán a cargo de personas capacitadas en los temas a dictar.

En la tabla 25 se muestra la distribución de los temas por semana y por zonas de participación:

Zona	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Zona A	Contaminación Ambiental en Piura: Una Realidad	Política de Colecta Selectiva.	¿Cómo limpiar y almacenar nuestros envases Tetra Pack?	Nuevas alternativas de reúso
Zona B	¿Cómo limpiar y almacenar nuestros envases Tetra Pack?	Contaminación Ambiental en Piura: Una Realidad	Política de Colecta Selectiva.	Nuevas alternativas de reúso
Zona C	Política de Colecta Selectiva.	¿Cómo limpiar y almacenar nuestros envases Tetra Pack?	Contaminación Ambiental en Piura: Una Realidad	Nuevas alternativas de reúso
Zona D	¿Cómo limpiar y almacenar nuestros envases Tetra Pack?	Política de Colecta Selectiva.	Nuevas alternativas de reúso	Contaminación Ambiental en Piura: Una Realidad
Zona E	Contaminación Ambiental en Piura: Una Realidad	¿Cómo limpiar y almacenar nuestros envases Tetra Pack?	Política de Colecta Selectiva.	Nuevas alternativas de reúso
Zona F	Nuevas alternativas de reúso	Contaminación Ambiental en Piura: Una Realidad	¿Cómo limpiar y almacenar nuestros envases Tetra Pack?	Política de Colecta Selectiva.

Tabla 25. Cronograma de Distribución de temas por zonas

c) **Sensibilización puerta a puerta**

Los promotores o incentivadores ambientales, recorrerán las casas seleccionados en cada zona explicando la dinámica de recolección y entregando las bolsas de recolección, además de hacer una demostración de la manera como limpiar y acopiar los envases Tetra Pack.

Esta visita tiene además, como finalidad responder las dudas y consultas de los vecinos, anotar las sugerencias y recomendaciones de los miembros de la casa; y recordar a los vecinos que pasaran personas identificadas para recoger las bolsas.

d) **Difusión y Comunicación del Plan de Recolección.:**

La comunicación de las estrategias, avances y/o información relacionada al plan de recolección se hará a través de dos formas: Paneles de Sensibilización, campañas publicitarias y el aseguramiento de calidad a través de los documentos de gestión. (Ver Anexo J)

1. **Paneles de Sensibilización:** Se elaborará y colocará paneles de sensibilización ambiental, en el cual se dispondrá información relacionada a los aspectos ambientales, reciclaje y medidas contra la contaminación ambiental. Estos paneles estarán cerca a los lugares de recolección.

2. **Campaña Publicitaria:** El material didáctico que se le presentará a los participantes será banners, donde se explique la manera correcta de hacer la selección, limpieza y almacenamiento de los envases tetra pack a utilizar. Además se distribuirá stickers de reconocimiento para las viviendas que estén participando en el plan de recolección, que sirvan de medio de identificación para los recolectores. Del mismo modo se evaluará la alternativa de hacer uso de spots publicitarios en televisión local y de anuncios por radio.

e) **Rutas de Verificación:**

Se debe realizar una ruta de verificación de los hogares padronizados, con la finalidad de detectar el grado de adherencia al plan de recolección, para de este modo tomar acciones correctivas a realizar como: incentivar a seguir con la colaboración o buscar un nuevo hogar de la misma zona o de una zona aledaña para cubrir esa vacante.

f) **Documentos de Gestión:**

Los documentos de gestión, son una herramienta de la que se dispondrá para llevar un control de las actividades a realizar según la estrategia del plan de Recolección y Sensibilización.

El objetivo de los Documentos de Gestión, denominados bajo el código DG, es registrar de manera objetiva el cumplimiento de las actividades definidas dentro del Plan de Sensibilización y Recolección.



Las actividades a controlar son:

- Participación en los Talleres de Sensibilización: A través de este DG se pretende asegurar que los talleres tengan una asistencia mínima del 80% de los participantes del programa. Con la finalidad de que todos cuenten con las herramientas e información necesaria para mantener la adherencia al programa de recolección.

Esta verificación se hará con una frecuencia semanal, luego de haber culminado cada taller, y estará a cargo de una persona ajena a la capacitación de talleres. (Ver Anexo H)

- Realización de las Rutas de Verificación: Mediante este DG se busca obtener información sobre la aplicación de los talleres de sensibilización, de manera que se pueda determinar la acogida que tuvieron en las familias de las diferentes zonas. De igual manera se pretende verificar si cuentan con las herramientas necesarias según el Programa de Recolección (bolsas y sticker). (Ver Anexo I)

CAPÍTULO 10: LÍNEA DE PRODUCCIÓN

10.1 DISEÑO DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

Hemos determinado que para el diseño de la fábrica, el tipo de producción según el proceso sea en línea. Esto se ha creído conveniente dado que fabricamos un producto estándar cuyas operaciones son repetitivas y de rutina. Es por este motivo, que la única condición que se ha considerado para determinar la disposición de las estaciones de trabajo es la secuencia de operaciones que sigue el proceso.

Para representar la línea de producción y las operaciones que la conforman hemos escogido tres diagramas:

- Diagrama de bloques:

En la Ilustración 45¹¹⁵ se muestra la secuencia de los procesos involucrados en nuestra línea de producción.



Ilustración 42. Diagrama del Proceso

• D
i

- Diagrama de Operaciones:

En este diagrama se representa la secuencia cronológica de las operaciones en el proceso. Sólo incluye operaciones e inspecciones. Hemos creído conveniente la realización del mismo debido a que permite una buena visualización del proceso productivo.

En la Ilustración 46¹¹⁶ se muestra el diagrama de operaciones.

¹¹⁵ Fuente: Elaboración Propia

¹¹⁶ Fuente: Elaboración propia.

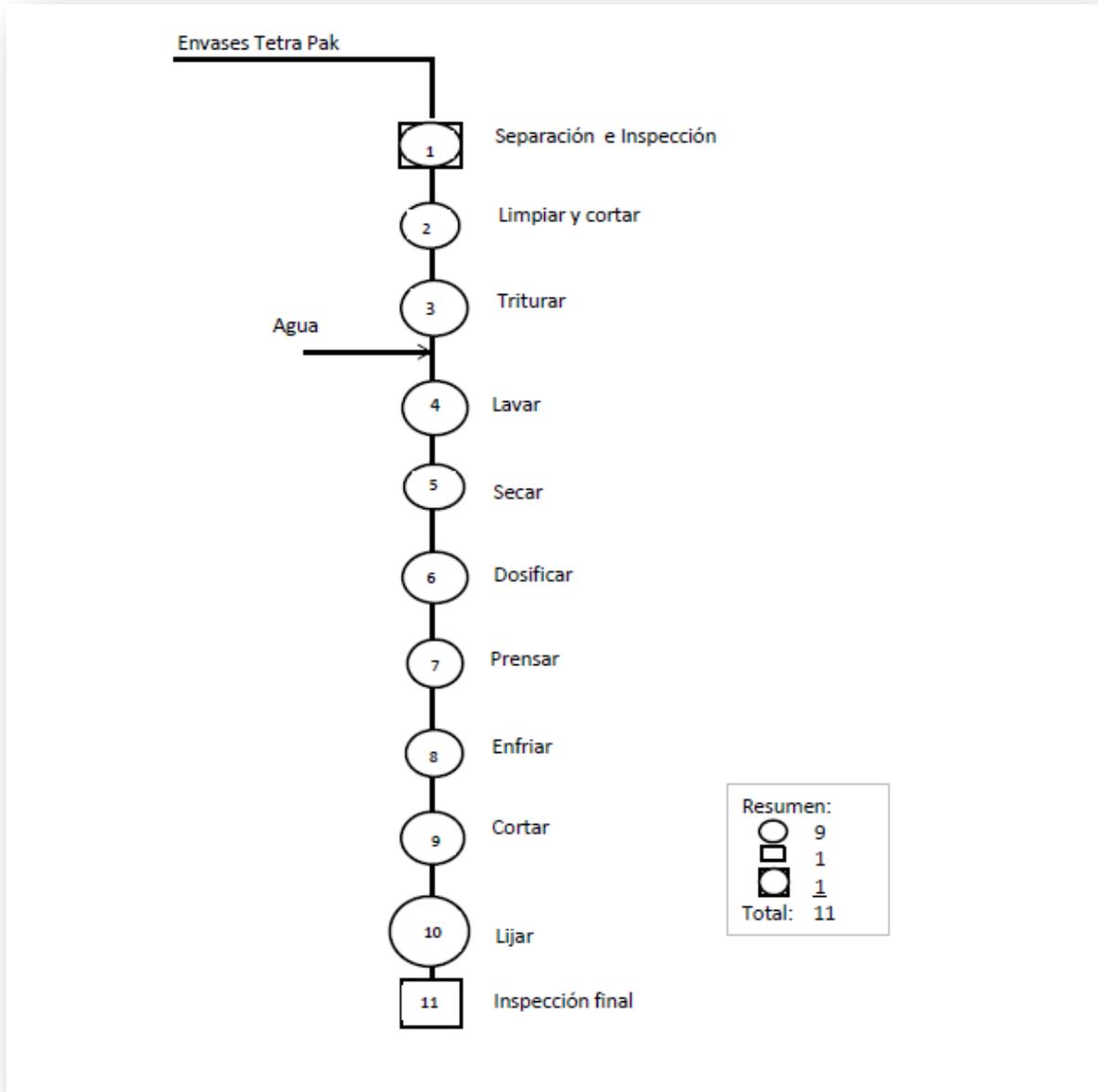


Ilustración 43. Diagrama de Operaciones

- Diagrama de flujo del proceso:
Representación más detallada del proceso.
En la Ilustración 47¹¹⁷, se representa el diagrama de flujo del proceso.

CURSOGRAMA ANALÍTICO				
Diagrama 1	Hoja 1	RESUMEN		
Proceso de producción del Tectán		Actividad		Cantidad
		Operación	○	12
		Transporte	⇒	3
		Espera	⌋	1
Lugar: Planta de producción		Inspección	□	2
		Almacenamiento	▽	3
Fecha: 20 de octubre, 2012		Total		21
DESCRIPCIÓN		Símbolos		
		○	⇒	⌋
		□		▽
Recepción de envases				
Acarreo de envases				
Revisión de envases				
Eliminar envases no aptos para la				
Limpieza de envases exterior				
Cortado de envase				
Limpieza de envases interior				
Secado				
Almacenaje de envase				
Llevado de envases a la molienda				
Molienda				
Lavado				
Secado				
Almacén de productos en proceso.				
Llevado de material triturado a prensa				
Dosificación(vaciado de material en prensa)				
Prensado				
Enfriado				
Corte				
Lijado				
Inspección final				
Almacenaje de productos terminados				

Ilustración 44. Diagrama de flujo del proceso

¹¹⁷ Fuente: Elaboración propia

10.2 MAQUINARIA

Para el diseño de la línea de producción se contará con las siguientes máquinas que permitirán la fabricación de las planchas de Tectán.

- **Trituradora de Cartón¹¹⁸:**

Esta máquina permitirá la trituración de los envases Tetra Pak que han sido anteriormente limpiados.

Datos Generales:

Lugar de Origen	China
Marca	Mikasa
Número de Modelo	Msc-7515

Especificaciones:

Energía (HP)	15
Capacidad de trituración (kg/h)	200-550
Cortador rotativo (pcs)	3-15
Estacionaria cutter (pcs)	2
Dimensiones (mm)	930, 1280, 1400
Peso bruto (kg)	750

En la Ilustración 48, se muestra un modelo de una trituradora:



Ilustración 45 Trituradora de Cartón

¹¹⁸Trituradora de cartón. Alibaba.com, Global trade starts here. Revisado el 23 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/strong-cardboard-shredder-679503686.html>

- **Secadora Industrial¹¹⁹:**

El material triturado es lavado, luego de ello es necesario secarlo antes de que ingrese a la prensa, es por ello que empleamos esta máquina.

Datos Generales:

Lugar de Origen	China
Marca	Zhongxing
Número de Modelo	Hectogramo
Material	Acero inoxidable
Control	Computadora
Garantía	1 año.
Certificado	ISO 9001

Especificaciones:

El peso de carga (kg)	100
Cesta de volumen (mm)	1500x1000
Motor eléctrico de potencia (kw)	2.2
De alimentación del ventilador (kw)	1.5x2
Tensión nominal (v)	380
Presión de vapor (Mpa)	0.4-0.6
Consumo de vapor (kg)	240-260
Dimensiones (mm)	1550x1750x2400
tamaño de la instalación	1550x1600
Peso (kg)	800

En la Ilustración 49, se muestra un modelo de una secadora industrial:



Ilustración 46 Secadora Industrial

¹¹⁹ Secadora Industrial. Alibaba.com, Global trade starts here. Revisado el 23 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/hg-industrial-tumble-dryer-front-loading-dryer-400511931.html>

- **Prensa Caliente Hidráulica de Madera¹²⁰:**

El material triturado previamente pasará a la prensa para obtener las planchas de Tectán.

Estas tienen un sistema que calienta los moldes, el tamaño de los mismos es estándar (1.25*2.5 m).

Datos Generales:

Lugar de Origen	China
Marca	JINLUN
Número de Modelo	BY21-4x8/500-20L
Certificado	ISO 9001
Presión	500T

Especificaciones:

Presión de funcionamiento	500 T
Tamaño caliente del cristal de exposición (L*W*T)	2700×1370×42m m
Número de capas.	20
Separación entre las capas	60m m
Diámetro del cilindro No.&	2 cilindros de diámetro igual a Ø360 milímetro
Hora de límite sin carga	27s
Sistema hidráulico	Microordenador manualmente/controlado automático
Sistema de control	Bomba principal: bomba de la aviación 250 de 2pcs Shanghai (hecho por técnica japonesa)
	Motor principal: 11kw
	Bomba a presión: 5.5kw
	Bomba a presión: bomba de émbolo 10ml/rev
Sistema de calefacción	Aceite caliente
Grueso de las vigas transversales de Upper&Bottom	1100m m, 1000m m
Grueso del marco principal de la placa	40.22.12 milímetros
Dimensiones totales (mm)	3560x1370x5300m m

¹²⁰ Prensa caliente hidráulica de madera para la máquina. Alibaba.com, Global trade starts here. Revisado el 23 de Octubre del 2012, desde Internet: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/hot-press-555917290.html>

En la Ilustración 50, se muestra un modelo de una prensa hidráulica para madera:



Ilustración 47 Prensa Caliente Hidráulica de Madera

- **Ventilador Industrial De Pie:**¹²¹

Los ventiladores se emplearán para enfriar las planchas de Tectán que salen de la prensa.
Modelo: FS 26.

En la Ilustración 51, se muestra un modelo de un ventilador industrial:



Ilustración 48 Ventilador Industrial de Pie

¹²¹ Ventilador. Sodimac Homecenter. Revisado el 23 de Octubre del 2012, desde Internet:
<http://www.sodimac.com.pe/productos/detalle/ver/id/5747>

- **Escuadradora¹²²:**

Con esta máquina cortaremos las planchas que salen de la prensa del tamaño deseado (1.22*2.44 m).

Datos Generales:

Marca	Ortza 37
Número de Serie	856396

Especificaciones:

Longitud de corte útil	3800mm.
Disco D	300x30 mm
Disco incisor	120 mm.
Arranque	Por pulsadores y contactores con protección termica de motores.
Sistema Eléctrico	Consumo: 308 V Potencia: 7.5 CV
Peso	900 kg
Normativa	CE

En la Ilustración 52, se muestra un modelo de una encuadradora:



Ilustración 49 Escuadradora

¹²²Escuadradora. Materiales y Maquinaria. Revisado el 23 de Octubre del 2012, desde Internet:
http://materialesymaquinaria.casinuevo.net/escuadradora-segunda-mano-escuadradora-usada_madrid_12070917371899466

• **Lijadora orbital¹²³**:

Se emplea para lijar los bordes y superficies de la placa para asegurar que quede lisa.

Datos Generales:

Marca	Bosch
Número de Modelo	GSS 140 A Professional

Especificaciones:

Potencia absorbida	180 W
Placa lijadora, ancho	113 mm
Placa lijadora, longitud	105 mm

En la Ilustración 53, se muestra un modelo de una lijadora:



Ilustración 50 Lijadora Bosch

¹²³Lijadora Orbital. Bosch-Professional. Revisado el 23 de Octubre del 2012, desde Internet:
<http://www.bosch-professional.com/es/es/ocs/Herramientas/101287/8689/lijadoras-orbitales/gss-140-a/>

10.3 PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN

10.3.1 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Con los datos obtenidos de las entrevistas realizadas a expertos pudimos obtener los valores aproximados del pronóstico de ventas para el próximo año de la empresa Tottus.

Es así que podemos ver la demanda que se espera para el próximo año:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Pronóstico de Ventas de envases de Tottus	50100	51146	67028	68334

	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Pronóstico de Ventas de envases de Totts	65396	65728	65516	59250

Meses	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pronósticos de Ventas de envases de envases Tetra Pak	60012	60732	59348	61924

Ahora, teniendo en cuenta que en Piura hay otros 2 Hipermercados y otros Supermercados más pequeños consideramos que el pronóstico de ventas para el próximo año sería 4 veces lo anterior (Tottus, Plaza Veá, Metro y los pequeños supermercados) de modo que para el próximo año en las ventas en Piura serían:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Pronóstico de ventas de envases de Tetra Pak en Piura	200400	204584	268112	273336



Meses	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Pronóstico de ventas de envases de Tetra Pak en Piura	261584	262912	262064	237000

Meses	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pronóstico de ventas de envases de Tetra Pak en Piura	240048	242928	237392	247696

De los datos obtenidos podemos realizar la siguiente tabla resumen, la cual tiene las siguientes consideraciones:

- La Venta total de Hipermercados en Piura se ha obtenido multiplicando por 4 los envases que vende Tottus, se ha decidido esto ya que existen otros 2 hipermercados (Plaza Veá y Metro) además de los pequeños supermercados.
- La producción disponible de para Ecoteck es un 80% de lo que se vende, ya que no podremos recolectar todo.
- El número de planchas se obtiene gracias a la densidad y las medidas establecidas para las planchas.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Venta Tottus envases	50100	51146	67028	68334
Venta total HiperMercados Piura	200400	204584	268112	273336
Prod disp ECOTEK (envases)	160320	163667.2	214489.6	218668.8
Prod disp ECOTEK (kg)	5611.2	5728.352	7507.136	7653.408
N° Planchas	112.97	115.33	151.14	154.08

	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Venta Tottus envases	65396	65728	65516	59250
Venta total HiperMercados Piura	261584	262912	262064	237000
Prod disp ECOTEK envases	209267.2	210329.6	209651.2	189600
Prod disp ECOTEK kg	7324.352	7361.536	7337.792	6636
N° Planchas	147.46	148.21	147.73	133.6

	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Venta Tottus envases	60012	60732	59348	61924
Venta total HiperMercados Piura	240048	242928	237392	247696
Prod disp ECOTEK envases	192038.4	194342.4	189913.6	198156.8
Prod disp ECOTEK kg	6721.344	6801.984	6646.976	6935.488
N° Planchas	135.32	136.94	133.82	139.63

10.3.2 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

A partir de datos de tercer tenemos que Cartotek procesa¹²⁴ la siguiente cantidad de Tetra Pak:

Estas condiciones se dan en la ciudad de Lima, para realizar una estimación para la ciudad de Piura hemos considerado lo siguiente:

	Capacidad (kg/año)	Kg capacidad (80%)	kg por mes
CARTOTEK	8640000	6912000	576000

La población proyectada de Lima según el INEI es igual a 9 395 000 habitantes. Por su parte, el departamento de Piura, el segundo departamento más poblado, cuenta con 1800000 habitantes. Haciendo una proporción obtenemos que la población de Piura representa un 19.16% ó 1/5 de la población limeña, es así que la demanda para Piura sería la siguiente:

	Capacidad (kg/año)	Capacidad 80%	Kg/mes	Número de envases por mes
ECOTEK	1382400	1105920	92160	3291428.57

¹²⁴ Cartotek presenta oportunidad de negocio por reciclaje. RPP Noticias. Revisado el 02 de noviembre del 2012, desde Internet: <http://www.rpp.com.pe/detalle.php?nid=229898>

Luego de analizar la disponibilidad de materia prima y la demanda observamos que no se cuenta con la cantidad de envases necesarios, es por ello que trabajaremos con todo el material disponible, dejando una parte de la demanda insatisfecha la cual se puede abarcar luego con el crecimiento de la empresa.

10.3.3 TIEMPO DE CICLO

Primeros procesos:

Procesos	Tiempo Total (min)
Selección, corte y primer lavado(50 min/envases)	443.49
Traslado a almacén	15

El tiempo en horas sería: 7.64 h.

Procesos Restantes:

Proceso	Tiempo (min)
Traslado a balanza	15
Pesado	20
Traslado a la trituradora	10
Triturado (kg/h)	16.26
Traslado a segundo lavado	10
Lavado (grupos de 10 kg)	40
Traslado para secado	10
Secado	30
Traslado a prensa y dosificación	10
Prensa	60
Enfriamiento	60
Corte	10
Lijado	15
TOTAL	306.26

El tiempo en horas sería: 5.1 h.

En el Anexo K se explica el cálculo del tiempo para cada proceso.

10.3.4 PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Las consideraciones que se han tomado para esta programación de la producción son las siguientes:

- La cantidad disponible se ha calculado en para la disponibilidad de la materia, considerando que empleamos el 80% de todo lo que se vende.
- El número de planchas se calcula a partir de los kg, empleando la densidad.
- La producción exacta de planchas difiere de las planchas a fabricar debido al número de platos de la prensa (3 en este caso), siempre utilizaremos la prensa a full, es decir obtener 3 planchas.
- El número de turnos se obtiene dividiendo el número de planchas entre las 3 planchas por hora que se pueden fabricar.
- La cantidad de Tetra Pak necesario se obtiene a partir del número de planchas multiplicando por las dimensiones y la densidad.
- Cantidad sobrante: cantidad total menos la cantidad de Tetra Pak necesario.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores: la programación se realizó de la siguiente manera:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Cant disponible (kg)	5611.2	5728.35	7507.14	7653.41
Cant sobrante del mes anterior	0	97.73	14.59	71.09
Cant total (kg)	5611.2	5826.08	7521.72	7724.5
Planchas	112.97	117.29	151.43	155.51
Planchas a fabricar posibles	112	117	151	155
Produccion exacta de planchas	111	117	150	153
N° turnos	37	39	50	51
Cant Tetra Pak necesario(kg)	5513.47	5811.49	7450.63	7599.64
Cant de kg sobrante	97.73	14.59	71.09	124.86

Meses	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Cant disponible (kg)	7324.35	7361.54	7337.79	6636
Cant sobrante del mes ant	124.86	147.59	8.821	44.99
Cant total(kg)	7449.21	7509.12	7346.61	6680.99
Planchas	149.971	151.18	147.91	134.51
Planchas fab. Posibles	149	151	147	134
Produccion exacta de planchas	147	151	147	132
N turnos	49	50.33	49	44
Cant Tetra Pak necesario(kg)	7301.62	7500.30	7301.62	6556.56
Cant de kg sobrante	147.59	8.821	44.99	124.44

Meses	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cant disponible (kg)	6721.344	6801.984	6646.98	6935.49
Cant sobrante del mes ant	124.44	140.21	87.61	29.02
Cant total (kg)	6845.78	6942.19	6734.58	6964.51
Planchas	137.82	139.76	135.58	140.22
Planchas fab. Posibles	137	139	135	140
Produccion exacta de planchas	135	138	135	138
N turnos	45	46	45	46
Cant Tetra Pak necesario (kg)	6705.57	6854.58	6705.57	6854.58
cant de kg sobrante	140.21	87.6121	29.019	109.925

10.3.5 REQUERIMIENTO DE PERSONAL

De acuerdo a las necesidades de producción se ha establecido que el número de operarios sea de 12, dentro de estos 10 son asignados a las actividades de inspección, corte y primer lavado que son las que demoran más tiempo dentro de todo el proceso. Los 2 operarios restantes se asignan a los otros procesos.

Además se han definido dos turnos de trabajo:

- Mañana: 6 am- 2pm
- Tarde: 3pm- 9pm.

CAPÍTULO 11: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

11.1 LOCALIZACIÓN

Uno de los factores que determinan el éxito o fracaso de nuestro proyecto es el relacionado con la localización de la fábrica. Esto se debe a la gran inversión de dinero que supone, las diversas variables que deben analizarse para su elección y a que es una decisión a largo plazo.

En primer lugar, hemos decidido que nuestra fábrica será localizada en la provincia de Piura por las siguientes razones:

- Situación Económica: el auge que actualmente presenta su economía (Piura ha captado inversiones por US\$1,500 millones en lo que va del régimen¹²⁵).
- Las políticas de gobierno: la provincia de Piura cuenta con una Gerencia De Medio Ambiente, Población y Salud, la cual, durante el 2011, ha puesto especial interés en el desarrollo de Programas para la recolección de residuos sólidos¹²⁶.
- Condiciones Ambientales: la provincia de Piura cuenta con una temperatura promedio de 26°C, la cual se ve caracterizada por la ausencia de precipitaciones, a excepción de la estación de verano y la posible presencia del “Fenómeno del Niño”

11.2 UBICACIÓN

Para poder obtener una adecuada ubicación, se procedió a analizar aquellas variables que están relacionadas con el proyecto y que puedan influir de forma directa o indirecta. A cada una de éstas, se le ha asignado una ponderación, así tenemos:

- Servicios (Ponderación 30): la fábrica debe contar con servicios como:
 - Agua potable: indispensable para el proceso de Lavado.
 - Energía Eléctrica: para el funcionamiento de nuestra maquinaria.
 - Alcantarillado Sanitario: para la recogida de las aguas residuales, producto de nuestra operación.

¹²⁵ Perú Económico. Perú-Economía. Revisado en 10 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://perueconomico.com/ediciones/42-2010-feb/articulos/538-piura-economia>

¹²⁶ Municipalidad Provincial de Piura. Gerencia de Medio Ambiente, Población y Salud. Logros Alcanzados, Dificultades y Acciones Pendientes 2011. Revisado en 17 de setiembre del 2012, desde Internet: http://www.munipiura.gob.pe/institucional/noticias/informe_gestion2011/ambiente.pdf

- Transporte (Ponderación 25):_de acuerdo a nuestro Plan de Recolección. Se considera el transporte de la materia prima a la fábrica. Las distancias recorridas ejercen variación dentro de los costos.
- Costo del Terreno (Ponderación 15): Se debe escoger la zona que presente mayores beneficios, en cuanto a servicios u otras variables, a un precio más razonable. Cabe resaltar que dado que la empresa trabajará con residuos sólidos, se deberá localizar fuera de la zona urbana.
- Vías de Acceso (Ponderación 20): se refiere a las diversas formas que se tiene para acceder a la zona, así como la facilidad o dificultad que se manifiesta para llegar a ella. Así tenemos la presencia de carreteras pavimentadas, carreteras afirmadas, la presencia de compañías de transporte, etc.
- Disponibilidad de la Mano de Obra (Ponderación 10): el rol ejercido por los trabajadores dentro de la fábrica es de suma importancia, debido a que no se tratan de procesos automatizados y por lo tanto necesitan de un control manual.

Siendo esta la situación, identificamos algunas zonas que se mostraron como tentativas para la construcción de nuestra fábrica:

- ★ Terrenos ubicados en la carretera Piura- Chulucanas.
- ★ Terrenos ubicados en la carretera Piura- Catacaos.
- ★ Terrenos ubicados en la carretera Piura- Sullana.
- ★ Terrenos ubicados en la carretera Piura- Paita.

En la Ilustración 54¹²⁷, se aprecia la ubicación de las ciudades donde se encontrarían los terrenos con respecto a la ciudad de Piura.

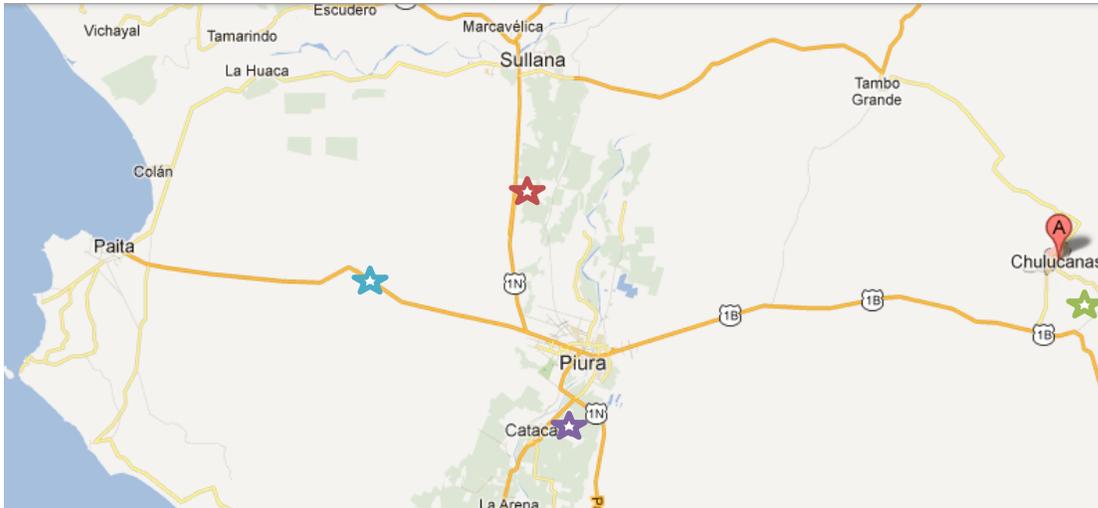


Ilustración 54. Identificación de las ciudades donde se encuentran los terrenos con respecto a Piura

Luego de esto, se procede a analizar cada uno de los terrenos asignando un valor relacionado a la ponderación dada a cada factor de decisión. Se han considerado 2 terrenos por cada zona que se mostró tentativa. Los detalles de cada uno, se encuentran en el ANEXO D. Es así que se obtuvieron los siguientes resultados:

Factor a evaluar (Ponderación)	Terrenos							
	Chulucanas 1	Chulucanas 2	Catacaos 1	Catacaos 2	Sullana 1	Sullana 2	Paíta 1	Paíta 2
Servicios (30)	5	5	30	30	5	10	20	5
Transporte (25)	20	5	13	15	25	10	15	15
Costo de Terreno (15)	12	12	8	10	15	7	5	13
Vías de Acceso (20)	5	5	15	15	20	20	10	10
Mano de Obra (10)	8	8	10	10	10	10	10	10
TOTAL	50	35	76	80	75	57	60	53

Tabla 26. Ponderación de terrenos

¹²⁷ Las estrellas ubicadas en el mapa de la ilustración número 14 corresponden a los terrenos citados anteriormente, a los cuales también se les ha asignado una

De esta manera, se decidió que la fábrica se encontraría en un terreno ubicado entre la carretera Catacaos-Piura (Catacaos 2) dada la localización geográfica en que se encuentran y la disponibilidad de los servicios básicos.

11.3 LAY OUT

En esta parte del proyecto, se pretende encontrar la ordenación más factible de las distintas áreas de trabajo, con el objetivo de conseguir eficiencia y economía en el trabajo, y en los tiempos para realizarlo. Así como también brindar un ambiente adecuado para los posibles trabajadores, seguro y que permita que los mismos realicen sus funciones sin verse afectados o perturbados por las actividades que se realicen en áreas contiguas o cercanas.

La distribución en planta realizada involucrará la disposición de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, línea de producción, áreas de administración, servicios para el personal, áreas de mantenimiento, entre otras.

De igual manera, se ha considerado que para la correcta elaboración final del Lay Out, se debe trabajar previamente en los siguientes puntos:

1. Proceso productivo
2. Maquinaria seleccionada
3. Numero de operarios
4. Identificación de las áreas a considerar
5. Condiciones de seguridad
6. Tamaño de planta

Esto, debido a que están íntimamente ligados con el tema y permiten obtener las especificaciones de dimensiones, continuidad de procesos o servicios y medidas preventivas como las de seguridad.

Por otro lado, no se utilizarán herramientas como el análisis P-Q o la curva ABC para la Distribución en Planta, debido a que estas se utilizan cuando se tiene más de un producto, y en nuestro caso, la fábrica estará diseñada en función a un producto único.

11.3.1 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS A CONSIDERAR:

- Patio de Maniobras: se ha considerado un área libre como espacio para estacionamiento de camiones recolectores y para triciclos motorizados, los cuales traerán la materia prima a la planta.

- Estacionamiento: Se considera un espacio destinado al estacionamiento de la movilidad de los trabajadores.
- Área de recepción de materias primas: espacio para descargar la materia prima que llega a la fábrica y hacer la selección en sacas de la materia prima que pasará al proceso de producción, de la materia diferente a los envases de Tetra Pak (considerada basura).
- Área de expedición de productos terminados: espacio para cargar en los camiones distribuidores los productos terminados.
- Almacén de materias primas y de productos en proceso: como su nombre lo dice, espacio de la fábrica destinado para el almacenaje de los envases de Tetra Pak y también permite almacenar productos que aún no han pasado por la etapa final del proceso de producción. Por ejemplo, para almacenar la materia prima seleccionado, lavada, secada, triturada y lista para colocar en moldes aprensar.
- Almacén de productos terminados: espacio para almacenar productos listos para la distribución y comercialización.
- Área de limpieza de materias primas: zona para la limpieza de los envases tetra Pak recién traídos. En esta zona se lavará, se escurrirá y procederá a guardar los envases Tetra Pak que luego se transportarán al almacén de materia prima.
- Área de producción y fabricación: área que comprende el proceso productivo propiamente dicho, desde el proceso de molienda hasta el proceso de corte.
- Área de mantenimiento: en esta área se tendrá un taller de reparación y una sub-área de almacenamiento de herramientas.
- Área de control e inspección de la calidad de productos terminados: se tendrá en cuenta una oficina para el encargado de calidad, un área para la inspección de planchas y otra para la realización de ensayos de laboratorio (muestreo).
- Oficinas administrativas: Oficinas para los encargados de cada área.
- Vestidores para el personal: área de servicios higiénicos, duchas y vestidores para el personal operario.
- Servicios higiénicos para el personal administrativo.
- Comedor y cafetería: zona dedicada a brindar un espacio para que los trabajadores de la planta tenga donde almorzar si así lo consideran necesario, debido a que por la localización de la planta, es probable que esta esté alejada de sus viviendas.

11.3.2 ANÁLISIS RELACIONAL

- Análisis Relacional – Tabla Relacional (Diagrama de Punta de Lápiz):

Previamente a realizar el análisis relacional se debe establecer la matriz¹²⁸ que describa la simbología que se ha seguido para su realización.

En la tabla 27 se muestran las actividades según su símbolo y color, para una mejor comprensión del análisis relacional.

SIMBOLO	COLOR	ACTIVIDAD
	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
	Verde	Operación, proceso o fabricación
	Amarillo	Transporte
	Naranja	Almacenaje
	Azul	Control
	Azul	Servicios
	Pardo	Administración

Tabla 27. Identificación de actividades según símbolo y color

Asimismo, es importante contar con un código de proximidades que permita definir de manera sencilla la importancia de asignar áreas continuas a otras, o por el contrario alejar ciertas áreas, así como los motivos del por qué se ha decidido determinada proximidad.

¹²⁸ Matriz de actividades, obtenida de los apuntes del curso de Dirección de Operaciones de la Universidad de Piura. Ciclo 2011 – I.

En la tabla 28 se muestra el código de proximidad utilizado en la actualidad.

CODIGO	PROXIMIDAD	COLOR	Nº DE LINEAS
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia		
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Tabla 28. Código de proximidad

En la Ilustración 55¹²⁹ se muestra el diagrama de punta de lápiz.

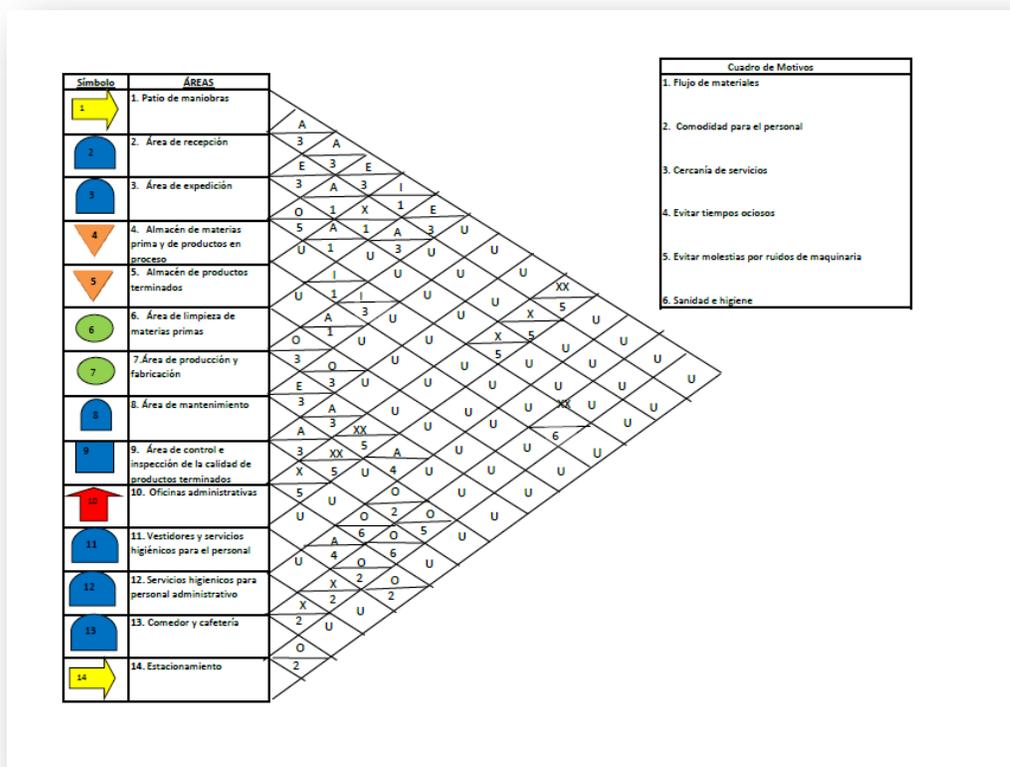


Ilustración 55. Diagrama de punta de lápiz

¹²⁹ Fuente: Elaboración Propia. Se encuentra en mayor tamaño en el ANEXO L.

En la Ilustración 56¹³⁰ se muestra el diagrama relacional.

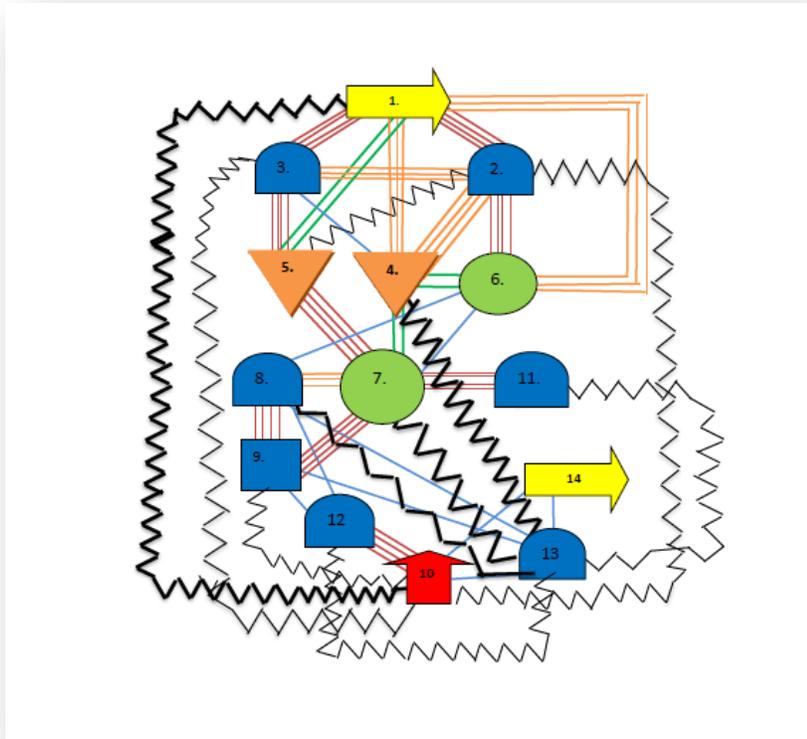


Ilustración56. Diagrama relacional

• Explicación del diagrama de Punta de Lápiz:

Como se ha indicado en la tabla de código de proximidades, la letra A expresa la necesidad de que dos áreas sean vecinas. Es así que es de suma importancia que el patio de maniobras se encuentre cerca del área de recepción y esta al área de lavado y el área de lavado al almacén de materia prima y el almacén se debe encontrar relativamente cerca (I) del área de producción y fabricación facilitando así el transporte de materia prima en el menor tiempo posible.

El patio de maniobras también se encuentra colindando con el área de expedición para permitir una carga rápida de camiones que lleven nuestros productos terminados, y esta razón también explica la necesidad que el almacén de productos terminados se encuentre muy próxima al área de expedición.

¹³⁰ Fuente: Elaboración Propia. Se encuentra en mayor tamaño en el ANEXO L.

También se toma como absolutamente necesario la cercanía entre el área de producción con el almacén de productos terminados, economizando los traslados requeridos del producto.

Otra parte de la planta es la zona administrativa conformada por las oficinas y sus servicios higiénicos por lo cual su proximidad es necesaria así se disminuyen los tiempo ociosos.

Con la letra E se asigna a áreas que aunque su proximidad es requerida, no es necesario que estén una al lado de la otra, es así que para permitir el flujo de material requerido el patio de maniobras se debe encontrar cerca del almacén de materia prima al igual que del área de limpieza.

Y para no desperdiciar espacio en el patio de maniobras, tanto el área de recepción como el del expedición deben encontrarse cerca.

En el caso de la categoría I, se ha asignado a aquellas áreas que si bien no conllevan a un proceso posterior a otro y son mutuamente independientes, se ha considerado necesario que estén cercanas para una mejor organización dentro de la planta. Como por ejemplo el área de almacén de materia prima se encuentra en este tipo de relación con el área de producción y el de limpieza.

La categoría O se ha aplicado a aquellas áreas que es indiferente que se ubiquen unas contiguas a otras y que por lo tanto no afecta el desempeño del proceso o de los operarios u otro tipo de trabajadores, pero que su cercanía genera cierta comodidad.

La categoría U se ha colocado en áreas que de preferencia son internas a la planta y no guardan alguna relación con áreas externas como patio de maniobras o áreas de carga y descarga. Si por algún motivo estuviesen cercanas, no habría complicaciones y esta relación se mantiene sin importancia.

La categoría X ha sido empleada para identificar aquellas áreas que necesariamente deben estar alejadas. Por ejemplo, se debe evitar que las oficinas administrativas estén cercanas a áreas que presenten ruidos molestos (trabajo con máquinas) dado a que esto puede causar molestia al momento de realizar el trabajo como con las áreas de carga y descarga y el área de calidad. Otra consideración para la categoría X es con respecto a las áreas de descanso como el comedor que por cuestiones de higiene debe estar alejado de los servicios higiénicos y de los vestidores.

Finalmente, la categoría XX ha sido asignada para evitar que las áreas con ruidos excesivos, estén cercanas a las oficinas administrativas, perturbando a los trabajadores, causando su desconcentración y malestar, como sería el área de producción.

11.3.3 CONDICIONES DE SEGURIDAD

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 manufacturera 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 se requerida para el diseño de la fábrica de Tectán, los principales riesgos que se pueden presentar son:

- Manipulación directa de las cuchillas de la Trituradora de Papel.
- Riesgo eléctrico por la energización de las máquinas.
- Manipulación directa de sierras circulares para el corte de las planchas de Tectán.
- Manipulación inadecuada de las temperaturas y presiones, tomando como referencia las especificaciones de la prensa hidráulica.
- Se debe asegurar que toda norma de manipulación de maquinaria este acorde a lo estipulado en el Decreto supremo N°42f¹³¹

5. Riesgos Contra Incendios:

Ecoteck S.A. al ser una empresa que manipulará residuos en base cartón (producto inflamable) uno de los más altos riesgos que se presentan es el origen de incendios. Es por ello que se debe tener un plan de protección contra estos, siendo las principales acciones que se deben tener en cuenta:

- 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. Los encargados de esta revisión deben tomar como referencia la Norma NTP 350.043¹³²

¹³¹ Decreto Supremo N°42F del 22/05/1964 cita : “Que es Obligación del Estado cuidar que las actividades se desenvuelvan dentro de un adecuado régimen de seguridad, salvaguardando la vida, salud e integridad física de los trabajadores y terceros, mediante la previsión y eliminación de las causas de accidentes, protegiendo las instalaciones y propiedades industriales, con el objeto de garantizar las fuentes de trabajo y mejorar la Productividad”

¹³² Norma Técnica Peruana 350.043. Extintores Portátiles. Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática. Extintores de agentes halogenados. R.0063-98/INDECOPI-CRT. Publicada el 98/12/12

- Se prohíbe fumar dentro de las instalaciones, de esta forma se previene cualquier clase de incendio.
- Se debe dictar charlas y/o talleres sobre la prevención de incendios al personal.

11.3.4 DISPOSICIÓN DE PLANTA

- Por áreas :

Patio de maniobras: debido al fin que posee, requiere de un área de 220 m².

Estacionamiento: se ha considerado un área de 20 m².

Área de recepción de materia prima:

Sectores	Metros cuadrados (m ²)
Disposición de sacas	3
Separación de materia prima recolectada	15
Total:	18

Área de limpieza de materia prima:

Sectores	Metros cuadrados (m ²)
Sub área de lavado y cortado	6
Sub área de secado	4
Sub área de llenado en saca	4
Total:	14

Almacén de materia prima y productos en proceso: debido a la cantidad de materia prima que se recolecta por día y no es procesado se decidió un espacio de 50 m².

Almacén de productos terminados: considerando la producción diaria y las dimensiones de la plancha se destina un área de 50 m².

Área de expedición de productos terminados: considerando que ahí se estacionaria el montacargas y un espacio suficiente para el movimiento de las planchas, nos da un total de 30 m².

Área de mantenimiento:

Sectores	Metros cuadrados (m ²)
Taller de reparación	4
Almacén de herramientas y suministros	4
Total:	8

Área de control de calidad:

Sectores	Metros cuadrados (m ²)
Oficina de control de procesos	5
Área de inspección	9
Área de ensayos	18
Total:	32

Área de producción y fabricación:

Para la determinación de las áreas requeridas dentro de la línea de producción, se hace uso del Método Guerchet, para poder asignar la superficie necesaria según la maquinaria que se utilizará en la línea de producción.

Con ayuda de este método se calcula la superficie total necesaria, suma de tres superficies parciales:

Superficie estática: De la máquina $S_s = Largo \times Ancho$

Superficie de gravitación: Superficie destinada al operador y a los materiales que éste utiliza.

$$S_g = S_s \times N$$

Donde N es el número de lados laterales a partir de los cuales la máquina o mueble deben ser utilizados.

Superficie de evolución: Superficie usada para el movimiento del personal y lo medios móviles de acarreo.

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

Donde K es el coeficiente que depende de la altura promedio ponderada de los elementos móviles (h_{EM}) y estáticos (h_{EE}).

$$K = \frac{h_{EM}}{2 \cdot h_{EE}}$$

$$h_{EM} = \frac{\sum (Ss * n * h)}{\sum (Ss * n)}$$

$$h_{EE} = \frac{\sum (Ss * n * h)}{\sum (Ss * n)}$$

Para poder determinar el área que ocupará cada máquina se hace necesario las dimensiones de las mismas y realizar unos cálculos según los métodos anteriormente descrito

Maquinaria	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Metros Cuadrados
Trituradora	0.93	1.28	1.33	2.63255683

Maquinaria	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Metros Cuadrados
Prensa	1.37	3.56	5.3	20.9707031

Maquinaria	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Metros Cuadrados
Escuadradora	1.3	1.15	0.56	3.38707982

Maquinaria	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Metros Cuadrados
Lijadora/mesa	0.113	0.4982	0.1466	19.1939165

Maquinaria	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Metros Cuadrados
Ventiladores/ estructura	1.5	2.25	2	7.42456177

Maquinaria	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Metros Cuadrados
Secadora	1.55	5.85	2.4	6.73217857

Maquinaria	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Metros Cuadrados
Sistema lavado	1.5	4	0.5	45.9896124

En nuestro caso la maquina móvil es un montacargas y otro factor móvil son los operarios, que poseían las siguientes medidas:

	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)
Operarios	-	-	1.85
Montacarga	1	1.5	2.11

Con los cálculos realizados, el área solo en maquinas suma un total de 106.33 m², pero se ha considerado aumentar este área a fin de hacerla más ventilada y espaciosa que permita un trabajo relativamente cómodo de los operarios, dando un total de 120 m².

Vestidores:

Espacios	Metros cuadrados (m ²)
Casilleros	12
Servicios Higiénicos	9
Lavados	2
Duchas	10
Total:	33

Servicios Higiénicos: solo para administrativos 4 m².

Oficinas administrativas: considerando el espacio mínimo para una oficina de 4.5 m², y para el gerente una oficina de 12 m². Dando un total de 66 m².

Comedor: considerándose áreas de cocina y de comedor, nos da un total de 60 m².

- En total: Considerando todas las áreas y sus respectivas superficies, aumentando áreas verdes, pasillos, muros y portones, nos da un total

Áreas	Metros cuadrados (m ²)
Patio de maniobras	220
Estacionamiento	35
Recepción de materia prima	18
Limpieza de materia prima	14
Almacén de materia prima y productos en proceso	50
Almacén de productos terminados	50
Expedición de productos terminados	30
Mantenimiento	8
Control de calidad	32
Producción	120
Vestidores	33
Servicios higiénicos	4
Oficinas administrativas	66
Comedor	60
Superficies extras	556
Total:	1296

En la imagen 57¹³³ se muestra la disposición de la planta contemplando el espacio asignado y los criterios tomados en el diagrama relacional. Esta es la representación de nuestro lay out.

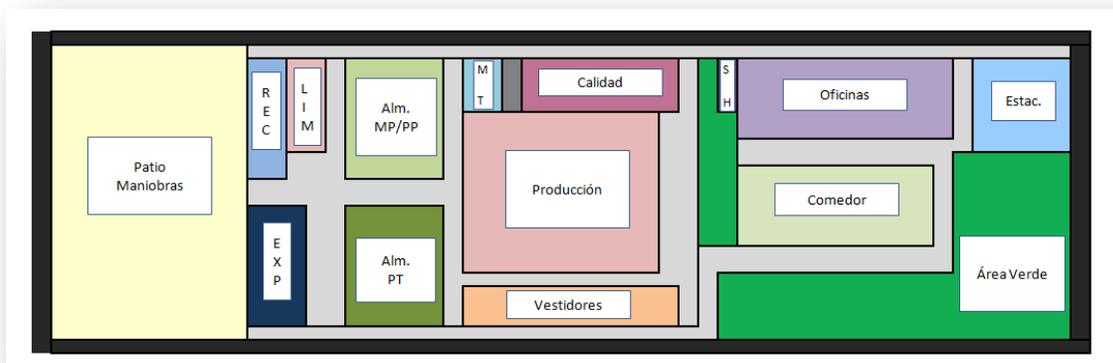


Ilustración 57. Lay out

¹³³ Fuente: Elaboración propia. Se encuentra en mayor tamaño en el ANEXO L

CAPITULO 12: MANUALES DE LA EMPRESA

12.1 MANUAL DE ORGANIZACIONES Y FUNCIONES

**“Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra
Diversidad”**

	Ecoteck S.A
Manuales de la Organización	
Manual de Organización y Funciones	
Elaborado: 01/11/2012	Primera Versión



Año 2012



	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 1 de 44
		Versión 1
	I. Generalidades	Código: MOF -01

1.1 Introducción:

Para la creación de una empresa, se deben considerar muchos factores. Suele darse suma importancia a elementos como la localización de la fábrica, disposición en planta, la adquisición de la maquinaria, entre otras; dada la creencia errónea que sólo éstos deben tomarse en cuenta para el éxito de la organización.

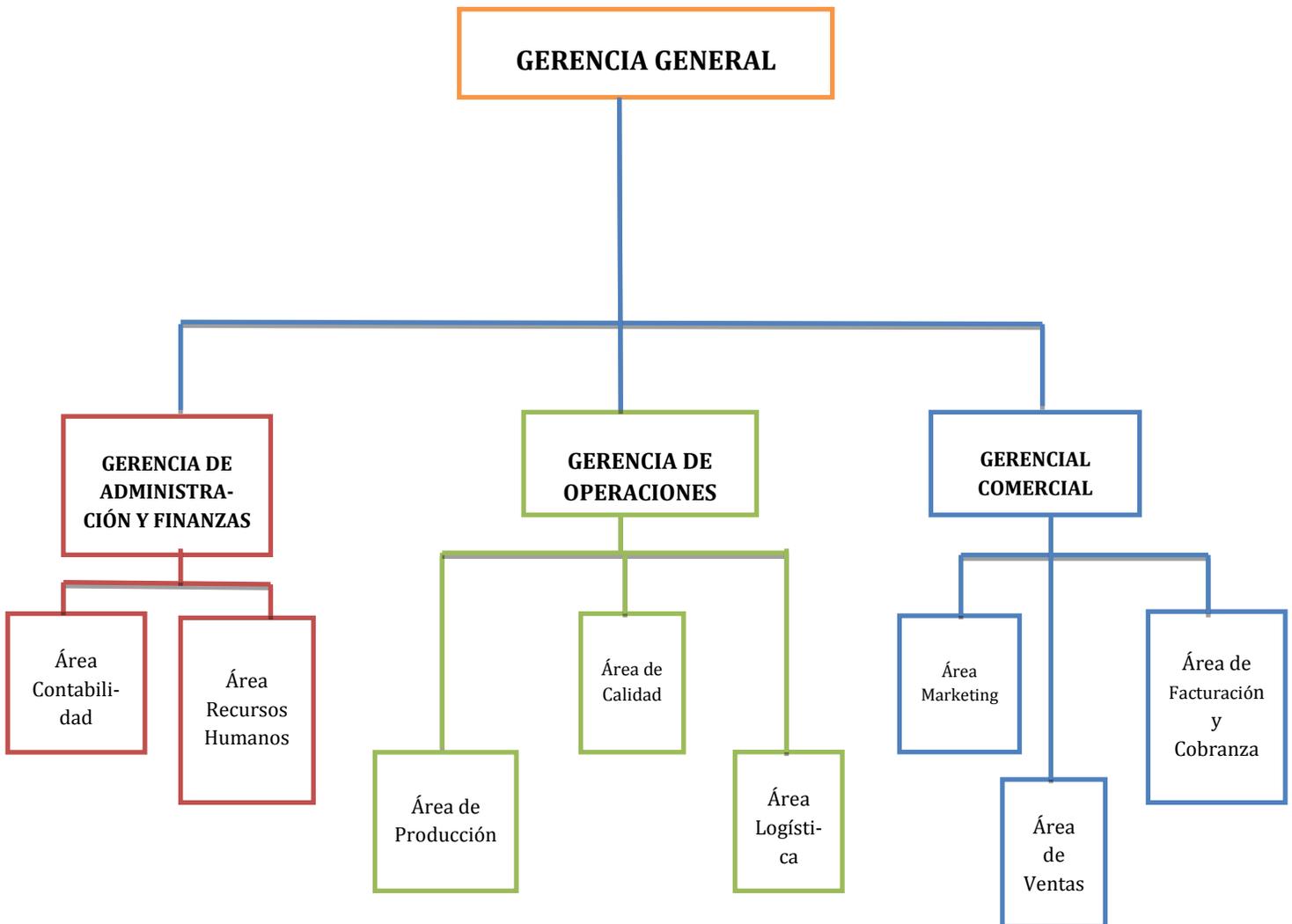
Sin embargo, la forma en que se estructura la empresa internamente (registrado en organigramas), la selección del personal que pertenecerá a la organización, las funciones éstos desempeñan... son elementos que también deben considerarse.

Tal es su importancia, que muchas organizaciones han establecido dentro de los documentos de su empresa el “Manual de Operaciones y Funciones” para registrar y estandarizar toda esta información. Es por esta razón, que se ha seguido ésta iniciativa y se ha elaborado éste manual.

En este entregable se especificará la jerarquía, la misión, las funciones, las responsabilidades y el perfil del puesto del personal de la empresa tanto a nivel de gerencias y de áreas. Con esto, se busca establecer los requisitos necesarios para la correcta organización.

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 2 de 44
		Versión 1
	I. Generalidades	Código: MOF -01

1.2 Estructura de la empresa:





	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 3 de 44
		Versión 1
I.	Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Gerente General	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de: Ninguno
	Ejerce Línea de Autoridad sobre: <ol style="list-style-type: none">1. Gerente de Administración2. Gerente de Operaciones3. Gerente Comercial4. Secretaria de Gerencia

Misión del puesto	Controlar, supervisar y dirigir las actividades de planeamiento, dirección y gestión de los recursos y procesos de la compañía buscando alcanzar los objetivos planteados. Además, es el encargado de representar la empresa frente a terceros.
-------------------	---



	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 4 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Funciones Principales	1.- Realizar evaluaciones periódicas sobre el rendimiento de la empresa, además de un informe anual.
	2.- Supervisar y controlar todas las áreas de la empresa delegando funciones.
	3.- Liderar la planificación estratégica de la compañía, estableciendo metas a corto y largo plazo y objetivos de la empresa, comunicándolos a toda la organización.
	4.- Definir las necesidades de personal de la empresa.
	5.- Crear y mantener un adecuado ambiente de trabajo entre las gerencias de la empresa y con sus clientes externos. Controlar y solucionar posibles conflictos.
	6.- Coordinar y gestionar con la gerencia correspondiente el plan de desarrollo, inversión, mantenimiento, gastos y operaciones.
	7.- Reconocer y aprobar los pagos a cargo de la empresa.
	8.- Representar a la empresa en las actividades que así lo requieran.
	9.- Desarrollar y aprobar reglamentos, normas, manuales de funciones y operaciones requeridos.
	10.- Evaluar solicitudes que realicen las diferentes áreas de la empresa.

Principales Responsabilidades	1.-Es responsables del logro de los objetivos de la empresa.
	2.- Asegurar la supervivencia de la organización.
	3.- Mantener un adecuado ambiente laboral dentro de la organización.
	4.- Comunicar la situación de la empresa a las principales gerencias.
	5.- Asegurar la integración, unión y trabajo en equipo en toda la empresa.

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 5 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Administración de empresas y/o Ingeniería Industrial.	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	De preferencia con especialización en Dirección de Operaciones.	Microsoft Office- Nivel Avanzado. Software de Gestión de procesos.
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Inglés nivel técnico	Programación de la producción. Gestión de Personal. Control de gastos
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Experiencia mínima de 05 años en áreas de producción, de preferencia en puestos de Jefatura.	No es requisito fundamental.
	Habilidades	
	Trabajo bajo presión.	
	Trabajo en equipo.	
	Capacidad de análisis	
	Resolución de conflictos	
Toma de decisiones		
Buen tacto con las personas		

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 6 de 43
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Gerente de Administración y Finanzas	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de: Gerente General
	Ejerce Línea de Autoridad sobre: 1. Jefe de Contabilidad 2. Jefe de Recursos Humanos

Misión del puesto	Planificar, organizar, ejecutar, coordinar y controlar la administración los recursos de la empresa de manera eficaz y eficiente. Responsable de la política financiera y administrativa de la organización.
-------------------	--

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 7 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Funciones Principales	1.- Gestionar y disponer los recursos financieros necesarios para las actividades y procesos realizados por la empresa.
	2.- Encargado de la gestión de personal dentro de la organización: contratos, despidos, evaluación del desempeño.
	3.- Supervisar el control y supervisión de los bienes de la empresa, inmuebles, activos, entre otros.
	4.- Establecer y desarrollar planes de capacitación.
	5.- Estudiar las alternativas de inversión de la empresa con su respectiva rentabilidad.
	6.- Analizar y controlar los flujos de efectivo durante el proceso.
	7.- Planificar y gestionar los recursos de la empresa para asignarlos de manera eficiente.
	8.- Elaborar informes periódicos y anuales sobre su gestión.
	9.- Determinar indicadores que permitan evaluar la situación de la organización.

Principales Responsabilidades	1.- Asegurar la supervivencia financiera de la organización
	2.- Gestionar adecuadamente el personal.
	3.-Asegurar un ambiente laboral adecuado dentro de la organización.
	4.- Informar los resultados de su gestión a sus superiores
	5.- Planificar eficientemente los recursos dentro de la organización

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 8 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Administración de empresas y/o Ingeniería Industrial.	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	Finanzas y Recursos Humanos	Microsoft Office- Nivel Avanzado. Software de Gestión de procesos.
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Inglés nivel intermedio	Gestión de Personal. Análisis Financieros
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Experiencia mínima de 05 años en áreas similares	No es requisito fundamental.
	Habilidades	
	Trabajo bajo presión.	
	Trabajo en equipo.	
	Capacidad de análisis	
Toma de decisiones		



	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 9 de 44
		Versión 1
	II. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Jefe de Contabilidad	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de: Gerente Administración y Finanzas
	Ejerce Línea de Autoridad sobre: Ninguno

Misión del puesto	Suministrar información contable relevante acerca del ejercicio de la empresa que permita la adecuada toma de decisiones. Generar los reportes necesarios que permitan analizar la situación actual y gestionar todos los pagos y cobranzas respectivos.
-------------------	--

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 10 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Funciones Principales	1.- Elaborar reportes contables con frecuencia anual y mensual
	2.- Determinar los flujos de ingresos y egresos de la empresa.
	3.- Elaborar documentos como Estados de Resultados, Balance General y Flujo de Caja.
	4.- Asegurar el cumplimiento de los pagos de tributos.
	5.- Realizar estimaciones sobre los requerimientos de dinero en la empresa.
	6.- Control de los activos fijos e inventarios para apoyar la gestión financiera.
	7.- Realizar actividades encargadas por su superior.
	8.- Elaborar informes periódicos y anuales sobre su gestión.
	9.- Cotizar y evaluar contratos con terceros como proveedores y clientes.
	10.- Determinar indicadores que permitan evaluar la situación de la organización.

Principales Responsabilidades	1.- Control de los activos contables de la organización.
	2.- Realizar informes y elaborar documentos que reflejen los movimientos de activos en la organización.
	3.- Llevar una contabilidad actualizada y confiable de la empresa.
	4.- Asegurar la validez de la información registrada.
	5.- Reportar cualquier registro que no sea coherente o de indicios a fraude, estafa.

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 11 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Administración de empresas y/o Contabilidad	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	Ninguna	Microsoft Office- Nivel Avanzado. Softwares Contables
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Inglés nivel básico	Ninguno
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Experiencia mínima de 02 años en áreas similares	No es requisito fundamental.
	Habilidades	
	Trabajo bajo presión.	
	Trabajo en equipo.	
	Capacidad de análisis	
	Verificar informes contables.	



	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 12 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Jefe de Recursos Humanos	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de: Gerente Administración y Finanzas
	Ejerce Línea de Autoridad sobre: Ninguno

Misión del puesto	Gestionar el personal de la organización, están a cargo de las contrataciones, capacitaciones y prestaciones de servicios a los trabajadores.
-------------------	---

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 13 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Funciones Principales	1.- Dotar de personal adecuado para cada puesto de trabajo.
	2.- Establecer planes de capacitación de acuerdo a las necesidades de la empresa.
	3.- Diseñar un sistema de compensación y reconocimientos.
	4.- Gestionar conflictos y reclamos de los trabajadores.
	5.- Asegurar un ambiente de trabajo adecuado.
	6.- Desarrollar y aplicar evaluaciones acerca del desempeño del personal.
	7.- Velar porque se cumplan en la organización las condiciones de seguridad en el trabajo.
	8.- Mantener un registro actualizado del personal con información relevante.

Principales Responsabilidades	1.- Ejecutar la política de gestión de personal en la empresa.
	2.- Velar por la satisfacción del personal.
	3.-Asegurar la supervivencia de la empresa mediante la contratación de personal idóneo.
	4.- Conducir los procesos de selección de personal.
	5.- Velar por el desarrollo y capacitación de los trabajadores.

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 14 de 43
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Administración de empresas y/o Ingeniería Industrial	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	Recursos Humanos	Microsoft Office- Nivel Avanzado. Softwares Contables
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Inglés nivel básico	Ninguno
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Experiencia mínima de 02 años en áreas similares	No es requisito fundamental.
	Habilidades	
	Buen tacto con la personas.	
	Sociable y empático.	
	Resolución de conflictos.	
	Comunicación asertiva.	



	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 15 de 43
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Gerente de Operaciones	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de: Gerente General
	Ejerce Línea de Autoridad sobre: <ol style="list-style-type: none">1. Jefe de Producción2. Jefe de Calidad3. Jefe de Logística4. Secretaria

Misión del puesto	Planificar, gestionar, coordinar, dirigir los procesos de abastecimiento, producción, almacenamiento y distribución del producto TECTÁN. A su vez, asegura las características y especificaciones del mismo. Estas actividades deben realizarse de acuerdo a la línea base impuesta por la empresa .
-------------------	--



	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUIONES	Página 16 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Funciones	1.- Coordinar, aprobar y supervisar la planificación de los procesos que han de seguirse para el abastecimiento, producción, almacenamiento y distribución del producto. Para lo cual; se considera las normas dadas por la empresa y/o las relacionadas con aspectos como Seguridad Industrial, Medio Ambiente.
	2.- Proponer normas, cambios o modificaciones dentro de los procedimientos de los procesos con la finalidad de obtener mejoras en la producción del TECTÁN, que supongan beneficios tanto técnicos como económicos.
	3.- Establecer y registrar un método estandarizado para la producción del material que permita mejores prácticas presentes y futuras dentro de la empresa.
	4.- Coordinar, aprobar y supervisar las actividades realizadas por cada una de las áreas que tiene la gerencia de Operaciones a su cargo, de tal manera que se asegure el desempeño de éstos acuerdo a los objetivos de la organización.
	5.- Proponer a la Gerencia General las políticas y normas que orienta el desarrollo de actividades en la gerencia de Operaciones
	6.- Coordinar y supervisar la administración de los elementos que estén relacionados con la gerencia. Ejemplo: el área de Recursos Humanos en relación de la Gerencia de Operaciones, la obtención (importación y exportación) y la utilización de bienes, insumos y recursos para la fabricación, etc.
	7.- Consolidación y control de los sistemas contables de la gerencia de tal manera que cuenten con información veraz, actualizada y disponible para la toma de decisiones y
	8.- Elaboración del presupuesto anual general de la Gerencia de Operaciones para la asignación de recursos según la aprobación de la Gerencia General. También debe velar
	8.- Elaboración del Plan Operativo de la Gerencia de Operaciones, vigilar su correcto desarrollo y tomar decisiones en caso fuere necesario
9.- Coordinación de actividades como la evaluación del personal perteneciente a la gerencia, mantenimiento de instalaciones y maquinaria, etc.	

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 17 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Responsabilidades	1.- Supervisión de las áreas de Logística, Producción y Calidad que tiene a su cargo.	
	2.- Supervisión del personal en cuanto a disciplina y cumplimiento de tareas.	
	3.- Cumplir con el Plan Operativo que se ha establecido.	
	4.- Hacer un correcto uso de los bienes y recursos destinados a su área.	
	5.- Cumplir con el presupuesto y las normas establecidas	
	6.- Supervisar aspectos de otras áreas relacionados con la gerencia.	
	Perfil del puesto	Nivel Educativo
Superior		Profesional Graduado
Profesión / Ocupación		
Ingeniero Industrial.		
Especialización		Conocimientos de Informática
De preferencia con estudios de postgrado en Dirección de Operaciones, Cadena de Suministros, Logística, Calidad, etc.		De preferencia conocimiento en paquete del Office a nivel intermedio, uso del MS Project, etc.
Conocimiento de Idiomas		Conocimientos Especiales
Dominio del Inglés a nivel intermedio		Deseable conocimiento con normativa del Medio Ambiente y Seguridad Industrial.
Experiencia Laboral		Experiencia Laboral en otros Sectores
Mínimo 5 años en puestos relacionados.		Ninguna
Habilidades		
Liderazgo		
Capacidad para trabajar bajo presión.		
Capacidad para trabajar en equipo, comunicarse y dar solución a problemas		

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 18 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MPP -01

Nombre del puesto	
<h2>Jefe de Logística</h2>	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de: <p style="text-align: center;">Gerente de Operaciones</p>
	Ejerce Línea de Autoridad sobre: <p style="text-align: center;">Ninguno</p>

Misión del puesto	<p>Analizar y determinar la demanda del mercado objetivo en relación al TECTÁN con la finalidad de responder más rápidamente a sus requerimientos. Para esto, debe poder establecer alianzas estratégicas tanto con los proveedores como los clientes para la obtención de información fiable y oportuna, para luego proceder a normar los procesos de selección, adquisición y contratación de servicios.</p>
-------------------	--



	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 19 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Funciones	1.- Analizar y hacer seguimiento de la oferta y la demanda del mercado al que se dirige con la finalidad de: satisfacerlo, buscar nuevas oportunidades y pronosticar demandas futuras.
	2.- Crear alianzas estratégicas con los proveedores con la finalidad de asegurar la disponibilidad de los recursos, el aumento de la eficiencia y la flexibilidad de la cadena de suministros.
	3.- Crear alianzas estratégicas con los distribuidores para garantizar su crecimiento en el mercado, el acceso a nuevas tecnologías y la consolidación del producto.
	4.- Apoyo en la elaboración del presupuesto anual general de la Gerencia de Operaciones para la asignación de recursos, especialmente en el área de Logística.
	5.- Establecer normas para procesos de selección, adquisición y contratación de servicios para garantizar la credibilidad de los procedimientos.
	6.- Apoyo en el elaboración de los planes de producción del TECTÁN, especialmente en la determinación de la demanda, la disponibilidad de recursos y adquisición de materia prima para la fabricación.
	7.- Supervisar la rotación en almacenes, la elaboración de inventarios (tanto de materia prima como de productos terminados) y la disponibilidad de stock.
	8.- Evalúa y controla el desempeño de los recicladores que forman parte del Plan de Recolección. Además, puede proponer mejoras en esta planeación si lo cree necesario, para que sean ejecutadas (si son aprobadas por Gerencia General).

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 20 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Responsabilidades	1.- Supervisar y determinar la participación de cada uno de los elementos que componen la cadena de suministros así como los procesos que en ella se dan: selección, adquisición y contratación.	
	2.- Supervisión del personal en cuanto a disciplina y cumplimiento de tarea, incluyendo la labor de los recolectores.	
	3.- Cumplir con el Plan Operativo que se ha establecido por parte de la Gerencia General..	
	4.-Hacer un correcto uso de los bienes y recursos destinados a su área.	
	5.- Cumplir con el presupuesto y las normas establecidas	
	6.- Seguimiento de la oferta y demanda.	
Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Ingeniero Industrial.	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	De preferencia con estudios de postgrado en	De preferencia conocimiento en paquete
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Dominio del Inglés a nivel técnico	Ninguno
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Mínimo 2 años en puestos relacionados.	Ninguna
	Habilidades	
	Liderazgo	
	Organización y visión global de la empresa.	
Capacidad de negociación, habilidad para comunicarse y dar solución a problemas		

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 21 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Jefe de Calidad	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de: <p style="text-align: center;">Gerente de Operaciones</p>
	Ejerce Línea de Autoridad sobre: <p style="text-align: center;">Ninguno</p>

Misión del puesto	<p>Gestionar la calidad de nuestro producto TECTÁN para que cumpla con los requerimientos buscados en el mercado y establecidos por la organización. Esto le permite, posteriormente el establecimiento de parámetros de calidad, útiles para determinar un proceso estándar para la empresa. Además, busca gestionar la calidad dentro del proceso, con la finalidad de hacer un mejor uso de recursos y disminuir las mermas.</p>
-------------------	---

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 22 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Funciones	1.- Determinar los parámetros, lineamientos, características que determinan que tanto el proceso como el producto (TECTÁN) son de calidad.
	2.- Normar y documentar los estándares de calidad para la empresa.
	3. Supervisar y controlar el cumplimiento de los estándares de calidad tanto en los procesos como en los productos mediante la Planeación de Auditoría Internas.
	4.- Apoyo en la elaboración del presupuesto anual general de la Gerencia de Operaciones para la asignación de recursos, especialmente en el área de Calidad.
	5.- Establecer las posibles causas de la deficiencia de la calidad tanto en el producto como en el proceso y llevar un registro de ellas.

Principales Responsabilidades	1.- Supervisar y controlar la calidad en los procesos y el producto.
	2.- Supervisión del personal en cuanto a disciplina y cumplimiento de tarea y estándares de calidad.
	3.- Cumplir con el presupuesto y las normas establecidas.
	4.-Hacer un correcto uso de los bienes y recursos destinados a la producción del manera que se reduzcan las pérdidas durante el proceso.

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 23 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Ingeniero Industrial.	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	De preferencia con estudios de postgrado en Calidad.	De preferencia conocimiento en paquete del Office a nivel intermedio, uso del MS Project, etc.
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Dominio del Inglés a nivel técnico	Ninguna
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Mínimo 2 años en puestos relacionados.	Ninguna
	Habilidades	
	Liderazgo	
	Capacidad para trabajar bajo presión y perseverancia ante la dificultad.	



	Disposición para el cumplimiento de las normas que se establecen
--	--

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 24 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de Funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Jefe de Producción	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de: Gerente de Operaciones
	Ejerce Línea de Autoridad sobre: Ninguno

Misión del puesto	<p>Organizar y ejecutar las actividades y procesos relacionados con la producción y obtención del TECTÁN, así como la determinación de las condiciones ideales de producción que permitan obtener el mejor beneficio para la empresa dado el uso correcto de recursos, la planificación adecuada, etc..</p>
--------------------------	---

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 25 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Funciones	<p>1.- Apoyo en la elaboración del presupuesto anual general de la Gerencia de Operaciones para la asignación de recursos, especialmente en el área de Producción.</p>
	<p>2.- Velar por el cumplimiento de la normativa de la empresa en planta.</p>
	<p>3.- Supervisar las líneas de producción durante todo el proceso verificando el correcto funcionamiento de la maquinaria así como de las condiciones ideales de trabajo.</p>
	<p>4.- Identificar los fallos que pueden ocasionarse en la fábrica. De esta manera realizar un Plan de Acción donde se establezca las acciones a tomar para hacer frente a la situación.</p>
	<p>5.- Planificar el mantenimiento preventivo de la fábrica, ejecutarlo y analizar los resultados que se obtienen luego de su realización para la elaboración de recomendaciones.</p>
	<p>6.- Capacitar al personal que trabaja en fábrica para la correcta utilización de la maquinaria y el mejor desarrollo de función.</p>



	7.- Comprobar la calidad de la materia prima y los insumos que se utilizan.
	8.- Asegurar que la disposición de la planta se realice de acuerdo a las normas de Seguridad, permitiendo el traslado de material y haciendo un correcto uso del espacio disponible.
	9.- Tener un registro de los parámetros importantes dentro de la producción: tiempo de ciclo, maquinaria con sus capacidades, cuellos de botella, eficiencia, etc.

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 27 de 43
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Responsabilidades	1.- Planificar, ejecutar, supervisar y controlar todos los procesos (planificación y control de la producción, mantenimiento) y acciones (control de la línea de producción, determinación de cuellos de botella) que se realizan en planta.
	2.- Supervisión del personal en cuanto a disciplina y cumplimiento de tarea y estándares de calidad. Además, asegurar su capacitación y las condiciones de trabajo en las que se encuentran.
	3.- Cumplir con el Plan Operativo que se ha establecido por parte de la Gerencia General.
	4.- Realizar correcciones y planes de contingencia para hacer frente a las situaciones no favorables que se presenten en la empresa.
	5.- Cumplir con el presupuesto y las normas establecidas

	Nivel Educativo	Grado Académico
--	------------------------	------------------------

Perfil del puesto	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Ingeniero Industrial.	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	De preferencia con estudios de	De preferencia conocimiento en paquete
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Dominio del Inglés a nivel técnico	Ninguna
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Mínimo 2 años en puestos	Ninguna
	Habilidades	
	Liderazgo	
	Capacidad para trabajar bajo presión.	
	Capacidad para trabajar en equipo, comunicarse y dar solución a problemas	
	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 27 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Gerente Comercial	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de:
	Gerente General
	Ejerce Línea de Autoridad sobre:



	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jefe de Marketing 2. Jefe de Facturación y Cobranza 3. Jefe de Ventas 4. Secretaria
--	---

Misión del puesto	<p>Organizar, coordinar, planificar y ejecutar la gestión comercial de la Empresa (ventas, marketing, etc) teniendo en cuenta principios como eficiencia, eficacia y efectividad empresarial. Siguiendo la línea base impuesta por la empresa.</p>
--------------------------	--

	MANUAL de ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 28 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1.-Supervisar las tareas que realizan día a día las personas a su carga y el trabajo en equipo de estos 2.-Transmitir confianza y entender a cada uno de las personas a su cargo 3.-Liderar y representar a sus subordinados, ya sea frente al directorio o clientes. 4.-Aprobar las decisiones tomadas por los jefes de ventas y marketing
------------------------------	--

	5.-Aprobar las emisiones de facturas y comprobantes realizados por el jefe de cobranza
	6.-Capacitar a las personas que tiene a cargo para un correcto desempeño dentro de la empresa
	7.-Seleccionar el personal que se encontrará a su cargo
	8.-Planificar y determinar los objetivos y metas específicas del área, en concordancia con los establecidos en el Plan Estratégico Empresarial.
	9.-Establecer y supervisar el cumplimiento del proceso de facturación, asegurando la fiabilidad de los datos.
	10.-Actualizar, administrar y supervisar los contratos y convenios con los clientes

Principales responsabilidades	1.- Garantizar la eficiencia y eficacia de la gestión comercial.
	2.- Garantizar la disciplina, control y motivación del personal subordinado.
	3.- Conservar, distribuir y utilizar los recursos que se le asignan a su área.
	4.- Hacer seguimientos para velar por el cumplimiento de las normas de la empresa.
	5. -Supervisar funcionalmente la actividad de comercial de los servicios brindados por la empresa.

	MANUAL DE MANUAL de ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 29 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	

Administración de empresas, Ingeniero Industrial, Economía y carreras afines.	
Especialización	Conocimientos de Informática
Especializado de preferencia en marketing, administración o negocios	Nivel Usuario: Intermedio
Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
Ingles Técnico Intermedio	Conocimiento sobre el sector de aglomerados
Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
Mínimo 4 años de experiencia	Ninguna
Habilidades	
Fácil relacionamiento con sus subordinados	
Control de Costos	
Manejo de Riesgos	

	MANUAL de ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 20 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto		Jefe de Marketing	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de:	Gerente Comercial	
	Ejerce Línea de Autoridad sobre:	Ninguno	
Misión del puesto	Planificación y dirección de un plan de marketing que ayude a la empresa y al Tectán a obtener el posicionamiento esperado en el mercado.		

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 31 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Funciones	1.- Preparar y dar seguimiento al plan de Marketing aprobado previamente por la Gerencia.
	2.- Desarrollar el marketing estratégico y el marketing operativo de la empresa (4p : producto, plaza, promoción, precio)
	Identificar y difundir la ventaja competitiva de nuestro producto.
	3.- Establecer sistemas de retroalimentación para ayudar a determinar los cambios necesarios en las especificaciones de nuestro producto.
	Analizar y estudiar a los posibles competidores y sus productos.
	5.- Establecer mecanismos de control del entorno para detectar amenazas y oportunidades
	6.-Hacer énfasis en la búsqueda de las fortalezas y debilidades de la compañía
7.-Realizar investigación de mercado para poder segmentar el mercado.	

Principales responsabilidades	1.- Garantizar la eficiencia y eficacia en el cumplimiento del plan de marketing
	2.- Garantizar la disciplina, control y motivación del personal subordinado.
	3.- Velar por que la imagen que se dé del Tectán sea la que la gerencia tiene en mente.
	4.- Monitorear siempre los gustos o los cambios de gusto de los clientes
	5.- Hacer seguimientos para velar por el cumplimiento de las normas de la empresa.

	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01
--	------------------------------------	--------------------

Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Administración de Empresas, Economía y afines.	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	Especializado en Marketing y publicidad	Nivel Usuario: Intermedio
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Inglés Técnico Intermedio	Conocimiento sobre el sector aglomerados
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Mínimo 3 años de experiencia	Ninguna
	Habilidades	
	Capacidad de manejo de grupo	
	Capacidad de análisis	
	Facilidad de trabajar bajo presión	



	MANUAL de ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 33 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Jefe de Facturación y Cobranza	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de: Gerente Comercial
	Ejerce Línea de Autoridad sobre: Ninguno

Misión del puesto	Programar, dirigir, coordinar y controlar los procesos de Facturación y Cobranza.
-------------------	---

	MANUAL de ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 34 de 43
		Versión 1
	I. Generalidades	Código: MPP -01

Principales Funciones	1.- Controlar que las cobranzas se realicen de acuerdo a las políticas, estrategias, métodos fijados por la Gerencia Comercial.
	2.- Establecer estrategias de trabajo con el fin de alcanzar los objetivos de cobro y facturación planteados por la Gerencia.
	3.- Analizar los gastos y ver que parte del total de recursos representan para de estar forma poder brindar información congruente del porque del precio cotizado a éste.
	4.- Supervisar, coordinar y controlar la recepción de información financiera relativa a cobranzas y recaudaciones de cuentas para su consolidación y control a nivel de Empresa.
	5.- Programar y supervisar las actividades de cobranzas y el proceso presupuestal de la empresa en todas sus fases.

Principales responsabilidades	1.- Garantizar la eficiencia y eficacia en el cumplimiento del plan de cobranza
	2.- Garantizar la disciplina, control y motivación del personal subordinado.
	3.- Informar las deudas de nuestros clientes y las fechas de pago.
	4.- Llegar a un acuerdo con los grandes clientes en el método de pago.

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 35 de 43
		Versión 1
	I. Generalidades	Código: MPP -01

Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Administración de empresa, Contabilidad, Economía y carreras afines.	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	Especializado en contabilidad	Nivel Usuario: Intermedio
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Inglés Técnico Intermedio	Conocimiento sobre el sector aglomerados
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Mínimo 3 años de experiencia	Ninguna
	Habilidades	
	Capacidad de manejo de grupo	
	Capacidad de análisis	
Facilidad de trabajar bajo presión		



	MANUAL de ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 36 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Jefe de Ventas	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de:
	Gerente Comercial
	Ejerce Línea de Autoridad sobre:
	Ninguno

Misión del puesto	Supervisar y controlar en forma eficiente y eficaz la recaudación de fondos de la empresa por venta de planchas de Tectán y su custodia en las diferentes entidades financieras.
-------------------	--

	MANUAL de ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 37 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Funciones	1.-Mantener al día el libro de registro de ventas.
	2.-Elaborar mensualmente las conciliaciones bancarias y mantener actualizado el inventario correspondiente a las ventas del mes
	3.-Utilizar el kardex para poder brindar información más precisa sobre las ventas al gerente general.
	4.-Actualizar, administrar y supervisar los contratos y/o convenios de venta de Tectán de los clientes mayores.

Principales responsabilidades	1.- Garantizar la eficiencia y eficacia en el cumplimiento del plan de ventas
	2.- Garantizar la disciplina, control y motivación del personal subornado.
	3.- Velar por el cumplimiento de las metas en cuanto a ventas se refiere
	4.- Calcular el punto de equilibrio
	5.- incentivar a los vendedores a dar lo mejor de sí.

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 38 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Superior	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Administración de empresas, Economía y carreras afines.	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	Marketing y ventas	Nivel Usuario: Intermedio
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Inglés Técnico Intermedio	Conocimiento sobre el sector aglomerados
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Mínimo 3 años	Ninguna
	Habilidades	
	Capacidad de manejo de grupo	
	Capacidad de análisis	
	Facilidad de trabajar bajo presión	



	MANUAL de ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 39 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto <h2 style="text-align: center;">Secretaria Gerencial</h2>	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de: <h3 style="text-align: center;">Gerente Comercial</h3>
	Ejerce Línea de Autoridad sobre: <h3 style="text-align: center;">Ninguno</h3>

Misión del puesto	<p style="text-align: center;">Apoyar directamente, tanto de forma administrativa como técnica, en las labores que la Gerencia General requiera en cuanto a documentación y coordinación de actividades.</p>
--------------------------	--

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 40 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Funciones	1.- Apoyo directo al Gerente General en cuanto a elaboración y revisión de documentos se refiere.
	2.- Mantener al día la agenda con las actividades de gerencia.
	3.- Coordinación de las reuniones laborales presididas por el gerente general tanto a nivel interno (dentro de la empresa) como externo (con los proveedores, distribuidores, autoridades municipales).
	4.-Atención de las visitas y recepción de los mensajes que son enviados a gerencia por diversos medios: teléfono, fax, correo, etc.
	5.- Mantener ordenado el Archivo General del área así como todos los documentos actualizados.

Principales Responsabilidades	1.- Apoyar a la gerencia general en labores técnicas y administrativas.
	2.- Recibir y enviar documentación.
	3.- Actualizar la agenda de actividades de Gerencia General.

	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 41 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Perfil del puesto	Nivel Educativo	Grado Académico
	Técnica	Profesional Graduado
	Profesión / Ocupación	
	Asistente de Gerencia o Secretariado Ejecutivo.	
	Especialización	Conocimientos de Informática
	Ninguna	Conocimiento en paquete del Office a nivel intermedio.
	Conocimiento de Idiomas	Conocimientos Especiales
	Dominio del Inglés a nivel intermedio	Ninguna
	Experiencia Laboral	Experiencia Laboral en otros Sectores
	Mínimo 3 años en puestos relacionados.	Ninguna
	Habilidades	
	Organización, capacidad de análisis y síntesis.	
	Capacidad para trabajar bajo presión.	
	Lealtad y compromiso con la empresa.	



	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 42 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Nombre del puesto	
Secretaria II	
Línea de Autoridad y subordinación	Depende Jerárquicamente de:
	Jefes de las distintas áreas
	Ejerce Línea de Autoridad sobre:
	Ninguno

Misión del puesto	Brindar apoyo secretarial a los distintos Gerentes, así como también a los jefes de cada uno de los departamentos con los que cuenta la empresa, ya sea en gestión administrativa o trámites o manejo de documentos en general.
-------------------	---

	MANUAL de ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Página 43 de 44
		Versión 1
	I. Descripción de funciones	Código: MOF -01

Principales Funciones	1.- Prestar apoyo secretarial a su jefe inmediato y a los jefes de departamento de la Gerencia para el cumplimiento de sus funciones.
	2.- Mantener al día la agenda de sus jefes inmediatos
	3.- Redactar todos los documentos internos y externos de la empresa
	4.- Mantener actualizada la documentación y el etiquetado de archivos de acuerdo a procedimientos establecidos.
	5.- Velar por el buen estado, orden y limpieza del mobiliario y equipo de oficina.
	6.- Cumplir toda función o encargo asignado por su jefe inmediato y aquellas que por iniciativa propia, conlleven a mejorar la eficiencia de la Empresa.

Principales responsabilidades	1.- Mantener en orden todos los bienes del área en la que se encuentra
	2.- Apoyar en lo que pueda o en lo que se le sea asignado por su jefe inmediato

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 44 de 44
		Versión 1
	I. Generalidades	Código: MPP -01

Perfil del puesto	Nivel Educativo		Grado Académico	
	Técnica		Profesional Graduado	
	Profesión / Ocupación			
	Secretario Ejecutivo			
	Especialización		Conocimientos de Informática	
	Ninguna		Nivel Usuario: Intermedio	
	Conocimiento de Idiomas		Conocimientos Especiales	
	Inglés Técnico Intermedio		Ninguna	
	Experiencia Laboral		Experiencia Laboral en otros Sectores	
	Mpinimo 2 años de experiencia laboral		Ninguna	
	Habilidades			
	Capacidad de comunicación escrita			
	Capacidad de organización			
	Manejo del estrés.			

12.2 MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS

**“Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra
Diversidad”**

	Ecoteck S.A
Manuales de la Organización	
Manual de Procesos y Procedimientos	
Elaborado: 11/11/2012	Primera Versión



Año 2012

Nota: El formato previo hace referencia a la carátula del Manual de Procesos y Procedimientos.



	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTO	Página 1 de 12
		Versión 1
	II. Generalidades	Código: MPP -01

1.1 Introducción:

Los procesos y los procedimientos conforman uno de los elementos principales para el funcionamiento adecuado de una Organización. Por ello, es de suma importancia que sean plasmados en un manual práctico que sirva de consulta permanente por parte de todos los trabajadores, facilitando el desarrollo de sus actividades, así como también permita el control interno de las mismas por parte de sus superiores.

Teniendo en cuenta lo previamente descrito, se ha creído conveniente preparar el presente Manual de Procesos y Procedimientos, en el cual se definen las principales actividades y tareas dentro de Ecoteck. Dichas actividades se describen teniendo en cuenta los inputs y outputs que necesitan y especificando que área dentro de la empresa debe realizarla.

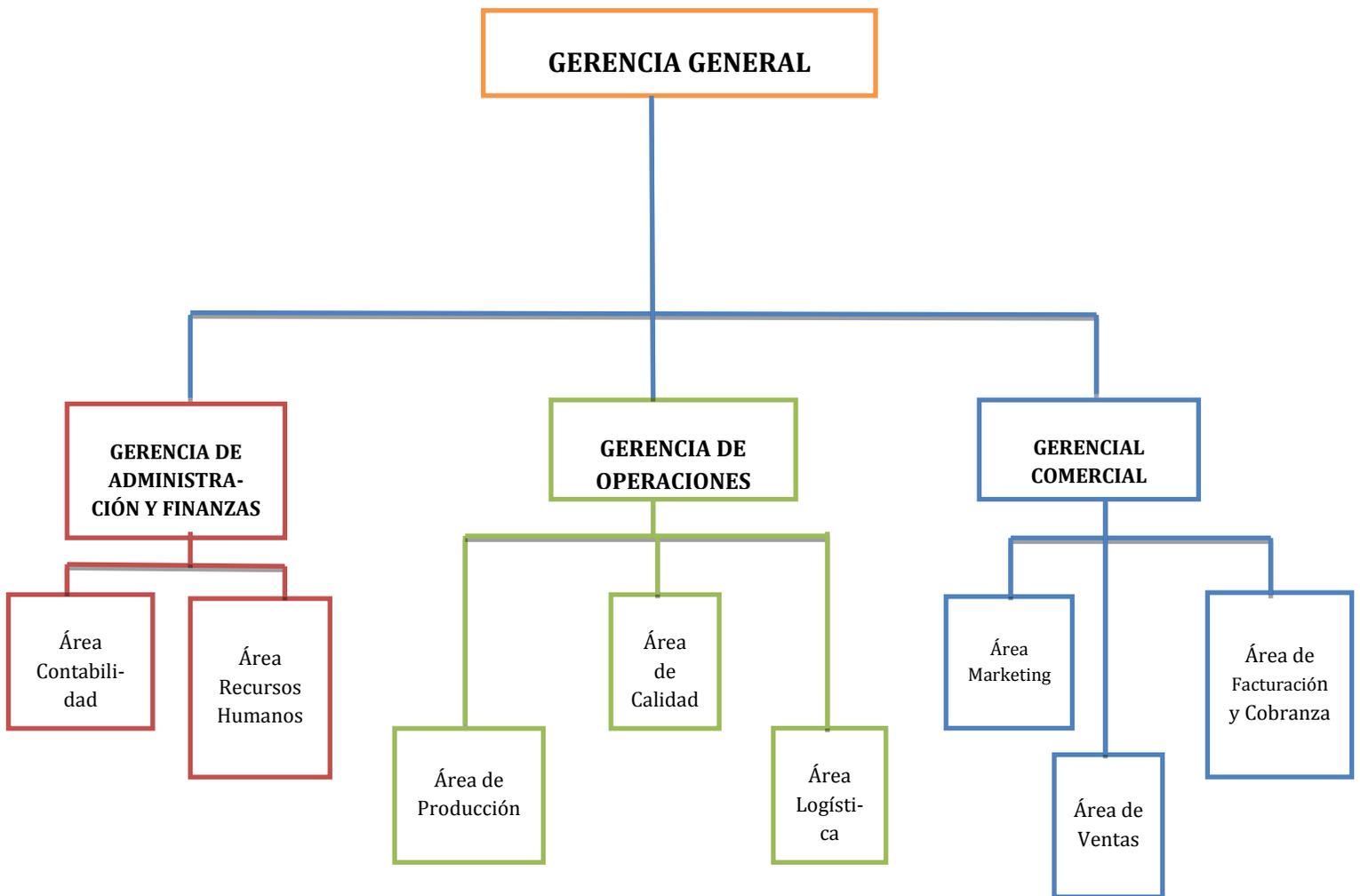
La funcionalidad del Manual, es permitir que todas las tareas y procedimientos sean totalmente auditables, ya sea por la misma empresa o por cualquier organismo externo a ella. Asimismo, también es una manera de organizar la información y los requerimientos que necesita Ecoteck.

Cabe resaltar que todos los trabajadores de la Organización tienen el compromiso de seguir los lineamientos especificados en este manual. Asimismo, se debe decir que este manual debe estar sujeto a revisiones periódicas para la debida actualización del mismo.



	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 2 de 12
		Versión 1
	II. Generalidades	Código: MPP -01

2.2 Estructura de la empresa:



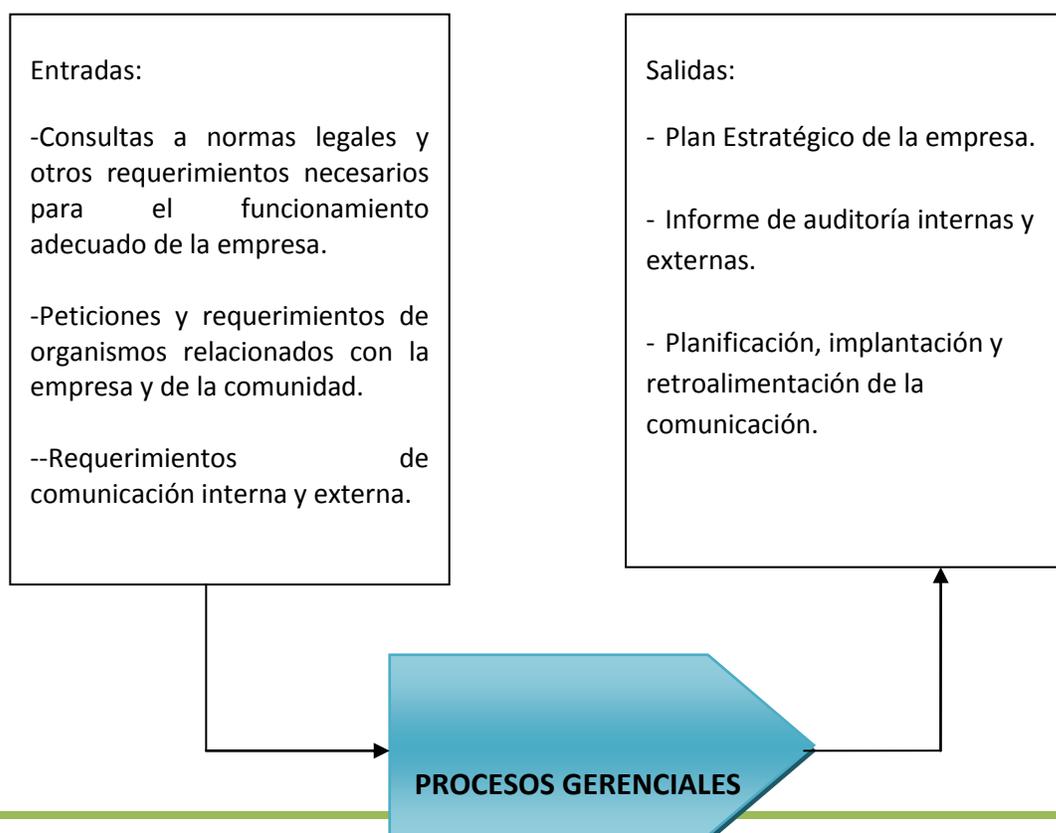
	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 3 de 12
	III. Descripción de procesos y procedimientos	Versión 1 Código: MPP -01

2.1) Proceso Gerencial:

El proceso gerencial está destinado a definir y controlar las metas de la empresa, actualizarlas cuando estas ya se hayan alcanzado, así como también hacer cumplir la misión y visión de la organización, la política de la empresa y sus estrategias. Se trata de un macroproceso.

Este proceso gerencial a su vez está conformado por subprocesos como: Gestión Empresarial, Gestión Ambiental, Gestión de la calidad, Control de la Empresa, Coordinación entre departamentos y Comunicación.

Objetivo del proceso: mantener a la empresa unificada y comunicada, haciendo que se cumplan las estrategias propuestas y las políticas de la empresa para alcanzar las metas establecidas.



	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTO	Página 4 de 12
		Versión 1
I. Descripción de procesos y procedimientos		Código: MPP -01

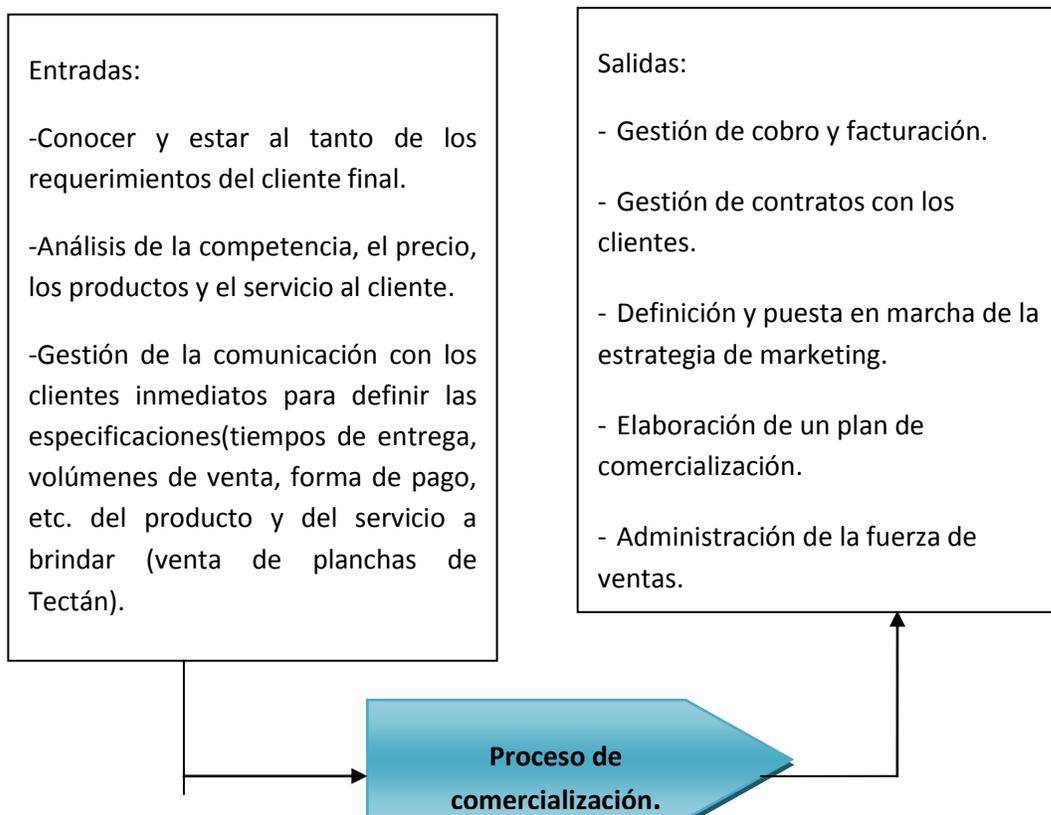
2.2) Proceso de Comercialización:

Se trata también de un macroproceso encargado de la distribución y comercialización de la planchas de Tectán a los clientes de Piura, y en un futuro de todo el Perú, de una manera eficiente y brindando seguridad y protección al ambiente.

Otra de sus actividades es encargarse de gestionar y administrar los contratos de Venta con los clientes y velar porque se cumplan las especificaciones en el mismo.

Asimismo, engloba los subprocesos de: ventas del producto, facturación y recaudación (cobranza), así como el marketing para la empresa y para el producto.

Objetivo del proceso: Vender al cliente un producto dentro de un sistema de calidad que le permita acceder a adecuadas condiciones de compra, pago, facturación, y asimismo mantenerlo al tanto de las ventajas, ofertas y posibles novedades del producto mediante una sólida estrategia de marketing.



	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTO	Página 5 de 12
		Versión 1
	I. Descripción de procesos y procedimientos	Código: MPP -01

2.3) Proceso de Administración y Finanzas:

El área de administración y finanzas abarca dos macroprocesos:

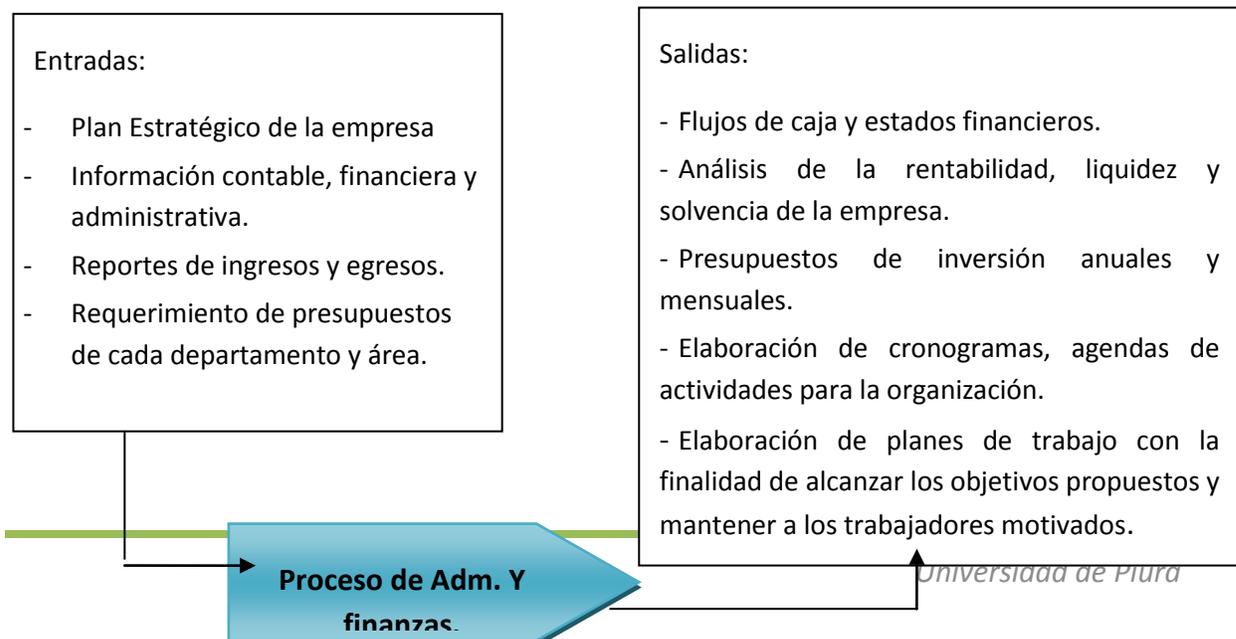
El primero: el macroproceso proceso de administración, el cual debe:

- Tratar siempre de lograr la máxima eficiencia en toda la organización. Las funciones que están involucradas en este macroproceso son: la previsión, planificación, organización, integración y dirección y control, para determinar y alcanzar los objetivos planteados por la empresa con el uso de seres humanos y otros recursos.

El segundo macroproceso es el de finanzas, el cual debe encargarse de:

- El análisis de datos financieros: transformar los datos financieros para analizar el posicionamiento de la empresa, efectuar futuros planes de financiamiento, y elegir los mejores planes de financiamiento adicional.
- Fijar el valor de los activos de la empresa y una planificación de una política idónea de adquisición, mantenimiento o venta, por estar obsoletos o ser poco productivos.
- Determinación del pasivo: tomar decisiones más adecuadas en cuanto a financiación a corto y largo plazo de la empresa, esta actividad se encarga de evaluar la rentabilidad y liquidez general de la compañía.

Objetivo del proceso: Visualizar un todo ordenado a partir de partes independientes, comunicar la visión y alcanzar los objetivos, mediante la organización que debe desarrollar y utilizando el talento humano. Asimismo, se debe encargar de la obtención y gestión de los recursos financieros positivos para la toma de decisiones acertadas y darles seguimiento para tener una administración efectiva.

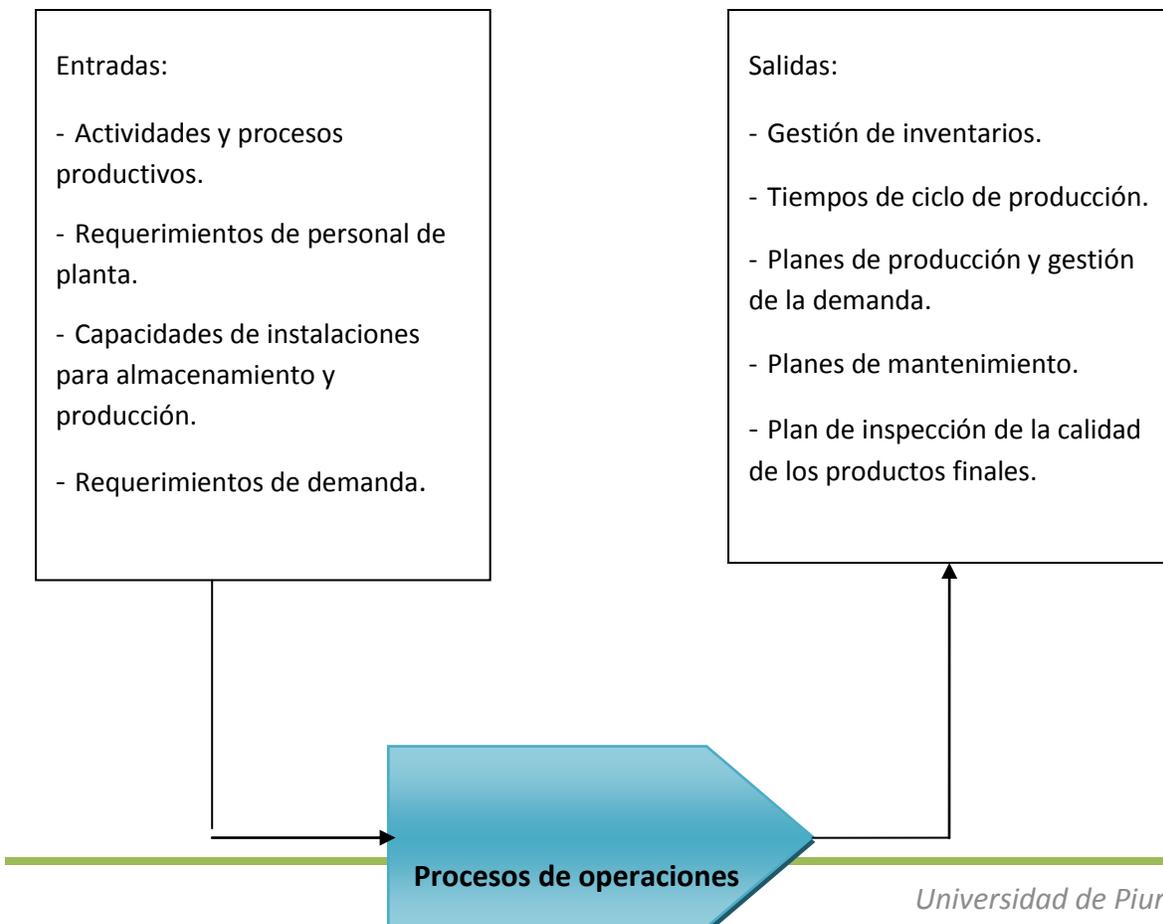


	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 6 de 12
		Versión 1
	I. Descripción de procesos y procedimientos	Código: MPP -01

2.4) Proceso de Operaciones:

El macroproceso de operaciones se encarga de gestionar la adquisición de materias primas a tiempo y a bajo costo, también involucra las actividades de control de inventario, planificación de la producción e implementación de sistemas de control y calidad para las inspecciones de los productos terminados.

Objetivo del proceso: Mantener la producción de la empresa aprovechando al máximo su capacidad y satisfaciendo la demanda identificada, integrando la gestión de inventarios, la correcta sucesión de procesos y obteniendo productos de calidad que cumplan con las especificaciones planteadas.



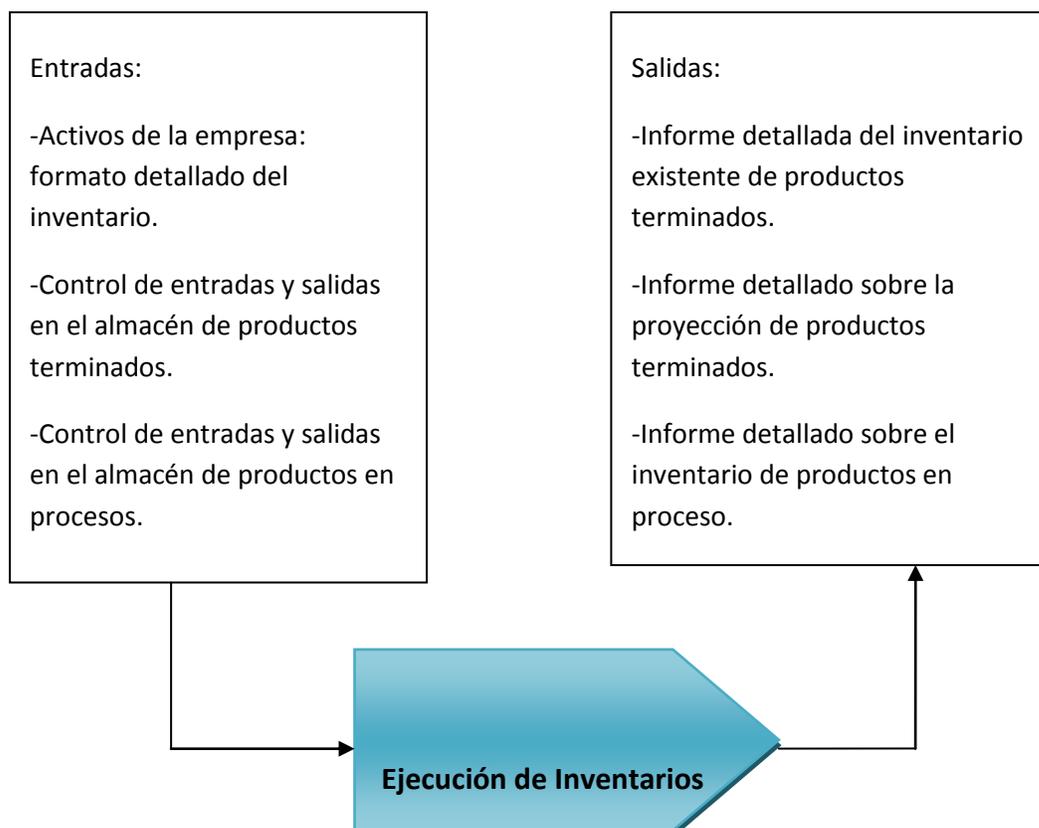
	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 7 de 12
		Versión 1
	I. Descripción de procesos y procedimientos	Código: MPP -01

2.4.1 Ejecutar inventario

El proceso de ejecución de inventario está definido para contabilizar la cantidad de productos terminados disponibles en la fábrica a tiempo real, además de la cantidad de unidades en proceso, en kilogramos, para determinar la cantidad de planchas que se pueden obtener de estas.

Este proceso se realiza en las oficinas de administración solicitando información de las áreas de logística y/o producción.

Objetivo del proceso: tener un maneja detallado del stock para controlar que la producción vaya sin retrasos y para realizar ventas acorde con los productos disponibles.



	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 8 de 12
		Versión 1
	I. Descripción de procesos y procedimientos	Código: MPP -01

2.4.2. Inspección del producto final:

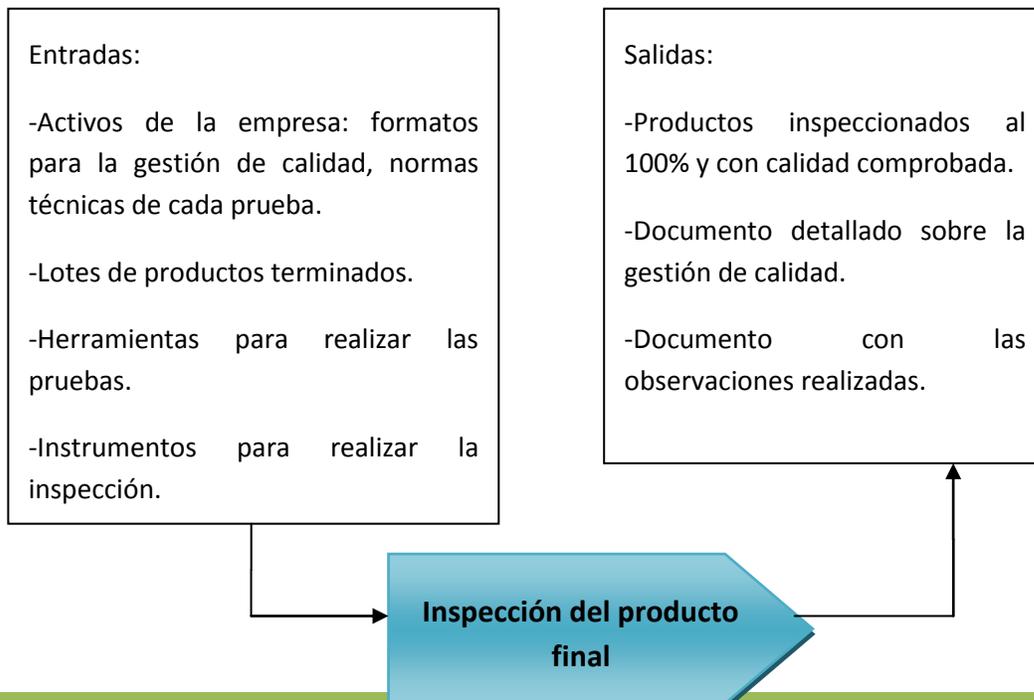
El proceso de inspección de planchas está diseñado para realizar un control de calidad constante de nuestros productos terminados, ya que a pesar que el proceso este controlado siempre se presentan desviaciones que pueden resultar en un producto que no cumpla con las especificaciones.

La inspección se realiza a todas las planchas de todos los lotes antes de ser transportados al almacén de productos terminados. A pesar de ser un proceso exhaustivo, se ha considerado necesario.

Además se realizaran pruebas a planchas escogidas de forma aleatoria, que comprueben el cumplimiento de las características prometidas.

Es realizado por el área de calidad al finalizar cada lote. A las planchas es las cuales se realizan las pruebas serán descartadas, debido a que el tipo de muestreo será el destructivo.

Objetivo del proceso: Controlar la calidad de nuestros productos antes de ser almacenados, asegurando a los clientes la calidad al 100%.



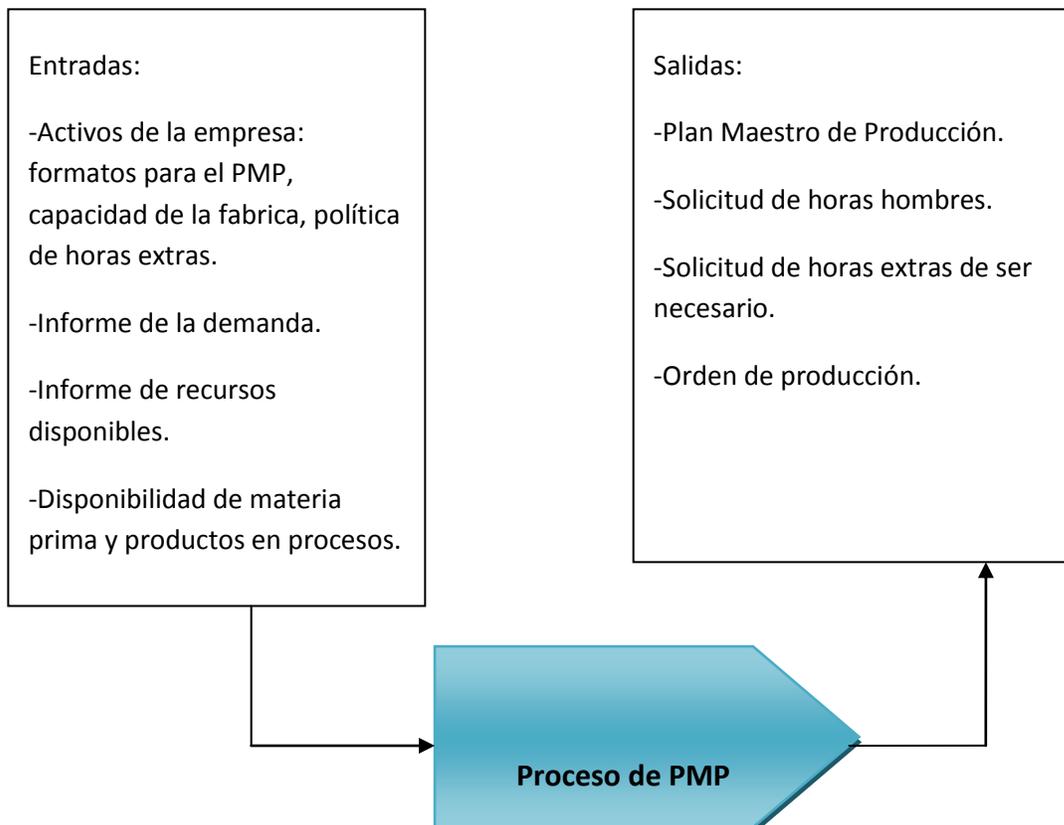
	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 9 de 12
		Versión 1
	I. Descripción de procesos y procedimientos	Código: MPP -01

2.4.3. Proceso de programación del Plan Maestro de Producción (PMP)

El proceso de programación de PMP es un proceso integral destinado a planificar partiendo de la demanda calculada la cantidad de horas hombres van a ser requeridas para la producción del mes o del trimestre.

Este proceso es realizado por el área de logística, solicitando información del área de ventas y enviando la información tanto a recursos humanos como a producción, para que organicen tanto al personal como la materia prima o en proceso necesaria.

Objetivo del proceso: generar un plan de producción que satisfaga la demanda calculada y que vaya acorde con nuestra capacidad de producción.



	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 10 de 12
		Versión 1
	I. Descripción de procesos y procedimientos	Código: MPP -01

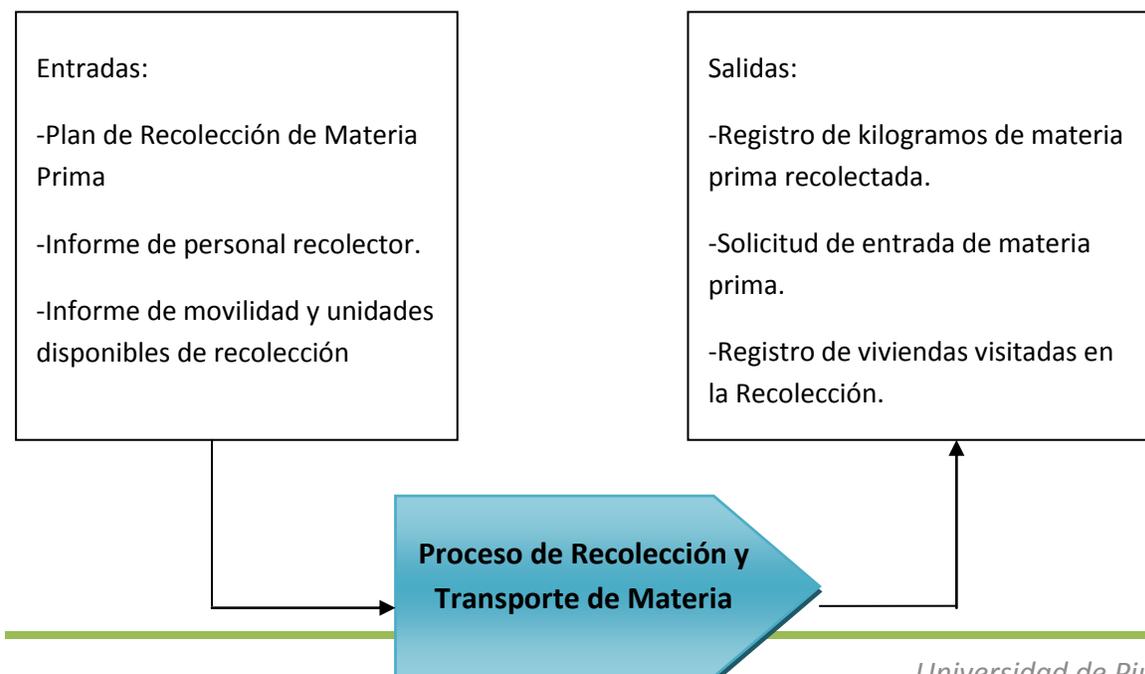
2.4.4. Proceso de Recolección y transporte de materia prima

El proceso de recolección y transporte de materia prima comprende las actividades básicas para asegurar la adquisición de materia prima utilizada en el proceso productivo.

La recolección de materia se subdivide en dos etapas diferenciadas: Recolección de materia prima en viviendas y recolección de materia prima en calles. En la primera etapa, se ha obtenido la información del listado de viviendas que participan en la recolección de Materia Prima. En la segunda etapa, se tiene en cuenta las rutas definidas y el horario de recolección de la materia prima. (Ver Plan de Recolección de Materia Prima)

Objetivo del proceso: Recolectar la materia prima mediante las dos etapas definidas asegurando el transporte de la misma, hasta las instalaciones de la fábrica de Ecoteck. De esta manera se provee en un tiempo establecido la materia prima a ser transformada.

Este proceso está a cargo del personal recolector; el cual es previamente contratado, empadronado y capacitado por el área de Recursos y Humanos. El Recolector recorre las zonas según la etapa establecida de la recolección y las transporta en un vehículo que se le ha asignado (pudiendo ser camión o triciclo motorizado).



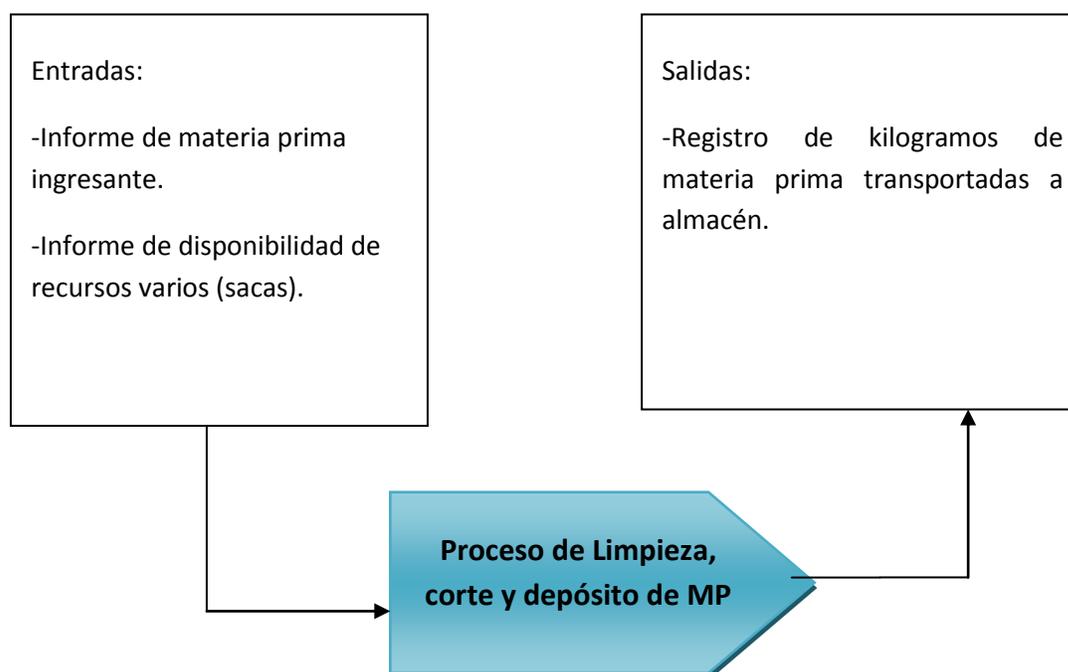
	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 11 de 12
	I. Descripción de procesos y procedimientos	Versión 1 Código: MPP -01

2.4.4. Proceso de Limpieza, corte y depósito en sacas de materia prima.

El proceso de limpieza, corte y depósito está orientado al primer tratamiento que se le da a la materia prima que ingresa a la planta. Este proceso se realiza de forma manual por los operarios en el área de limpieza de materias primas.

Objetivo del proceso: Garantizar que los productos, materia prima, que serán transportados a la zona de almacenaje tengan las condiciones de limpieza suficientes para asegurar su permanencia en el almacén sin sufrir deterioros.

El área encargada de este proceso es la de producción. Luego de recibir la materia prima de la zona de recepción se procede a lavar los envases de Tetra Pack en las zonas destinadas a la operación. Se requiere cortar y abrir los empaques para asegurar la efectividad de la limpieza, luego de ser secados se depositan en sacas que posteriormente serán trasladadas al almacén de materias primas.



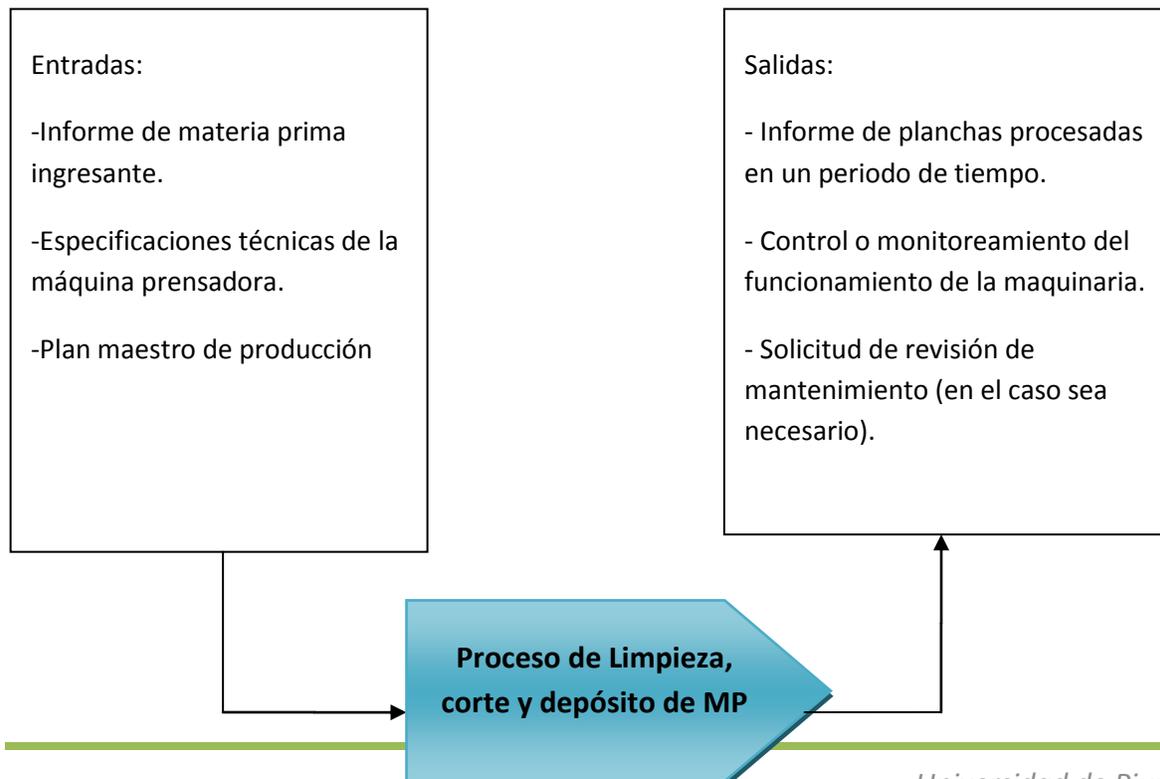
	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	Página 12 de 12
		Versión 1
	I. Descripción de procesos y procedimientos	Código: MPP -01

2.4.4. Proceso de Prensado de Planchas de Tectán

El proceso de prensado se da dentro de la línea de producción. Es un Proceso integral y fundamental dentro del proceso productivo. El proceso de prensado es monitoreado por un operador de la máquina prensadora.

Objetivo del proceso: Ejecutar el correcto proceso de prensado del Tetra Pack triturado, de manera que se pueda obtener planchas de Tectán con las especificaciones de espesor determinadas, en función de un periodo de trabajo.

Este proceso está a cargo del área de Producción y se inicia luego de la operación de secado de la materia prima. El operario dosifica el Tetra Pack previamente triturado y secado a través de una tolva en la maquinaria de secado, se regula la medida del espesor según las especificaciones de la producción, luego del tiempo de prensado el operario retira las planchas de Tectán para que con ayuda de un montacargas sean trasladadas al almacén de productos terminados.



CAPÍTULO 13: PLAN FINANCIERO

13.1 INVERSIONES:

Dentro de éste grupo se identifica las inversiones que se realizarán antes de la puesta en marcha del proyecto. Se clasifica en 3 rubros:

13.1 Gastos Pre-Operativos

13.2 Adquisiciones de Activo Fijo

13.1 GASTOS PRE OPERATIVOS:

a) Trabajo de Campo: incluye los estudios e investigaciones que se han realizado para conocer el mercado al que se dirige y determinar las características del producto que se ofrece.

Trabajo de Campo	S./
Investigación de Mercado	300
Visitas para obtener información	210
Prototipo	160
Consultas a expertos	900
TOTAL	1570

b) Trámites para registrar la empresa: incluye los costos y gastos a los que se ha tenido que incurrir para establecer la empresa

Trámites para el Registro de la Empresa	S./
Elaboración de la Minuta	250
Elevar la minuta a Escritura Pública	150
Inscripción en los Registro Públicos	90
Tramite del RUC	0
Legalizar libros contables	20
Licencia Municipal	90
TOTAL	600

C) COMPRA DE LOCAL: se ha considerado la compra del terreno clasificado como la segunda opción de los terrenos piura- catacaos, dado a que como se mostró, es la alternativa que posee la mayoría de los servicios que se necesitan.

	m2	precio \$ /m2	precio TOTAL (\$)	Soles (S./)
Terreno	1500	20	30000	78390

Si bien este terreno posee gran amplitud, la dimensión ha sido escogida en base al requerimiento de terreno al momento de distribuir la fábrica.

d) Adecuación del local: se ha consultado a un experto (arquitecto) sobre los precios que supondrían adecuar el terreno. Se ha brindado la siguiente información:

Material	\$/m2
Cementos	300
Tijerales	180
Techo de Eternit	200

Estos precios son referenciales e incluyen la construcción de la estructura, paredes, baños, etc. Se ha escogido trabajar con tijerales dado a que es un material más económico.

Las estructuras que no necesitarían techo son las siguientes:

Área	m2
Patio de Maniobras	300
Estacionamiento B	80
Áreas Verdes	120
TOTAL	500

Por lo tanto, al ser en total 1500 m², solo se techarán 1000 m²: lo que da como resultado.

Terreno (m2)	Precio S./m2	TOTAL
1000	180	180000

e) Contrato de Servicios: dado a que el terreno ya cuenta con las instalaciones de servicios como agua, luz y desagüe. Además, cuenta con documentación saneada. Por lo tanto, en este apartado la inversión es nula.

13.2 ADQUISICIONES DE ACTIVO FIJO

13.2.1 Equipos: se contempla lo siguiente:

Máquina	Cantidad	Precio (\$)	Precio (S./)	Total
Trituradora de cartón	1	700	1848	1848
Secadora Industrial	1	2500	6600	6600
	1	15000	39600	39600
Ventilador industrial de pie	2	-	369	738
Escuadradora	1	4000	10560	10560
Lijadora	2	150	396	792
TOTAL				60138

13.2.2 Mobiliario: se contemplan las siguientes inversiones

Mobiliario	P. Unitario	Unidad	Total (S./)
Pc Completo Intel Core I5 2400 3.1 Ghz 4gb Ddr3 500gb HD LED	1698.45	14	23778.3
Escritorios de Melamina	250	12	3000
Escritorios de Melamina en L (Secretaria Gerencia)	789	1	789
Escritorio De Melamina Con Tablero De Vidrio	690	1	690
Silla Giratoria Para Escritorio Con Descansabrazos	105	14	1470
Silla De Visita Variedad De Modelos - Polipropileno	55	3	165
Librero Estante De Melamina De 18 mm.	280	13	3640
Archivador metálico	380	4	1520
Ángulos Ranurados	120	5	600
Botiquín de Primeros Auxilios	15	2	30
Extintor 6 Kg Carga	52.26	2	104.52
Extintores y Señalización	28	4	112
Teléfonos	42	3	126
Ángulos Ranurados	120	1	120
TOTAL			36144.82

Esta información se encuentra detallada en el Anexo G.

13.2 FLUJO DE CAJA OPERATIVA INGRESOS Y GASTOS OPERACIONALES)

Para pagar a sus proveedores, las tiendas dedicadas a la venta de artículos de construcción y elementos para el hogar como SODIMAC o MAESTRO HOME CENTER establecen un periodo de pago que por lo general oscila en 30 días. Al ser ésta una empresa nueva y con necesidad de ser aceptada por parte de estas tiendas como proveedores, se debe adaptar a las condiciones que los últimos establecen. Es por ello que el primer ingreso a caja se da en el mes de febrero (suponiendo que nuestra operación inicia en el mes de enero).

En el mercado se ofrecen los siguientes productos, que tienen la misma dimensiones de nuestras planchas, de acuerdo a los precios encontrados en el mercado consideramos S/. 130 como un precio tentativo para el cliente y que permite obtener márgenes positivos.

Tableros	Precios (S/.)
Melamine Cerezo	119.9
Melamine Blanca	109.9
Tableros de Trupán Almendra	168.9

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas (unidades)	111	117	150	153	147	151	147	132	135	138	135	138
Ventas (S/.)	14430	15210	19500	19890	19110	19630	19110	17160	17550	17940	17550	17940
Ingreso a caja (pago a 30 días)		14430	15210	19500	19890	19110	19630	19110	17160	17550	17940	17550



	COSTO DE OPERACIONES Año 1											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Unidades (planchas)	111	117	150	153	147	151	147	132	135	138	135	138
Materia Prima (S./13.4 / plancha)	1487.4	1567.8	2010	2050.2	1969.8	2023.4	1969.8	1768.8	1809	1849.2	1809	1849.2
MOD												
Operarios de día (S/.5.5 y 10 op/)	1375	1375	1375	1375	1375	1375	1375	1375	1375	1375	1375	1375
Operarios de noche (S/. 7.5 y 2op)	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375
TOTAL MOD	11360	11360	11360	11360	11360	11360	11360	11360	11360	11360	11360	11360
MOI												
Supervisor de planta	2400	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Mantenimiento (1 op)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Recolectores día	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650	1650
Recolectores noche	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950	1950
Personal de limpieza de planta	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
TOTAL MOI	9800	10400	10400	10400	10400	10400	10400	10400	10400	10400	10400	10400
CIF												
Máquinas (Promedio:20kw/h)	54.05	54.05	54.05	54.05	54.05	54.05	54.05	54.05	54.05	54.05	54.05	54.05
Fábrica y oficinas	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Agua (100 m3 a S/. 6.9175 en promedio)	691.75	691.75	691.75	691.75	691.75	691.75	691.75	691.75	691.75	691.75	691.75	691.75
Materiales Mantenimiento	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Vigilancia	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
TOTAL CIF	3164.15	3164.15	3164.15	3164.15	3164.15	3164.15	3164.15	3164.15	3164.15	3164.15	3164.15	3164.15
Depreciaciones												
Trituradora de cartón	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4
Secadora Industrial	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165



Prensa caliente hidráulica de madera	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
Ventilador industrial de pie	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15
Escuadradora	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
Lijadora	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
TOTAL DEPRECIACIONES	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15
TOTAL COSTO DE OPERACIONES	15924.35	16004.75	16446.95	16487.15	16406.75	16460.35	16406.75	16205.75	16245.95	16286.15	16245.95	16286.15

Se ha considerado para obtener el costo de ventas, todas aquellas actividades y requerimientos que influyen manera directa o indirecta en la fabricación del producto.

La luz eléctrica se ha considera como un costo de planta (a pesar de ser también utilizado por áreas administrativas) dado a que aquí hace su mayor uso. Se considera un consumo promedio de energía en las máquinas para facilitar su cálculo.

Por otro lado, el agua es un elemento importante dentro del proceso (lavado de envases reciclados y triturados) por lo que también lo consideramos como un costo.

Administrativo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Teléfono e Internet	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
material de oficina	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Saceteria	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Total Gastos Administrativos	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769



Gastos de Operación

Resumen:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos		14430	15210	19500	19890	19110	19630	19110	17160	17550	17940	17550
Total de Ingresos		14430	15210	19500	19890	19110	19630	19110	17160	17550	17940	17550
Egresos												
Total MP	1487.4	1567.8	2010	2050.2	1969.8	2023.4	1969.8	1768.8	1809	1849.2	1809	1849.2
Total MOI	8700	8700	8700	8700	8700	8700	8700	8700	8700	8700	8700	8700
Total MOD	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750	1750
Total CIF	1625.8	1625.8	1625.8	1625.8	1625.8	1625.8	1625.8	1625.8	1625.8	1625.8	1625.8	1625.8
Total Gasto Adm	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769
TOTAL Egresos	15332.2	15412.6	15855	15895	15814.6	15868.2	15814.6	15613.6	15653.8	15694	15653.8	15694
Diferencia	-15332.2	-982.6	-644.8	3605	4075.4	3241.8	3815.4	3496.4	1506.2	1856	2286.2	1856

Durante los tres primeros meses, la diferencia es negativa dado entre otras cosas el periodo de pago de (30 días). Sin embargo, los meses siguientes ya se obtienen ganancias.



13.3 MODELO DE IR

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas (ingreso caja)		14430	15210	19500	19890	19110	19630	19110	17160	17550	17940	17550
Costo de Ventas	15924.35	16004.75	16447	16487	16406.8	16460.4	16406.8	16205.8	16245.95	16286.15	16245.95	16286.15
U. Bruta	-15924.4	-1574.75	-1237	3012.9	3483.25	2649.65	3223.25	2904.25	914.05	1263.85	1694.05	1263.85
Gasto Administrativos	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769
Depredación	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15	611.15
UAIT	-18304.5	-3954.9	-3617	632.7	1103.1	269.5	843.1	524.1	-1466.1	-1116.3	-686.1	-1116.3
Gastos Financieros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UAT	-18304.5	-3954.9	-3617	632.7	1103.1	269.5	843.1	524.1	-1466.1	-1116.3	-686.1	-1116.3
T (IR)	-5491.35	-1186.47	-1085	189.81	330.93	80.85	252.93	157.23	-439.83	-334.89	-205.83	-334.89
U. Neta	-23795.9	-5141.37	-4702	822.51	1434.03	350.35	1096.03	681.33	-1905.93	-1451.19	-891.93	-1451.19

Flujo de Caja Económico:

	Diciembre
Gastos Pre Operativos	260560
Activo Fijo	260560
TOTAL	521120



C

APÍTULO 14: CONCLUSIONES

- Con la mirada puesta en el sector maderero, podemos decir que éste se ve limitado en muchos casos por la escasez de tecnologías necesarias en el procesamiento de la madera. Pero a pesar de esto, el sector presenta un incremento en cuanto a exportaciones e importaciones, lo que nos da una idea del potencial de crecimiento que posee. Sin embargo, este crecimiento está afectando seriamente a nuestras zonas verdes, ya que en la mayoría de los casos la obtención de la madera no va acompañada de un adecuado proceso de reforestación. Es por esto que urgen medidas que ayuden a combatir la tala desmesurada de árboles de nuestro país, siendo una de estas medidas la creación de un nuevo tipo de materia prima que contribuya con el cuidado del medio ambiente como lo es la fabricación del Tectán.
- Debido a que nuestro producto es estándar, es decir posee medidas únicas y preestablecidas, se ha escogido un proceso de producción en línea, el cual minimiza el espacio ocupado por el área de producción, tiempos y costos. Lo cual es conveniente debido a que se optimiza los recursos permitiendo obtener ventajas competitivas.
- En el mercado existen un gran número de empresas que se dedican a la fabricación de tableros de aglomerados. Nuestro producto se enfrenta con una amplia gama de bienes sustitutos; sin embargo, no existe todavía en el Perú un producto como el nuestro. Características como el precio, las similitudes a materiales como la madera y el desarrollo entre los ciudadanos de una conciencia ambiental son factores claves para lograr el éxito de nuestro producto en el mercado.
- Piura cuenta con una gestión de residuos sólidos activa, la cual se viene desarrollando desde el año 2006, esto demuestra la preocupación de las autoridades locales por el correcto manejo de residuos sólidos y su reutilización, abriéndose así la posibilidad de trabajar nuestro plan de recolección de envase Tetra Pak con la ayuda de la municipalidad.
- Piura es una ciudad que se encuentra en pleno auge económico y que en los últimos años, ha estado desarrollando una política ambiental. Es por esta razón que se presenta como una atractiva alternativa al momento de escoger la localización de nuestra planta. En cuanto a la ubicación, la zona cerca a la carretera Piura- Catacaos ha sido seleccionada dado a que satisface las necesidades de nuestra fábrica. Prueba de ello, es la disponibilidad de servicios básicos como alumbrado, agua, etc., situación que no se cuenta en las otras alternativas.

- Podemos concluir que si bien hay ciertos aspectos que aún no se han determinado para esta primera entrega, sí se han podido determinar las áreas principales con las cuales la fábrica debe contar. Es así que para la distribución básica en planta se han empleado criterios como: minimizar el traslado o flujo de las materias primas, así como de los productos terminados, disminuir las posibles fuentes de generación de tiempos ociosos por traslados, disponer de áreas con fines similares en una misma zona, como la zona de almacenes y eliminar las posibles incomodidades por ruidos. En sí, lo que busca esta disposición es economizar tiempos y a la vez brindarle a los trabajadores ambientes adecuados para la realización de sus labores, incluyendo también áreas de vestuario y comedor.
- El proceso productivo que sigue la fabricación de las planchas de Tectán es estándar debido a que sólo se realizará un tipo de producto, y la tecnología a utilizar será intermedia, por lo que será fácilmente operable, siendo gran parte de los procesos manuales, por lo que se requerirá de equipos de protección. Los procesos tienen una única secuencia y por lo tanto las posibilidades de errores son mínimas.
- Se debe tener especial cuidado en la elaboración de cada una de las preguntas que se formulan en las encuestas a realizar debido a que de esto dependen los resultados y conclusiones que se puedan obtener mediante el proceso de recogida de datos. Es claro de que si no se ha formulado bien las preguntas los resultados tendrán implícito un error muestral mayor del deseado, lo que generará a su vez, que se llegue a conclusiones erróneas o poco precisas, por lo que se tendría que volver a repetir todo el proceso desde la definición de las preguntas y esquemas de la encuesta nuevamente.
- Es importante tener una metodología definida de cómo se llevará a cabo la realización del proceso de encuestar, es decir se deben considerar todo tipo de factores adversos que se puedan presentar, como por ejemplo que una persona no quiera colaborar o que no cumpla con los requisitos que pide nuestra investigación. De esta manera se podrá tener una muestra con menos probabilidad de sesgo y error muestral, lo que nos dará resultados más exactos y creíbles.
- El prototipo es uno de los pasos más complejos que se puede encontrar para la elaboración de este proyecto, debido a las dificultades de todo tipo que se pueden presentar. Es cierto que al tratarse de un proceso que conlleva procesos industriales de complejidad media, por la poca experiencia en el ámbito práctico que el grupo de proyecto, el tiempo estimado para la obtención de un prototipo adecuado se ha visto dilatado más de lo esperado. Lo recomendable es tomar nota de las variables que en la primera experiencia no se podían controlar del todo y para una siguiente experimentación buscar y estar preparados para que ésta se pueda monitorear y tener bajo control.

- La determinación de las zonas de recolección es una de las principales tareas que se puede tener a lo largo de este proyecto, debido a que de estas zonas dependerá directamente el abastecimiento de materia prima para el correcto funcionamiento de la planta a implementar. La cantidad de materia prima recolectada también dependerá de la correcta promoción que se haga al producto y la capacidad de persuasión que se tenga para incentivar la participación constante de los pobladores de las distintas zonas de recolección. Es por esto que se ve como necesario el desarrollo de un Plan de Sensibilización a las familias participantes del Plan de Recolección, con la finalidad de incentivar su preocupación por los temas ambientalistas además de asegurar la participación y entusiasmo en la pertenencia de esta nueva alternativa de reciclaje. Se podría sugerir posteriormente, la realización de una prueba piloto de un taller de Sensibilización y Recolección en los centros educativos, logrando de este modo captar la atención y preocupación por la niñez y adolescencia piurana.
- La información del registro de interesados se convierte en una herramienta de útil importancia para la Planificación del plan de recolección, ya que un buen registro de interesados fácilmente permitiría identificar las necesidades de los participantes del plan de recolección, lo que resultaría de gran ventaja para la gestión de comunicaciones entre las partes afectadas.
- De igual modo para mantener la adherencia al Plan de Recolección, se aconseja efectuar talleres con una frecuencia de un mes, no sólo en la etapa de inicio del proyecto sino también luego de la implementación. Con el fin de identificar alguna problemática, insatisfacción u oportunidad con la estrategia o desarrollo planteado por el Plan de Recolección.
- Luego de la culminación de los ensayos de laboratorio, se puede concluir que en general el material obtenido: Tectán, sí es adecuado para la fabricación de muebles. Entre las pruebas realizadas, la resistencia a la flexión permite calcular la carga máxima que puede soportar el Tectán por centímetro cuadrado. Para las especificaciones técnicas del producto con un área de $1.22 \times 2.44 \text{ m}^2$ la plancha soportaría aproximadamente 31 kilogramos por metro cuadrado. Con lo cual se puede concluir que el material puede ser utilizado como tabiques, separadores y material de enchape donde por la carga máxima que puede soportar su uso es posible. A esto se le agrega que las demás características que fueron corroboradas en los ensayos de laboratorio muestran respuestas positivas donde las características como permeabilidad favorecen al Tectán.



- Se ha logrado desarrollar un Plan Maestro de Producción a través del cual podemos planificar y determinar con mayor precisión la cantidad de productos terminados que se necesita. Pero se ve una gran diferencia existente entre la demanda y la cantidad de envases Tetra Pak que vamos a procesar en la planta. Esto se debe básicamente a que se cuenta, en Piura, con un número inferior al esperado en cuanto a envases, a pesar de que se se elijio a Piura como el lugar donde se construiría la planta debido a que es la segunda ciudad más poblada en nuestro país, luego de Lima. Lo anteriormente mencionado hará que se necesite un poco más de tiempo para poder recuperar la inversión, lo que no hace a nuestro proyecto uno fácil o inválido, lo que se sugiere es que se aumente las zonas de recolección y que éstas no solo abarquen a la ciudad Piura sino también a los departamentos o regiones fronterizas con ésta como lo son Chiclayo o Tumbes.

BIBLIOGRAFÍA

Capítulo 1

- Perú21. (12 de Mayo de 2012). *Perú empujaría crecimiento económico de América Latina*. Recuperado el 2012 de Setiembre de 12, de <http://peru21.pe/2012/05/28/economia/peru-empujaria-crecimiento-economico-america-latina-2026254>
- PeruEconomico. (s.f.). Obtenido de <http://perueconomico.com/ediciones/42-2010-feb/articulos/538-piura-economia>

Capítulo 2

- Betancourt, H. (2009). Plan de negocios para la creación de una planta de procesamiento de envases usados y desechos posindustriales de Tetrapak, para la producción de láminas aglomeradas de Tectán. Recuperado el 2012 de Agosto de 12, de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/economia/tesis79.pdf>
- Bruno, O. (12 de Marzo de 2009). El Comercio. Recuperado de <http://blogs.elcomercio.pe/vidayfuturo/2009/03/inauguran-planta-integral-de-r.html>
- Calixto Flores Raúl, Hernández Guzmán Verónica Daniela , Herrera Reyes Lucila (2008). *Ecología y Medio Ambiente* (Cap. 2). Recuperado de:
<http://books.google.com.pe/books?id=RrggjB9p970C&pg=PA85&lpg=PA85&dq=revolucion+industrial+ambiente&source=bl&ots=ZV9XctjdG8&sig=eei51M5DCr8V6x5X3Rmgu3VaN6s&hl=es&sa=X&ei=7AxWULm1Eoas9ATz04DYDA&ved=0CC8Q6AEwAQ#v=onepage&q=revolucion%20industrial%20ambiente&f=false>.
- Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (s.f.). ¿Qué es Ecoeficiencia?. Recuperado de: http://www.cer.org.pe/index.php?fp_cont=984
- Congreso de la Republica (s.f.). Ley N° 28611: Ley General del Ambiente. Recuperado de: <http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/28611.pdf>
- Congreso de la Republica (s.f.). Ley N° 27972: Ley Orgánica de las Municipalidades. Recuperado de: http://www.bnp.gob.pe/portabnp/pdf/transparencia/normaslegales/2010/jun/ley_No.27972%20LEY%20ORGANICA%20DE%20MUNICIPALIDADES.pdf

- Ecoterra. (s.f.). Recuperado de <http://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/24369/noticias-medio-ambiente-medioambiente-medioambiental-ambiental-definicion-contaminacion-cambio-climatico-calentamiento-global-ecologia-ecosistema-impacto-politica-gestion-legislacion-educacion-responsabili>
- Fondo Nacional del Ambiente (s.f.). *¿Quiénes Somos?*. Recuperado de: <http://www.fonamperu.org/general/quienes.php>
- Llanyalla, K. Á. (s.f.). Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/61981516/PROYECTO-AREQUIPA-1-1>
- Ministerio del Ambiente (s.f.). *Ecoeficiencia*. Recuperado de: http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=593
- Ministerio del Ambiente (s.f.) . *¿Quiénes somos?*. Recuperado de: http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=120&Itemid=36
- Ministerio del Ambiente (s.f.). Reglamento de la Ley N° 29419. Ley que regula la actividad de los recicladores. Recuperado el día 20 de Octubre del 2012 desde: <http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=375&idformula=>
- Municipalidad Provincial de Piura (2011). *Logros alcanzados, dificultades y acciones pendientes 2011*. Recuperado de: http://www.munipiura.gob.pe/institucional/noticias/informe_gestion2011/ambiente.pdf
- Municipalidad Provincial de Piura (2011). *Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos Piura*. Recuperado de: <http://www3.munipiura.gob.pe/institucional/transparencia/pigars2011.pdf>
- Naciones Unidas (s.f.). *Medio Ambiente*. Recuperado de: <http://www.un.org/es/globalissues/environment/>
- Nathalie, B. D. (s.f.). Escuela Superior Politécnica del Litoral. *Proyecto de Inversión para la elaboración de aglomerado a partir del reciclaje de Tetra Pak* .Recuperado: http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-35659.pdf
- Open Business (2012). *Reciclaje Tetra Pak*. Recuperado de: <http://blog.pucp.edu.pe/item/8702/reciclaje-tetra-pak>
- Pinzas, A. C. (2004). *Diseño y evaluación de una planta de reciclaje*. Recuperado de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/id/v7n2/a02v7n2.pdf>

- Proyecto de inversión para la elaboración de aglomerado a partir del reciclaje de Tetra Pak. Guayaquil. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/52464493/tableros-tetrapack>
- RECYCLE – SAIL THE AMAZON RIVER WITH NESTLÉ AND TETRA PAK. Recuperado de:
- Responsabilidad Ambiental de un buen ciudadano corporativo. (S.F.). Recuperado de <http://www.accionrse.cl/uploads/files/Gu%C3%ADa%20de%20Medioambiente.pdf>
- SIAL Trujillo (s.f.) Ley N° 27314: Ley General de Residuos Sólidos. Recuperado de: <http://190.223.52.140/sialtrujillo/index.php?idElementoInformacion=131&idformula=&idTipoElemento=>
- Te quiero Verde. Cuidando el Planeta. Techos para Brasil. Recuperado el día 14 de Noviembre del 2012 desde: <http://verdeporquetequieroverde.wordpress.com/2010/05/13/techos-hechos-de-tetrapack-en-brasil/>
- Tetra Pack (s.f.) Recuperado el 18 de Octubre del 2012 desde: <http://www.tetrapak.com/ar/environment/recicladores/pages/default.aspx>
- Tetra Pak (s.f.). *Medioambiente*. Recuperado el día 18 de Octubre del 2012 desde: <http://www.tetrapak.com/pe/medio%20ambiente/pages/default.aspx>
- Tetra Pak (s.f.). *Conozca mejor nuestros envases de cartón – La vida de un envase*. Recuperado de: <http://campaign.tetrapak.com/lifeofapackage/ar/life-of-a-package/>
- Techtraining (s.f.) La Huella Ecológica de la Revolución Industrial. Recuperado de: http://www.techtraining.es/revista/numeros/PDF/2010/revista_3/177.
- UNIVERSIA (2009). Cuidado del medio ambiente, oportunidad para generar negocios: EBC. Recuperado el 25 de Octubre del 2012 desde: <http://noticias.universia.net.mx/tiempo-libre/noticia/2009/08/07/14174/cuidado-medio-ambiente-oportunidad-generar-negocios-ebc.html>
- Universidad Científica del Sur (S.F.). Ministerio del Ambiente y Universidad Científica del Sur premiaron a empresas ecoeficientes. Recuperado el 26 de Octubre del 2012 desde: <http://www.ucsur.edu.pe/ecoeficiencia-empresarial/>

Capítulo 3

- Banco Central de Reserva del Perú. Recuperado de: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/Piura-Characterizacion.pdf>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. Recuperado el día 12 de Octubre del 2012 desde: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/est/lib0997/libro.pdf>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. Recuperado el día 22 de Octubre del 2012 desde: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0997/Libro.pdf>
- PIURA PERÚ. Recuperado el día 24 de Octubre del 2012 desde: <http://www.piuraperu.com/>
- Piura Perú. Recuperado el día 26 de Octubre del 2012 desde: <http://www.piuraperu.com/departamento/actividades-economicas/>
- PERU TOP TOURS. Recuperado el día 28 de Octubre del 2012 desde: <http://www.perutoptours.com/index19pidivpol.html>
- Perú Económico. RECUPERADO DE: <http://perueconomico.com/ediciones/42-2010-feb/articulos/538-piura-economia>
- Cholguan. Recuperado de: <http://www.cholguan.cl/default.asp>
- El Regional Piura. (2012). La industria impulsa crecimiento del empleo en Piura. Recuperado de: http://www.elregionalpiura.com.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=13499:la-industria-impulsa-crecimiento-del-empleo-en-piura&catid=67:piura&Itemid=392
- Exportando Perú (2012). *Perú sólo aprovecha 7% de su potencial maderero*. Recuperado de: [http://www.exportando-peru.com/Editorial-Noticias/3437/12/Peru solo aprovecha 7-porciento de su potencial maderero-.html](http://www.exportando-peru.com/Editorial-Noticias/3437/12/Peru_solo_aprovecha_7-porciento_de_su_potencial_maderero-.html)
- Gestión. (2012). *Exportaciones de madera a México crecen 13% en primer trimestre*. Recuperado de: <http://gestion.pe/2012/05/12/economia/exportaciones-madera-mexico-crecen-13-primer-trimestre-2002449>

- Manual de Legislación Ambiental. (S.F.). El sector Industrial. Extraído de: http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=570:el-sector-industrial&catid=34:cap-4&Itemid=3585
- MASISA. Recuperado el día 15 de Octubre del 2012 de: <http://www.masisa.com/per/>
- Oxford Business Group. (2011). Perú: Expansión en el sector de manufactura. Recuperado el día 15 de Octubre del 2012 de: http://www.oxfordbusinessgroup.com/economic_updates/per%C3%BA-expansi%C3%B3n-en-el-sector-de-manufactura
- Perú, B.R. (2012). *Síntesis de Sector Económico*. Mayo 2012. Piura
- Perú Económico. (2012). *Novedades industriales*. Recuperado el día 21 de Octubre del 2012 de: <http://perueconomico.com/ediciones/64-2011-dec/articulos/1159-novedades-industriales>
- Perú Forestal. (S.F.). *Actividad forestal en el Perú*. Recuperado el 04 de Noviembre del 2012 de: <http://www.peruforestal.org/sector.html>
- SODIMAC. Recuperado el día 20 de Octubre del 2012 de: <http://www.sodimac.com.pe>
- Tableros Peruanos. Recuperado el día 21 de Octubre del 2012 de: <http://www.tablerosperuanos.com/>
- Terra Noticias (2012) Actividad manufactura Perú creció un 4,8 pct en julio: Gobierno Recuperado de: <http://noticias.terra.es/2012/economia/0906/actualidad/actividad-manufactura-peru-crecio-un-48-pct-en-julio-gobierno.aspx>

Capítulo 4

- Sistema de las Naciones Unidas en el Perú (2012) Medio Ambiente y Cambio Climático. <http://www.onu.org.pe/Publico/infocus/medioambiente.aspx>
- Ministerio del Ambiente (2012) http://www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=483
- Fondo Nacional del Ambiente (2012) <http://www.fonamperu.org/general/quienes.php>
- Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (2012) http://www.cer.org.pe/index.php?fp_cont=984

- Ley 28611: Ley General del Ambiente (2005)
<http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/28611.pdf>
- Ley 27314: Ley General de Residuos Sólidos (2009)
<http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=58&idformula=>
- Ley 29419: Ley que regula la actividad de los Recicladores (2009)
<http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/29419.pdf>
- Municipalidad Provincial de Piura (2012) Gerencia de Medio Ambiente, Población y Salud. Logros Alcanzados, Dificultades y Acciones Pendientes 2011.
http://www.muni_piura.gob.pe/institucional/noticias/informe_gestion2011/ambiente.pdf

Capítulo 5

- Terra Noticias (2012) Actividad Manufacturera Perú, creció un 48% en julio.
<http://noticias.terra.es/2012/economia/0906/actualidad/actividad-manufactura-peru-crecio-un-48-pct-en-julio-gobierno.aspx>
- Banco Central de Reserva del Perú-Sucursal Piura (2012) Síntesis Económica de Piura
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/2012/sintesis-piura-05-2012.pdf>.
- Memoria Anual (2011) Sodimac. <http://www.sodimac.cl/static/site/nuestra-empresa/documentos/memorias/Memoria2011.pdf>

Capítulo 6

- Kotler, P. (2003). Fundamentos de Marketing. México: Pearson Editorial de México.

Capítulo 7

- N. T. (1980). *Patente nº ITINTEC 2 ST.017*. Perú.
- N. T. (2010). *Patente nº NTP 251.072*. Perú.
- Argudo, P. (s.f.). *Tableros Aglomerados*. Recuperado el 01 de noviembre de 2012, de

http://www.infomadera.net/uploads/articulos/archivo_1117_17000.pdf?PHPS ESSID=9095915c4a12e381720f0a451420a24b

- Reyes, H. (s.f.). Reciclaje de Envases Tetra Pak: su factibilidad técnica y económica. Recuperado el 01 de noviembre del 2012 desde: http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2007/reyes_ph/pdf/reyes_ph.pdf

Capítulo 8

- Producción de pulpa de cartón y tableros de polialuminio (2008) http://www.fonamperu.org/general/agua/documentos/Pre_Factibilidad.pdf
- Tectán- Reciclado Tetra Pak (2003) <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=81606110>
- Apuntes del Curso Diseño de Operaciones (Semestre 2011-I).
- Aral Editores (s.f.). Sullana. Recuperado de: <http://araleditores.pe.tripod.com/sullana.html>
- Asfahl, C. R. (2010). *Seguridad industrial y administración de la salud*. Mexic, DF: Pearson Educación/Prentice Hall.
- DECRETO SUPREMO N° 29-65-DGS. (08 de Febrero de 1965). *Reglamento para la apertura y control sanitario de plantas*. Recuperado el 10 de Setiembre de 2012; http://bvirtual.indecopi.gob.pe/regtec/19650208_ds29-65-dgs.pdf
- Decreto Supremo N° 88/67 - DGS. (10 de Junio de 1967). AMPLÍAN REGLAMENTO PARA APERTURA Y CONTROL SANITARIO DE PLANTAS . Lima, Perú.
- Departamento de Piura (s.f.). División Política, Capital del Departamento: Piura. Recuperado de <http://www.perutoptours.com/index19pi.html>
- Ebook browse. (s.f.). Recuperado el 14 de Setiembre de 2012, de Decreto Supremo N° 42-F: <http://ebookbrowse.com/ds-42f-reglamento-de-seguridad-industrial-pdf-d89666103>
- Mattos, A. E. (s.f.). Derecho Perú. Recuperado el 13 de Setiembre de 2012, de Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo: <http://derechoperu.wordpress.com/2011/08/21/ley-29783-ley-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

- Municipalidad Distrital de Catacaos (2012) Ubicación Recuperado de: <http://www.municatacaos.gob.pe/inicio.php>
- Portal de Estado Peruano (s.f.). Municipalidad Provincial de Paita. Recuperado de: http://www.peru.gob.pe/directorio/pep_directorio_detalle_institucion.asp?cod_institucion=12175&cod_poder=5
- Quintanilla, R. D. (2011). *Seguridad y salud en los regímenes laborales especiales*. Lima: Gaceta Jurídica.
- ScienceDirect. (s.f.). El seguro de Accidentes de trabajo en España. Recuperado el 12 de Setiembre de 2012, de http://pdn.sciencedirect.com/science?_ob=MiamiImageURL&_cid=280956&_user=11659725&_pii=S1698698906702363&_check=y&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=2006-12-31&_wchp=dGLzVIS-zSkzk&_md5=d23841c3caf733589dfe104cd75cddc4&_pid=1-s2.0-S169869890670236

Capítulo 9

- Plan integral de la gestión ambiental de Residuos Sólidos Piura (2011) <http://www3.munipiura.gob.pe/institucional/transparencia/pigars2011.pdf>

Capítulo 10

- Nargesa. (s.f.). *Fabricando Maquinaria Industrial*. Recuperado de <http://www.nargesa.com/es>
- Mercado Libre. (s.f.). Recuperado de <http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-406346603-prensa-hidraulica-150-ton-una-ganga- JM>

Capítulo 11

- Sanidad, M. d. (s.f.). Recuperado octubre 2012, de http://www.munipiura.gob.pe/institucional/noticias/informe_gestion2011/ambiente.pdf
- Caldero, J (s.f.) Apuntes de Dirección de Operaciones

Capítulo 12

- Ministerio de Salud (Noviembre de 2012). Obtenido de http://www.minsa.gob.pe/transparencia/dge_mapro.asp

Capítulo 13

- Mercado Libre. (Noviembre de 2012). Obtenido de, http://articulo.deremate.com.pe/MPE-401915947-escritorio-de-melamina-en-l-mod-aduamerica-_JM
- Mercado Libre. (Noviembre de 2012). Obtenido de http://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-401677077-pc-completo-intel-core-i5-2400-31-ghz-4gb-ddr3-500gb-hd-led-_JM
- Mercado Libre. (Noviembre de 2012). Obtenido de, http://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-401958186-silla-giratoria-para-escritorio-con-descansabrazos-_JM
- Mercado Libre. (Noviembre de 2012). Obtenido de, http://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-402082205-silla-de-visita-variedad-de-modelos-polipropileno-_JM
- Mercado Libre. (Noviembre de 2012). Obtenido de, http://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-401960671-librero-estante-de-melamina-de-18-mm-_JM
- Mercado Libre. (Noviembre de 2012). Obtenido de, http://articulo.deremate.com.pe/MPE-402029169-_JM
- Mundo innova. (Noviembre de 2012). Obtenido de, <http://www.mundoinnova.net/constitucion.asp>
- Sunat. (Noviembre de 2012). Obtenido de, <http://www.sunat.gob.pe/exportaFacil/pasos/paso6.pdf>

ANEXOS

PROYECTO: “Diseño de una fábrica para la elaboración de planchas de Tectán localizada en la provincia de Piura”

ANEXO A: PRIMERA ENTREVISTA A EXPERTOS

Entrevista realizada a Jonathan Vilela Zapata, vendedor y capacitador encargado del Área Norte de la empresa chilena Arauco Celulosa.

Entrevista realizada el día sábado 01 de setiembre del 2012.

Pregunta 1: ¿Qué tipos de aglomerados existen en el Mercado Peruano? ¿Cuáles son sus características?

Bueno, uno de los aglomerados más utilizados en la actualidad es el OSB, elaborado a partir de virutas de Pino. Existen dos tipos: el elaborado de 100% pino, conocido como GP por la empresa líder en venderlos: “Georgia Pacific” y el que es 50% pino, 20% eucalipto y el resto de otras maderas, fabricado principalmente por la empresa Luciana Pacific. Generalmente vienen en formatos de 1,22 x 2,44 metros.

¿Y en cuanto a los espesores?

Los espesores varían: hay de 6.4, 9.5, 15.11 y 18.3 mm. Mientras más grueso, más consistente es la plancha, sin embargo para una casa bastaría con uno de 6.4 m. ¡Ah!, y en cuanto a las características, es resistente a la humedad, también tiene alta resistencia a las termitas. Me faltó mencionarles que se llama OSD por ser una plancha de hojuelas de viruta orientada, orientada porque son virutas que van cruzadas entre sí. Además se unen mediante un aditivo, el fenolformaldehído o resina fenólica.

Luego tenemos el Trupán, que está formado por fibras de madera. Mayormente al trupán no se le llama madera. Al Trupán también pueden encontrarlo con el nombre de MDF por sus siglas en inglés que quiere decir que son tableros de madera de mediana densidad y también son hechas de Pino. Su formato es más grande, es de 2.14 x 2.44 m. Y los espesores varían, tenemos los menos porosos que son de 3.4 y 5.5 mm. Los intermedio de 9, 12, 15 y 18 m, y los más gruesos de 25 o 30 mm.

¿Existe otro tipo de aglomerado vendido en el Perú?

Sí, el último es la Maderba, este es su nombre comercial, porque según sus siglas en Inglés el nombre correcto es MDP, que significa partículas de madera d mediana densidad y que se compactan utilizando el aditivo ureaformaldehído. Pero tengo que hacerle la aclaración que



Maderba es el nombre de una de las empresas que lo venden, pero comercialmente se le conoce así porque fue la primera empresa que comenzó a venderlos, por eso los carpinteros lo conocen así. El formato de la maderba es de 1.80 x 2.50 m.

¿Y respecto al triplay?, hemos visto que empresas como Maestro aquí en Piura lo venden como un aglomerado.

El triplay no es un aglomerado, sí he visto que lo comercializan así aquí en Piura, pero esto es un error, porque el triplay no está formado por partículas, sino por láminas contraplacadas.

Pregunta 2: ¿Qué usos tienen estos tipos de planchas antes mencionados?

El OSD, bueno depende mucho de los espesores, porque como mencioné hay distintas variedades e influye la necesidad del cliente. En sí, se puede utilizar para techos, falso techos, como para hacer techos de cielo raso. También para casas prefabricadas, para cajas de embalaje, pisos de entrada. El Trupán es mayormente utilizado para la fabricación de muebles y decoración de interiores. Por otro lado, la Maderba también es utilizada para la fabricación de muebles.

Pregunta 3: Entonces, en resumidas cuentas ¿Cuáles son las ventajas de unos respecto a otros?

Te puedo decir que el OSB tiene mayor resistencia con respecto a la humedad y a las termitas, y es mejor para utilizarlo en construcciones. Mientras que el Trupán ahorra tiempo en su proceso de fabricación, tiempo y dinero, por lo tanto los fabricantes economizan. La Maderba es preferible usarla para la fabricación de muebles pero hay que asegurarse que no estén en contacto con el agua.

Pregunta 4: ¿Y entre los aglomerados no existe alguno que sea del tipo de cartón prensado?

Sí, me había olvidado mencionarles el Nordex o Cholguán, que se le conoce como cartón prensado, pero es hecho de virutas de madera que sobran de otros procesos, pero de cartón no tiene nada.

Entonces, ¿Por qué se le conoce como cartón prensado?

Se le conoce así, porque tiene un espesor menor al resto de aglomerados. Su espesor es de 3 mm. Y son bastante económicos, una plancha de 1.52 x 2.44 m cuesta como S./23. Sin embargo son bastante resistentes, generalmente se utilizan para fondos de cajones ó para casa prefabricadas. Y además son resistentes a la humedad

¿Y ha escuchado de productos prensados elaborados propiamente de cartón?

No, ¿Hechos de cartón?, me parece que no, por lo menos la empresa en la que trabajo no fabrica ningún producto de este tipo, pero suena interesante.



Pregunta 5: Siempre hemos visto este tipo de productos en su forma natural, pero ¿Se pueden pintar?

Sí, es posible. Sin embargo, primero deben agregar una base blanca de pintura para ocultar las partículas y luego se puede aplicar la pintura requerida. Otra forma de cubrir la forma desnuda con la que vienen, es colocándoles mayólica ó inclusive una resina melamínica.

Y demás de la cuestión estética, ¿existe alguna otra razón para pintarlos? Por ejemplo, para protegerlos de ralladuras o astillamientos.

Estos productos difícilmente se astillan, si están bien fabricados. Pero en algunos casos si los pintan con motivos de protección. Esto sucede en el caso de la maderba, donde en algunos casos, se le coloca una pintura sintética bastante resistente que impide que la humedad penetre en el material.

Pregunta 6: ¿Cómo evalúan la calidad de su producto, en cuanto a los productos aglomerados? ¿Qué tipo de especificaciones buscan?

Bueno eso depende si las planchas que estamos fabricando son para muebles o para casa prefabricadas. En el caso de muebles, evaluamos la retención de tornillos, las cargas concentradas, es decir el peso que pueden resistir. Luego tenemos la abrasión que es independiente de si es para casa prefabricada o mueble, lo mismo sucede con la evaluación de deformación. Por ejemplo no pueden vender un producto para hacer muebles con hojuelas muy separadas porque no va a tener retención de tornillos y lo muebles fabricados con este producto se desarmarán en poco tiempo.

Pregunta 7: Con respecto al cuidado del ambiente ¿Cómo gestiona su empresa la reforestación de sus bosques?

Esta empresa es chilena, y tienen muy en claro una política de protección y cuidado de sus bosques. La empresa siembra sobretodo Pino y espera 18 años para poder cortar uno de estos árboles, pero al mismo tiempo que cortan, también siembran. Esa es la diferencia con las empresas de aquí de Perú, donde talan los árboles, sobre todo de la Amazonía peruana y luego no vuelven a sembrar, ocasionando un problema para el país. En Chile, se hizo un estudio previo en una zona no habitada, concluyendo que el Pino si podía crecer en esa tierra y a partir de ahí nació la empresa. Arauco tiene la capacidad para vender en varios países, y en Perú distribuye en varias ciudades de la costa.

Pregunta 8: Nos ha dicho que su empresa distribuyen en varias zonas del Perú, ¿Cómo ha cambiando la demanda de aglomerados en nuestro país?

Ha subido la demanda de lo que es aglomerado considerablemente. Perú es el país de América del sur donde se vende más aglomerado, siendo el OSB el producto que más se comercializa, mientras



que en Argentina lo que más se vende es MDF. En cuanto a Piura, por el tema de las construcciones, ha subido la demanda de lo que es aglomerados, lo que más se vende es el Nordex o Cholguán, inclusive más que el OSB que es el que se vende más en todo el país.

Pregunta 9: ¿Tiene algún otro dato importante sobre este producto Cholguán?

El Cholguán, eh, bueno su nombre verdadero es HDF, que significa fibra de panel de alta densidad. Como les expliqué anteriormente es de 3 mm de espesor y se hace de las fibras de corteza de la madera que han quedado como merma de otros procesos. Generalmente lo utilizan para la fabricación de casas prefabricadas, haciendo estructuras con listones de madera, o de otro material. Cabe resaltar que el cholguán hay que mojarlo 24 horas antes de instalarlo, para que la porosidad se cierre y no entre la humedad.

ANEXO B: VISITA A LOS PRINCIPALES VENDEDORES DE AGLOMERADOS DE LA CIUDAD DE PIURA

1.- Imágenes de los productos aglomerados vendidos en Maestro Ace Home Center:

- En la ilustración 1¹ se muestran los distintos tipos de aglomerados que venden en la tienda especializada en construcción Maestro de Piura. Sin embargo, vemos que presentan a ciertos materiales como el Triplay y el Playwood que no son aglomerados, porque no están formados de fibras sino de placas.



Ilustración 1. Distintos tipos de aglomerados ofrecidos en Piura.

¹ Las imágenes de Maestro han sido tomadas antes de realizar la entrevista, para contar con conocimientos previos. En el transcurso de la realización del proyecto se agregarán otras imágenes que guarden relación con el trabajo.

- En la ilustración 2² se muestra las planchas del aglomerado Maderba, con los distintos espesores que se ofrecen en Maestro.



Ilustración 2. Planchas de Maderba

- En la ilustración 3³ se muestra el grosor y precio del Nordex en Maestro-Piura.



Ilustración 3. Planchas de Nordex

² Imágenes tomadas en Maestro.

³ Imágenes tomadas en Maestro.

2.-Imágenes de los productos aglomerados vendidos en SODIMAC:

- En la ilustración 4⁴ se muestra las planchas de Nordex o Cholguan.



Ilustración 4. Planchas de Cholguán

- En la ilustración 5⁵ se muestra las planchas y precio de Nordex.



Ilustración 5. Precio de las planchas de Nordex.

⁴ Las imágenes de SODIMAC se tomaron posterior a la entrevista, para constatar cierta información. En el transcurso de la realización del proyecto se agregarán otras imágenes que guarden relación con el trabajo

⁵ Imágenes tomadas en SODIMAC.

- En la ilustración 6⁶ se muestra una muestra de acabado con cerámico.



Ilustración 6. Acabado con cerámicos

⁶ Imágenes tomadas en SODIMAC.

ANEXO C: SEGUNDA ENTREVISTA A EXPERTOS

Entrevista realizada a Carlos Flores y Richard Ruíz, encargados de la División de Limpieza Pública e Higiene de la Municipalidad Distrital de Piura.

Entrevista realizada el día viernes 14 de setiembre del 2012.

Pregunta 1: ¿Cómo se lleva a cabo la recolección de Basura en la ciudad de Piura?

Richard Ruíz: Se lleva a través de 2 formas en simultáneo. La primera está a cargo de los volquetes y los camiones compactadores recolectores de basura (21 unidades en total), los cuales recorren las calles de lunes a domingo en tres turnos (mañana, tarde y noche). Además se cuenta con motofurgones (24 unidades) que también recorrer las calles recolectando la basura. La otra manera que se lleva a cabo la recolección de basura es a través del barrido en las calles y la recolección de los tachos de basura que son colocados en las calles de la ciudad.

Carlos Flores: Luego que se recoge éstos residuos sólidos, son llevados al Relleno Sanitario que se encuentra en el kilómetro 8 de la Carretera Piura- Chulucanas. Aquí se depositan todos los residuos sin ser tratados. Actualmente se tiene suficiente capacidad en el Relleno Sanitario como para abastecer la necesidad de Piura por un par de años. Los residuos sólidos de la ciudad de Castilla son también llevados a este Relleno, pero nosotros no nos encargamos de eso.

Pregunta 2: ¿Hay algún plan para el tratamiento de estos residuos en la ciudad de Piura?

Richard Ruíz: No, como acá en Piura no hay una planta destinada al tratamiento de los residuos, así como en las grandes ciudades. Pero sí hay un Proyecto para que se lleve a cabo el reciclaje en la ciudad, pero ahorita está en una implementación piloto en algunas urbanizaciones y asentamientos humanos.

Carlos Flores: Mmmmm este proyecto en realidad está empezando y tiene como finalidad la concientización de la población.

Pregunta 3: ¿En qué cifras se maneja la recolección de residuos sólidos de Piura?

Richard Ruíz: Actualmente se están recogiendo en toda la ciudad de Piura 240 toneladas diarias de residuos sólidos. Mientras que en Castilla aproximadamente llegan al relleno 190 toneladas diarias.

Pregunta 4: ¿Qué iniciativa toma la Municipalidad de Piura a favor del reciclaje y colecta selectiva?

Carlos Flores: Miren (enseñándonos una pizarra con una tabla de datos) aquí tenemos por ejemplo nuestra planeación de los Talleres de Sensibilización que lleva a cabo la Municipalidad de

Piura. A ver... de qué se trata. Estos talleres son dictados a las JUVECOS (Juntas Vecinales Comunes) de las diferentes urbanizaciones o asentamiento humanos de Piura. Estos Juvecos se organizan y hacen sus reuniones entre los vecinos para decidir su organización. Nosotros entramos programando en diferentes semanas, charlas acerca del cuidado del medio ambiente, brindándoles a los pobladores la información necesaria para que ellos mismos vean que esta en sus manos el cuidado del medio ambiente.

Pregunta 5: ¿En el caso de querer poner papeleras para la recolección de un tipo específico de residuo sólido, qué necesitamos hacer?

Richard Ruíz: Mmmmm no estoy seguro, pero se tiene que presentar un proyecto a la oficina de Legalización, donde se debe explicar cuál es la finalidad de la colocación de estos tachos.

Carlos Flores: Se tiene que pedir una autorización a la municipalidad para la colocación de estas papeleras, se solicita a través de un documento formal permiso para la colocación, estableciendo dónde se colocarían, entonces la municipalidad analiza si es que la zona es viable para la colocación de los tachos. Luego se tiene que hacer un estudio con los pobladores de esa zona que han sido seleccionadas, para poder identificar que es lo que realmente quieren los vecinos de esas zonas, ya que ellos determinan muchas veces la colocación de estos contenedores de basura.

Pregunta 6: Hemos visto en algunas ocasiones en el centro de Piura unos dispensadores de colores para la realización de una colecta selectiva en la ciudad. ¿Hay algún proyecto relacionado al reciclaje o se está dando esta selección de residuos con alguna finalidad?

Carlos Flores: La verdad que nosotros como División de Limpieza Pública no nos encargamos de estos tachos, esto es relacionado al Proyecto de Recolección clasificada de los Residuos sólidos. Los residuos que se recolectan de estos tachos y los residuos que son recogidos casa por casa (según el programa) son llevados a un centro de acopio donde se hace una clasificación de cada tipo de material encontrado, para luego ser vendido a empresas nacionales por kilos.

ANEXO D: LOCALIZACIÓN

1.- Terrenos Carretera Piura – Chulucanas

- Vías de Acceso: mediante la carretera Panamericana Norte y luego hacia la ciudad de Chulucanas. Las agencias terrestres destinadas a éste lugar son escasas.
- Población: 89 736 habitantes.

1.1.- Primera Opción⁷:

-Descripción: 2 terrenos de 19 y 7.5 has ubicados en una zona semiurbana a 5 km. de Piura.

-Servicios: no especifica.

-Costo: \$10/m² .

En la ilustración 7 se muestra la vista satelital de la primera opción de terreno para la fábrica Ecoteck

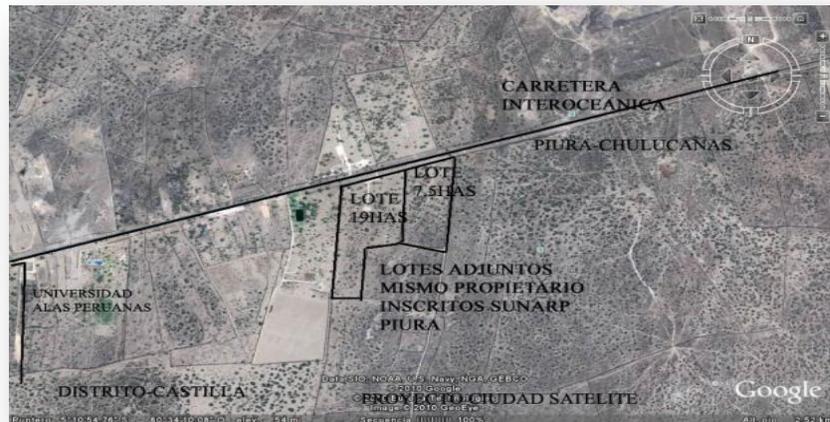


Ilustración 7. Terreno Carretera Piura- Chulucanas (1)

⁷TERRENOS INDUSTRIALES PIURA / CARRETERA PIURA-CHULUCANAS. 19 Y 7.5HAS

Revisado el 18 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://ciudadpiura.olx.com.pe/venta-de-terrenos-industriales-piura-carretera-piura-chulucanas-19-y-7-5has-iid-128704873>

1.2.-Segunda Opción⁸:

-Descripción: terreno industrial de 100 has ubicado en una zona semiurbana en el km 18 en el tramo Piura- Chulucanas.

-Servicios: no especifica.

-Costo: \$10/m²

En la ilustración 8 se muestra la vista satelital de la segunda opción de terreno para la fábrica Ecoteck.



Ilustración 8. Terreno Carretera Piura- Chulucanas (2)

⁸VENTA DE TERRENOS EN PIURA - KM 18 CARRETERA PIURA -CHULUCANAS

Revisado el 18 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://ciudadpiura.olx.com.pe/venta-de-terrenos-industriales-piura-carretera-piura-chulucanas-19-y-7-5has-iid-128704873>

Terrenos Carretera Piura – Sullana

- Vías de Acceso: mediante la carretera Panamericana Norte y luego hacia la ciudad de Sullana. Las agencias terrestres destinadas a éste lugar son numerosas.
- Población: 143 426 habitantes.

Primera Opción⁹:

-Descripción: terreno futura zona industrial de 88 900m² ubicado a 3 1/2 km de Piura.

-Servicios: no especifica.

-Costo: \$20/m²

En la ilustración 9 se muestra la primera opción de terreno para la fábrica Ecoteck.



Ilustración 9. Terreno Carretera Piura- Sullana (1)

⁹**VENTA DE TERRENO UBICADO EN MARGEN DERECHA CARRETERA PIURA SULLANA**

Revisado el 18 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://ciudadpiura.olx.com.pe/venta-de-terreno-ubicado-en-margen-derecha-carretera-piura-sullana-iid-429698823>

Segunda Opción¹⁰:

-Descripción: parcela en futura zona industrial de 20 has ubicada a 10 km de la carretera Piura – Sullana.

-Cuenta con noria de agua y canal a 300 ms.

-Costo: \$4000/has= \$ 0.4 /m²

En la ilustración 10 se muestra la segunda opción de terreno para la fábrica Ecoteck.



Ilustración 10. Terreno Carretera Piura- Sullana (2)

¹⁰**VENDO PARCELA 20 HAS CARRETERA PIURA- SULLANA ALT KM 10**

Revisado el 18 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://ciudadpiura.olx.com.pe/vendo-parcela-20-has-carretera-piura-sullana-alt-km-10-iid-408634665>

Terrenos Carretera Piura – Catacaos

- Vías de Acceso: mediante la carretera Panamericana Norte y luego hacia la ciudad de Chulucanas. Las agencias terrestres destinadas a éste lugar son numerosas dado a que es considerado como destino turístico.
- Población: 66 308 habitantes.

Primera Opción¹¹:

-Descripción: terreno rural habilitado de 150 has ubicado a 8 km de Piura.

-Servicios: cuenta con todos los servicios.

-Costo: \$15/m²

En la ilustración 11 se muestra la primera opción de terreno para la fábrica Ecoteck.

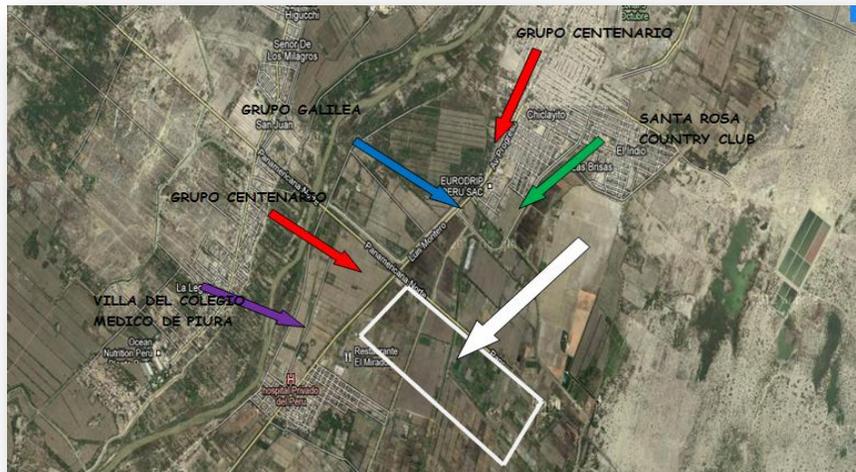


Ilustración 11. Terreno Carretera Piura- Catacaos (1)

¹¹ 150 HAS EN CARR

ETERA PIURA-CATACAOS-CHICLAYO.

Revisado el 18 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://www.terrenosenelperu.com/listing/150-has-en-carretera-piura-catacaos-chiclayo/>

Segunda Opción¹²:

-Descripción: terreno Urbanizable de 11 800 m² ubicado a 2 km de la ciudad de Paita.

-Servicios: cuenta con todos los servicios.

- Costo: a tratar

En la ilustración 12 se muestra la segunda opción de terreno para la fábrica Ecoteck.



Ilustración 12. Terreno Carretera Piura- Catacaos (2)

¹²**TERRENO URBANIZABLE 11800 M² CATACAOS – PIURA.** Revisado el 18 de setiembre del 2012, desde Internet:
<http://www.alamaula.pe/piura/lotos-terrenos/terreno-urbanizable-11800-m2-catacaos-45-piura/849056>

Terrenos Carretera Piura – Paita

- Vías de Acceso: mediante la carretera Interoceánica Norte y luego hacia la ciudad de Paita. Las agencias terrestres destinadas a éste lugar son medianamente numerosas, dado el turismo.
- Población: 105 151 habitantes.

Primera Opción¹³:

-Descripción: terreno industrial habilitado de 30 000m² ubicado a 8 km de Piura

-Los servicios de agua se tienen a solo 300 ms y la energía eléctrica está a 150 ms en el vecino adjunto.

-Costo: \$25/m²

En la ilustración 13 se muestra la primera opción de terreno para la fábrica Ecoteck.



Ilustración 13. Terreno Carretera Piura- Paita (1)

¹³ **VENDO TERRENO INDUSTRIAL PIURA / 30,000M2 / CARRETERA PIURA-PAITA 8KM DE PIURA**

Revisado el 18 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://ciudadpiura.olx.com.pe/vendo-terreno-industrial-piura-30-000m2-carretera-piura-paita-8km-de-piura-iid-128705282>

Segunda Opción¹⁴:

-Descripción: Terreno industrial de 40 000m²a 8Km. de Piura.

-Servicios: no especifica.

-Costo: \$5/m²

En la ilustración 14 se muestra la segunda opción de terreno para la fábrica Ecoteck.



Ilustración 14. Terreno Carretera Piura- Paita (2)

¹⁴VENDO TERRENO INDUSTRIAL / 40,000M2 / CARRETERA PIURA- PAITA / ZONA ALTA

Revisado el 18 de setiembre del 2012, desde Internet: <http://ciudadpiura.olx.com.pe/vendo-terreno-industrial-40-000m2-carretera-piura-paita-zona-alta-iid-128706791>

ANEXO E: LEYES AMBIENTALES

1.- Ley 27314: Ley General de Residuos Sólidos

Dentro de los Artículos que están relacionados con nuestro proyecto tenemos:

- **Artículo 4.-Lineamiento de Políticas:**

1. Desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.
5. Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado.
6. Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.
7. Promover el manejo selectivo de los residuos sólidos y admitir su manejo conjunto, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativos.

- **Artículo 10.- Del rol de las Municipalidades**

Las municipalidades provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción, efectuando las coordinaciones con el gobierno regional al que corresponden, para promover la ejecución, revalorización o adecuación, de infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, así como para la erradicación de botaderos que pongan en riesgo la salud de las personas y del ambiente.

Están obligadas a:

1. Planificar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, compatibilizando los planes de manejo de residuos sólidos de sus distritos y centros poblados menores, con las políticas de desarrollo local y regional y con sus respectivos Planes de Acondicionamiento Territorial y de Desarrollo Urbano.
12. Implementar progresivamente programas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos en todo el ámbito de su jurisdicción, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada y técnicamente adecuada.

- **Artículo 17.- Internamiento de residuos**

1. Está prohibido el internamiento de residuos sólidos al territorio nacional. Sólo por excepción se podrá admitir el internamiento de residuos sólidos destinados exclusivamente a actividades de reciclaje, reutilización o recuperación, previa autorización fundamentada expedida a través de resolución de la DIGESA del Ministerio de Salud. Esta autorización se otorgará para sucesivos internamientos en un período determinado, cuando se demuestre que se va internar un mismo tipo de residuo, proveniente de una misma fuente de suministro.

- **Artículo 44.- Promoción de la inversión**

El Estado prioriza la inversión pública y promueve la participación del sector privado en la investigación, desarrollo tecnológico, adquisición de equipos, así como en la construcción y operación de infraestructuras de residuos sólidos.

- **Artículo 45.- Recuperación de envases y embalajes**

En aquellos casos en que sea técnica y económicamente factible, el Estado, a través de sus órganos competentes, promoverá la creación de mercados de subproductos y que los fabricantes nacionales y distribuidores de productos importados establezcan mecanismos que involucren la participación de los consumidores en la recuperación de envases y embalajes reaprovechables o peligrosos, así como de materiales reaprovechables en general, los que pueden incluir incentivos económicos u otras modalidades. Los establecimientos comerciales donde se expenden productos de consumo o utilización masiva están obligados a facilitar sus instalaciones para dicha actividad de recuperación.

2.- Ley 29419: Ley que regula la actividad de los Recicladores:

Dentro de los Artículos que están relacionados con nuestro proyecto tenemos:

- **Artículo 5. - Ministerio del Ambiente**

El Ministerio del Ambiente es responsable de:

1. Promover la gestión integral de los residuos sólidos con impulso de la formalización de los recicladores.
3. Promover la educación ambiental y la participación de la población en coordinación con las Municipalidades.

- **Artículo 7. - Gobiernos Locales**

1 Elaborar e implementar el Programa de Formalización de Recicladores y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos en el ámbito de su jurisdicción.

2. Incorporar en el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) o en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, según corresponda, el Estudio Situacional de Reciclaje del ámbito de su jurisdicción; el Plan Técnico Operativo para la recolección selectiva del ámbito de su jurisdicción; y el Programa de Educación y Comunicación Pública.

- **Artículo 17. - Manejo selectivo de los residuos sólidos con fines de reaprovechamiento**

El manejo selectivo de los residuos sólidos con fines de reaprovechamiento contempla las actividades de minimización, segregación en la fuente, recolección selectiva, acondicionamiento y comercialización de residuos sólidos.

- **Artículo 19. - Tipo de residuos sólidos autorizados para la recolección**

Los recicladores sólo podrán hacer recolección de los residuos sólidos de tipo inorgánico y orgánico tales como: a. Papel mezclado: está constituido por papeles de oficina, papel de informática, papel satinado, papel encerado, papel periódico y otros. b. Cartón: está constituido por medios ondulados, cajas o cartones ondulados y otros. c. Plástico: todos los plásticos. d. Metales ferrosos: acero, hojalatas, latas bimetálicas. e. Metales no ferrosos: latas de aluminio, papel de aluminio, cobre, bronce y otros. f. Vidrio: todos los vidrios de diferentes colores. g. Caucho: todos los cauchos. h. Telas: diferentes colores y calidades i. Orgánico: restos de fruta, de verduras, de alimentos que se descomponen, y de la poda de áreas verdes. Queda fuera del ámbito de recolección de los residuos sólidos cualquier residuo de carácter peligroso.

- **Artículo 21. - Recolección selectiva**

Esta referida sólo a la recolección de los residuos sólidos susceptibles de reaprovechamiento de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares.

- **Artículo 42. - Educación ambiental**

Se desarrollará bajo dos formas de intervención que buscan estrechar la comunicación y colaboración entre las municipalidades, recicladores, instituciones y empresas de carácter público y privado:

1. Proyectos educativos ambientales. - Que les permita a las instituciones educativas de nivel básico, técnico y superior participar y ejercer -a través de sus comités ambientales - vigilancia ciudadana desde sus casas de estudio y elaborar sus propios diagnósticos ambientales en torno al manejo de los residuos sólidos y el desarrollo de planes de segregación de residuos sólidos en sus respectivas instituciones educativas.

2. Proyectos comunitarios. - Que permita la educación ambiental y participación del conjunto de actores del barrio, comunidad o localidad. Entre los instrumentos que pueden utilizarse están: prácticas de ecoeficiencia en el hogar; campañas de limpieza de techos, calles y playas y acopio de residuos sólidos reciclables; campañas de recolección de desmonte y maleza; así como campañas de convocatoria masiva de gran impacto. Para ello, la municipalidad o la comunidad organizada podrá formar promotores ambientales y/o convocar a los recicladores formalizados, facilitando también el intercambio de experiencias.

3.- Ley 28611: Ley General del Ambiente:

- **Artículo 1.- Del derecho y deber fundamental**

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

- **Artículo 52.- De las competencias ambientales del Estado**

Las competencias ambientales del Estado son ejercidas por organismos constitucionalmente autónomos, autoridades del gobierno nacional, gobiernos regionales y gobiernos locales; de conformidad con la Constitución y las leyes que definen sus respectivos ámbitos de actuación, funciones y atribuciones, en el marco del carácter unitario del Estado. El diseño de las políticas y normas ambientales de carácter nacional es una función exclusiva del gobierno nacional.

- **Artículo 59.- Del ejercicio descentralizado de las funciones ambientales**

1. Los gobiernos regionales y locales ejercen sus funciones y atribuciones de conformidad con lo que establecen sus respectivas leyes orgánicas y lo dispuesto en la presente Ley.

2. Para el diseño y aplicación de políticas, normas e instrumentos de gestión ambiental de nivel regional y local, se tienen en cuenta los principios, derechos, deberes, mandatos y responsabilidades establecidos en la presente Ley y las normas que regulan el Sistema Nacional de Gestión Ambiental; el proceso de descentralización; y aquellas de carácter nacional referidas al ordenamiento ambiental, la protección de los recursos naturales, la diversidad biológica, la salud y la protección de la calidad ambiental.

3. Las autoridades regionales y locales con competencia ambiental, coordinan y consultan entre sí, y con las autoridades nacionales, con el fin de armonizar sus políticas, evitar conflictos o vacíos de

competencia y responder, con coherencia y eficiencia, a los objetivos y fines de la presente Ley y del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

- **Artículo 77.- De la promoción de la producción limpia**

1. Las autoridades nacionales, sectoriales, regionales y locales promueven, a través de acciones normativas, de fomento de incentivos tributarios, difusión, asesoría y capacitación, la producción limpia en el desarrollo de los proyectos de inversión y las actividades empresariales en general, entendiendo que la producción limpia constituye la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada para los procesos, productos y servicios, con el objetivo de incrementar la eficiencia, manejar racionalmente los recursos y reducir los riesgos sobre la población humana y el ambiente, para lograr el desarrollo sostenible.

- **Artículo 123.- De la investigación ambiental científica y tecnológica**

La investigación científica y tecnológica esta orientada, en forma prioritaria, a proteger la salud ambiental, optimizar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y a prevenir el deterioro ambiental, tomando en cuenta el manejo de los fenómenos y factores que ponen en riesgo el ambiente; el aprovechamiento de la biodiversidad, la realización y actualización de los inventarios de recurso naturales y la producción limpia y la determinación de los indicadores de calidad ambiental.

4.- Ley 27972: Ley Orgánica de las Municipalidades:

- **Artículo 80.- Saneamiento, Salubridad y Salud**

2. Funciones específicas compartidas de las municipalidades provinciales:

Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.



ANEXO F: ENTREVISTA A EXPERTO

Entrevista realizada a Diana Balarezo Hidalgo, Gerente de la tienda TOTTUS-Piura.

Pregunta 1: ¿Me podría decir que tan alta o baja es la rotación de los productos envasados en Tetra Pak?

La rotación de esos productos es alta, se venden muy bien. Pero si deseas un dato más exacto te lo puedo mandar a tu correo, ya que primero debo buscarlo.

Pregunta 2: Debido a que es un iniciativa ambientalista, ¿sería posible que TOTTUS-Piura participara en el plan de recolección?

No, debido a que los clientes compran los productos aquí, pero no los consumen en el momento. Lo que se podría hacer, con permiso de Lima, es realizar una campaña de recolección para que los clientes traigan los envases usados y esos ustedes lo recogen.

ANEXO G: DETALLE DEL MOBILIARIO

Detalle del Mobiliario: Computadoras

- Realización Las 13 computadoras han sido asignadas de la siguiente manera: 4 para cada una de las gerencias, 2 para las secretarías y las 8 restantes para los responsables de las diversas áreas.
- Los 12 escritorios de melanina han sido destinadas a las gerencias Administración y Finanzas, Operaciones y Comercial con sus respectivas áreas: 2, 3 y 3 escritorios y la secretaria encargada de todos ellos.
- El escritorio de melanina en forma de L ha sido destinado para la Secretaria de Gerencia.
- El escritorio con tablero de vidrio le corresponde al Gerente General de la empresa.
- Las 13 sillas giratorias han sido asignadas de la misma forma que las computadoras.
- Las 3 sillas de visita han sido asignadas de la siguiente forma: 2 para la secretaria general y 1 para el gerente.
- Los libreros de melanina, 13 en total, han sido asignadas de la misma forma que las computadoras y las sillas giratorias, con la diferencia que se ubicará 1 librero adicional en la gerencia general dado la rotación de información que habrá en ella.
- Los 4 archivadores metálicos irán en cada una de las gerencias.
- Se tendrá 2 botiquines: 1 para el área administrativa y 1 para planta
- Los teléfonos serán asignados al gerente general y las secretarías.
- Los ángulos ranurados han sido destinados para almacenar los productos terminados (primera mención) y los productos que salen del prensa (segunda mención).



ANEXO H: GASTOS PRE OPERATIVOS

Gastos Pre Operativos:

Trámites para registrar la empresa:

1.- Reserva del nombre de la empresa en Registros Públicos: la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP), ve que no haya en el mercado un nombre igual, parecido o que suene igual al que queremos para nuestra empresa.

2.- Elaboración de la Minuta de Constitución y su validación en la notaría: en la minuta, los miembros de la sociedad expresan la voluntad de formar la empresa y los acuerdos a los que se han llegado.

3.- Inscripción Escritura Pública en Registros Públicos: inscripción de la empresa en la Sunarp

4.- Obtención del Número RUC en la SUNAT: para identificar la empresa para el pago de impuestos. Además, debemos escoger el régimen tributario y la solicitud de emisión de tickets). Es completamente gratuito.

5.- Legalizar libros contables ante notario público: depende del número de folios.

6.- Inscripción trabajadores en EsSalud.

7.- Licencia Municipal: en el lugar donde estará ubicada nuestra empresa para obtener licencia de funcionamiento.

ANEXO I: REALIZACIÓN DEL PROTOTIPO (PRIMER INTENTO)



Pesado de la materia prima. Necesario 810



Limpieza de materia prima. Se deja remojar en agua por 20 minutos.



Proceso de calentamiento de la prensa. Hasta 170 °C, utilizando soplete a gas



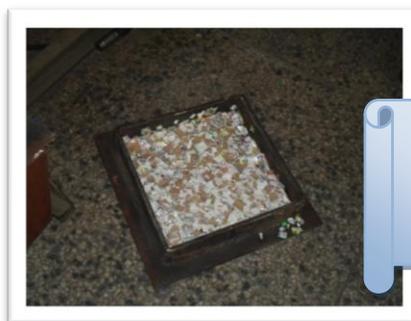
Colocado de molde en la prensa



Colocado de la parte superior del molde, posterior al llenado del molde.



Proceso de prensado.



Primer resultado: No culminada satisfactoriamente.

ANEXO J: REALIZACIÓN DEL PROTOTIPO (INTENTOS SUCESIVOS)



Nuevo molde



Perforación de la base para facilitar extracción del prototipo



Presado con materia prima molida



Con este proceso se ha logrado la obtención de varios prototipos cuyo aspecto y consistencia fue satisfactorio

ANEXO K: TIEMPO DE CICLO

Se explicará las consideraciones para el cálculo de cada proceso:

Consideraciones Generales:

Por ciclo se fabrican 3 planchas de Tectán, los requerimientos de materia prima serían:

	Kg	Envases Tetra
Para 3 planchas	149.01	5322

Turnos de Mañana:

- Selección, corte y primer lavado:** el tiempo estimado de duración de esta actividad es de 50 segundos por envase. Se han considerado 10 empleados para esta actividad, tomando en cuenta el número de envases, tenemos que la duración total de esta actividad sería: 443.90 min.
- Traslado a almacén:** esta actividad la llevarán a cabo dos operarios y se ha estimado que su duración sea de 15 min. Todos los traslados se realizan con montacargas
- Traslado a balanza:** esta actividad será realizada por dos operarios y se ha estimado que su duración sea de 15 min.

Turnos de Tarde:

- Traslado a balanza:** se ha estimado la duración de la actividad en 15 min.
- Pesado:** se ha estimado una duración de 20 min.
- Traslado a la Trituradora:** duración de 10 min.
- Triturado:** considerando la capacidad de la trituradora (550 kg/ h) y los kilogramos de Tetra Pak que necesitamos procesar, obtenemos este tiempo.
- Traslado a segundo lavado:** duración aproximada de 10 min.
- Lavado:** se realiza en grupo de 10 kg, estimando una duración de 40 min.
- Traslado a secado (kg):** duración aproximada de 30 min.
- Secado (kg):** duración aproximada de 30 min.
- Traslado a prensa y dosificación:**
- Prensa:** duración aproximada de 60 min debido a las características de la prensa.
- Enfriamiento:** duración aproximada de 60 min.
- Corte:** duración aproximada de 10 min.
- Lijado:** duración aproximada de 15 min.

ANEXO L: DIAGRAMA DE PUNTA DE LÁPIZ, DIAGRAMA RELACIONAL Y LAY OUT.

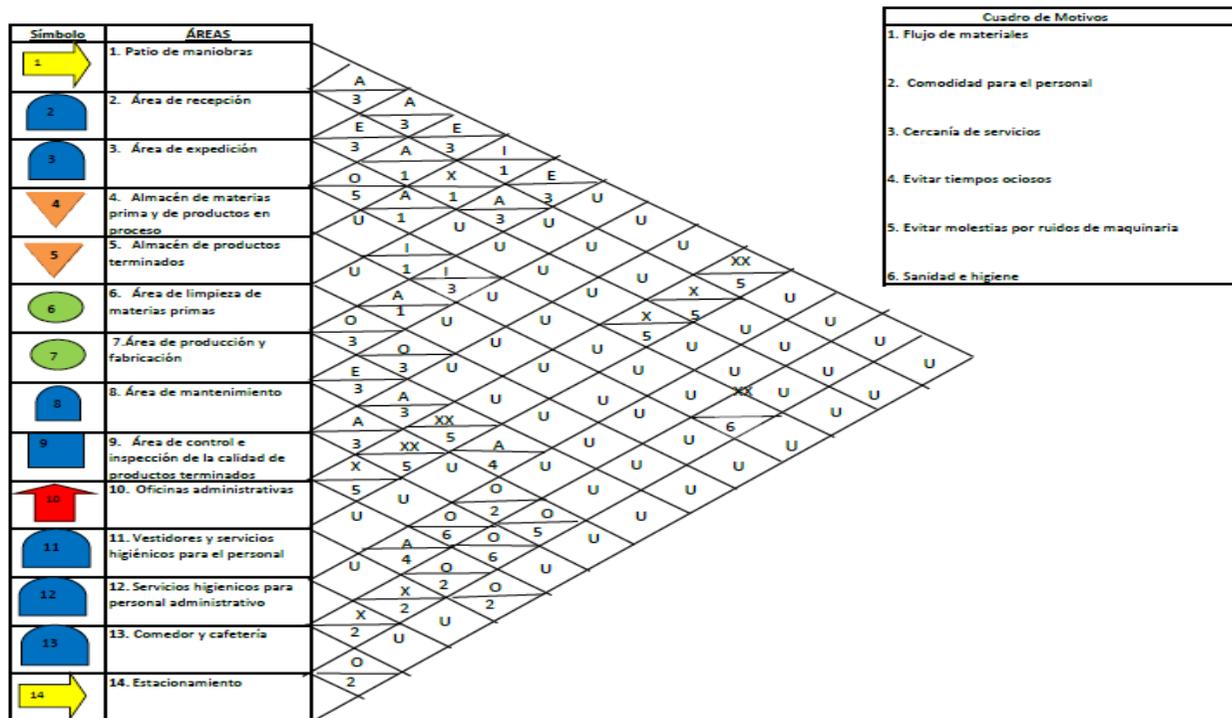


Ilustración 15. Diagrama de Punta de Lápiz

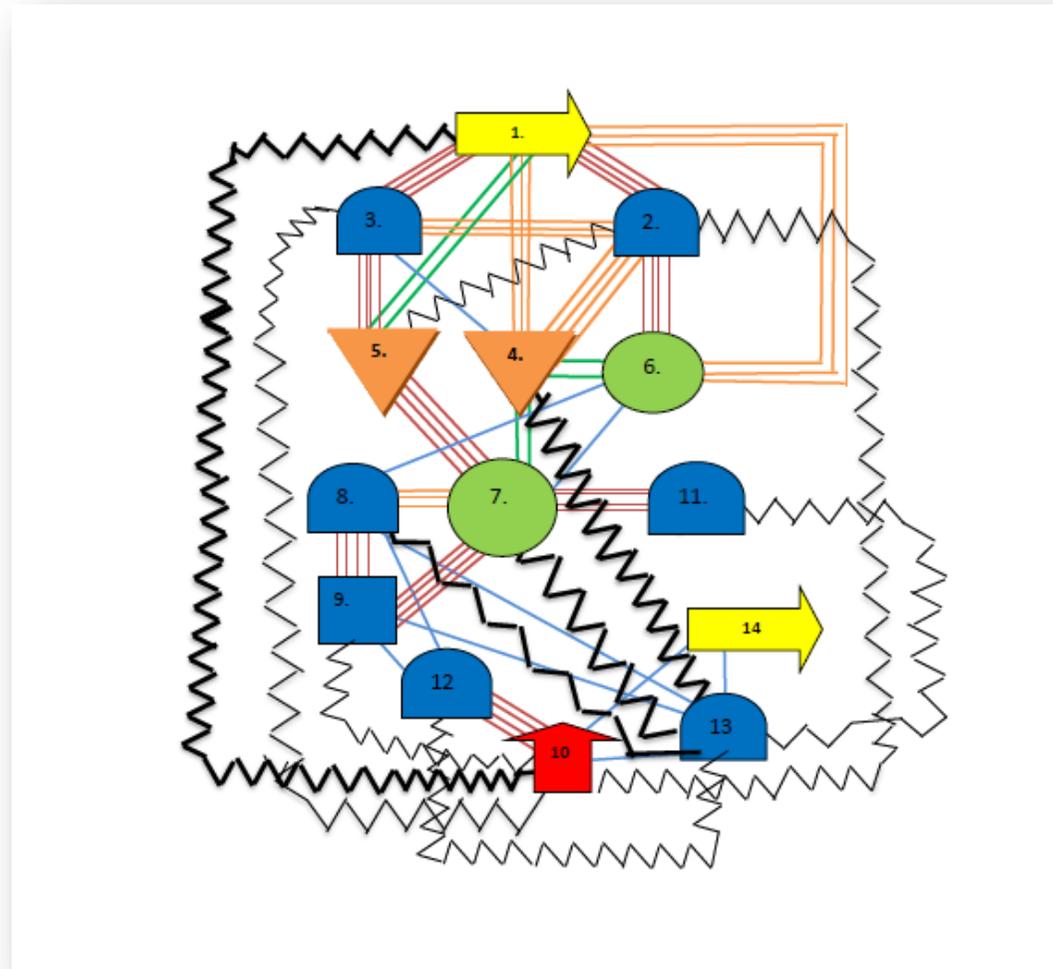


Ilustración 16. Diagrama Relacional

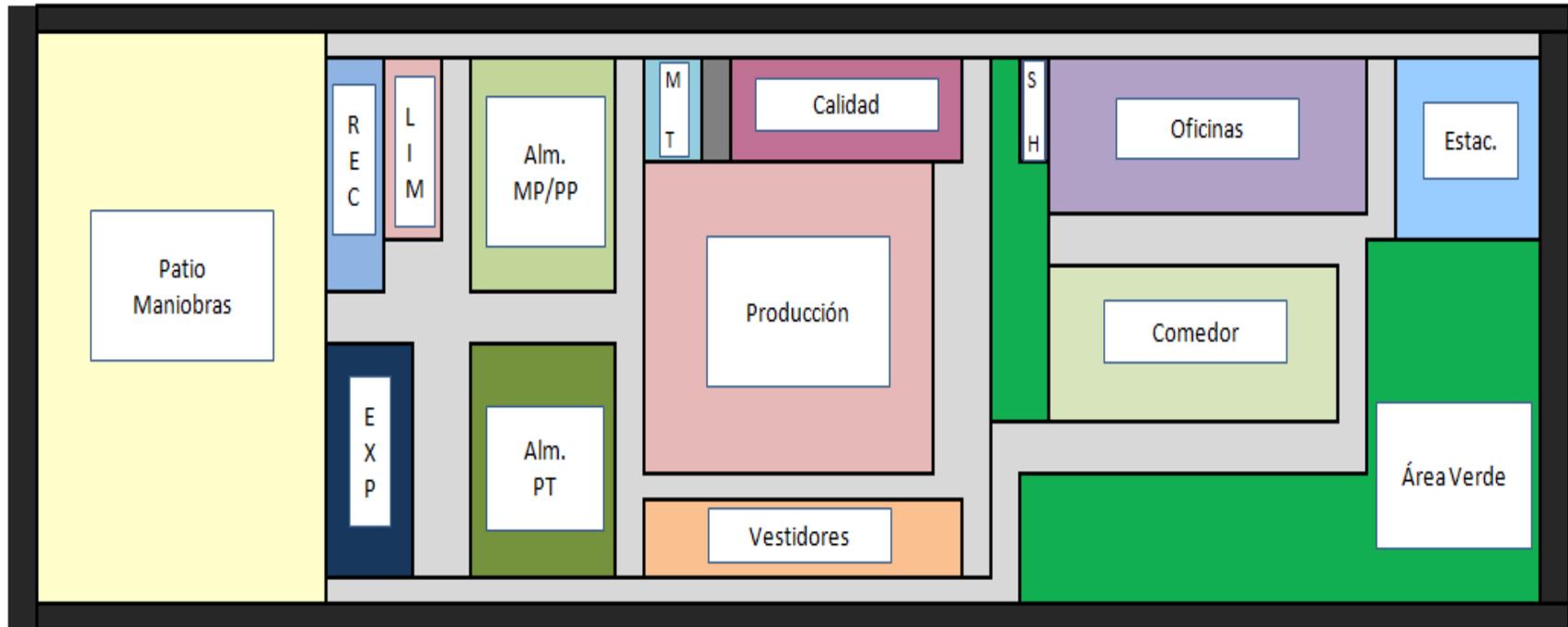


Ilustración 17. Lay Out de la Planta