



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO
CAMPUS CIUDAD SAHAGÚN**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

“ANÁLISIS INDUSTRIAL DE FACTIBILIDAD DEL
DESARROLLO DE UNA PLANTA RECICLADORA
DE PLÁSTICO POLIPROPILENO Y POLIETILENO
EN NOPALTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.”

T E S I S

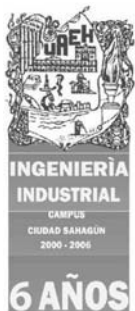
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA:

MARCELINO RAMÍREZ INFANTE

ASESOR DE TESIS:

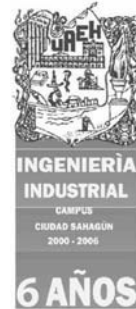
ING. RAFAELA MOHEDANO JUÁREZ



MAYO DEL 2006



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO
CAMPUS CIUDAD SAHAGÚN**



INGENIERÍA INDUSTRIAL

“ANÁLISIS INDUSTRIAL DE FACTIBILIDAD DEL
DESARROLLO DE UNA PLANTA RECICLADORA
DE PLÁSTICO POLIPROPILENO Y POLIETILENO
EN NOPALTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA:

MARCELINO RAMÍREZ INFANTE

ASESOR DE TESIS:

ING. RAFAELA MOHEDANO JUÁREZ

MAYO 2006

DEDICATORIA

A Dios:

Por permitirme alcanzar una de mis metas, que le pedí antes de emprender dicho esfuerzo; y por continuar dándome más fuerzas y vida para realizarme como lo que fui formado.

A mis Padres y hermanos:

Por el apoyo incondicional en todo el transcurso de mi carrera, por la estimación, paciencia, consejos, apoyo moral, por todo gracias.

A mis maestros:

Gracias a ellos por su orientación y confianza sin estimar esfuerzos.

Í N D I C E	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
OBJETIVOS	8
HIPÓTESIS	9
METODOLOGÍA	10
CAPÍTULO 1 ASPECTOS GENERALES DEL RECICLADO DE PLÁSTICO	
1.1 Antecedentes históricos del plástico	12
1.2 Tipos de reciclado	12
1.3 Estadísticas sobre la contaminación en México	13
1.4 Manejo del desperdicio de plástico	14
1.5 Clasificación de los plásticos	16
1.6 Empresas de manufactura plástica	17
1.7 Normas oficiales mexicanas sobre el manejo del plástico	17
1.8 Producción de plástico	17
1.9 Facilidades gubernamentales sobre la pequeña y micro empresa.	18
1.9.1 Importancia de la pequeña y mediana empresa	19
1.9.2 Pequeñas y mediana empresa por sector	19
1.9.3 Personal ocupado en la pyme por sector	20
1.9.4 Fomento a la Pyme en el Estado de México	20
1.10 Los proyectos de inversión	20
CAPÍTULO 2 ORGANIZACIÓN PARA LA PLANTA RECICLADORA DE PLÁSTICO	
2.1 Estructura orgánica por departamentos	21
2.2 Funciones de los departamentos establecidos	22
2.3 Políticas (jornada de trabajo, tiempos extras, etc.)	23
2.4 Valores institucionales de la administración	24
2.4.1 Visión y misión	24
2.4.2 Política de calidad	24
2.5 Aspectos legales que hay que cumplir para la implementación de la planta	24
2.6 Criterios de rendimiento de la planta recicladora	26
CAPÍTULO 3 ANÁLISIS TÉCNICO DE LA PLANTA RECICLADORA	
3.1 Localización de planta	26
3.2 Factores tangibles	26
3.3 Factores intangibles	29
3.3.1 Macro localización	29
3.3.1.1 Alternativas propuestas	32
3.3.1.2 Rango de valores máximos	32
3.3.1.3 Resultados de valor máximo	33
3.3.2 Micro localización	34
3.4 Localización estratégica	35
3.5 Investigación de mercado	36
3.5.1 Requisitos generales del plástico	37

3.5.2	Equivalencia de medidas	37
3.5.3	El mercado y las ventas	37
3.5.4	La producción	38
3.5.5	El precio de venta	39
3.5.6	Tasa de empleos	40
3.7	Distribución de planta	40
3.7.1	Tipo de distribución de planta	39
3.7.2	Fundamentos básicos para la distribución	40
3.7.3	Factores que influyen en la distribución de planta	42
3.7.4	Distribución óptima de planta	43
3.8	Ingeniería de proyecto	45
3.8.1	Características del producto	45
3.8.2	Diagrama de flujo	45
3.8.3	Diagrama de Proceso	47
3.8.4	Manejo de materiales	49

CAPÍTULO 4 ANÁLISIS ECONÓMICO

4.1	Costos de operación	49
4.2	Gastos de administración y ventas.	50
4.3	Inversión	50
4.4	Evaluación económica	51
4.5	Análisis de sensibilidad	52
4.6	Punto de equilibrio	55
4.7	Rentabilidad y recuperación de inversión	56

CAPÍTULO 5 PROPUESTA DE PLANTA RECICLADORA DE PLÁSTICO (VENTAJAS Y RECOMENDACIONES)

57

	PÁGINA
CONCLUSIONES	59
GLOSARIO	60
ANEXOS	62
BIBLIOGRAFÍA	86
CYBERGRAFÍA	86
HEMEROGRAFÍA	87
ÍNDICE DE FIGURAS	1
ÍNDICE DE TABLAS	2
ÍNDICE DE GRÁFICAS	3

ÍNDICE DE FIGURAS	PÁGINA
1.1 Recolección en las escuelas	14
1.2 Relleno sanitario del municipio de Teotihuacan	15
1.3 Facilidades gubernamentales sobre la Pyme	18
1.4 Fomento a la Pyme en el Estado de México	20
2.1 Estructura orgánica	21
3.1 Mapa de micro localización	34
3.2 Monumentos históricos en Nopaltepec	35
3.3 Mapa de localización estratégica	36
3.4 Canales de venta	39
3.5 Fundamentos básicos para la distribución	42
3.6 Distribución de planta	44
3.7 Diagrama de flujo	46
3.8 Diagrama de proceso	48

ÍNDICE DE TABLAS	PÁGINA
1.1 Composición de los residuos en la basura	14
1.2 Clasificación de los plásticos	16
1.3 Consumo de los principales plásticos en México	17
1.4 Pequeñas y micro empresas por sector	19
1.5 Personal ocupado en la Pyme por sector	20
2.1 Características de una sociedad cooperativa	24
3.1 Mano de obra, equipo y herramientas	27
3.2 Mano de obra indirecta	28
3.3 Factores comparativos para evaluación de las diferentes alternativas de localización	32
3.4 Rango de valores máximos de factores para localización	32
3.5 Resultados del valor máximo.	33
3.6 Unidades manejadas en el plástico	37
3.7 Rendimiento por tiradero	38
3.8 Precios de venta	40
3.9 Precios sugeridos a los canales de venta y utilidad de los mismos	40
4.1 Costos variables	49
4.2 Costos fijos	50
4.3 Gastos de Administración y ventas	50
4.4 Inversión	50
4.5 Estado de resultados	51
4.6 Estado de flujo de efectivo	51
4.7 Análisis de sensibilidad si se compra la materia prima a 2.8 \$/Kg.	52
4.8 Análisis de sensibilidad si se compra la materia prima a 3 \$/Kg.	53
4.9 Sensibilidad con respecto al costo fijo	54
4.10 Punto de equilibrio	55

ÍNDICE DE GRÁFICAS

PÁGINA

1.1 Composición de los residuos en la basura	14
1.2 Consumo de los plásticos en México	18
1.3 Número total de pequeñas y micro empresas en el Estado de México	19
4.1 Análisis de sensibilidad si se compra la materia prima a 2.8 \$/Kg.	53
4.2 Análisis de sensibilidad si se compra la materia prima a 3 \$/Kg.	54
4.3 Sensibilidad con respecto al costo fijo	55
4.4 Punto de equilibrio	56

INTRODUCCIÓN

Antes la totalidad de la basura era arrojada en baldíos o quemada indiscriminadamente en basurales a cielo abierto o incineradores convencionales. Como un primer intento de tratamiento de los residuos, se desarrollaron los rellenos sanitarios (RS), es decir, se los comenzó a enterrar en condiciones controladas. Pero con el paso de los años se fue percibiendo que los rellenos sanitarios llegarían a ser insuficientes para dar cabida al enorme caudal de residuos, y entonces se empezó a pensar en otras alternativas. Y así llegamos a que hoy los residuos ya no son considerados como mera basura sino como una fuente de recursos.

Está comprobado que si transformamos más energía de la que realmente necesitamos para vivir con calidad, será mayor el grado de contaminación, ya que el plástico empleado en una casa es reciclable en un 94%, es decir que estamos ahorrando un 60% de energía. Una familia urbana, que se compone en promedio de cinco personas, genera un metro cúbico de basura mensualmente. Sabemos que una familia que consume desordenadamente genera más basura.

No hay industria que directa o indirectamente no contamine, se cree que un país industrializado es un país desarrollado; sin embargo, el verdadero desarrollo de un pueblo no depende en parte de la industrialización que tenga, sino en la calidad de actitudes o conducta que tenga con su medio y esto lo pueden lograr todos los pueblos; es cosa de voluntad.

En el Valle de México, estamos generando tres millones de metros cúbicos al mes de basura. Nacionalmente, diez millones de metros cúbicos y en el mundo mil. Para hacer la idea más gráfica de lo que representa este volumen de producción al mes, diremos que el Estadio Azteca de la Ciudad de México podrá contener solamente un millón de metros cúbicos.

Esto quiere decir que en el Valle de México tendríamos que excavar tres cráteres de la capacidad del estadio Azteca para poder enterrar este volumen de basura.

No existe, ni habrá recursos económicos y humanos para poder llevar a cabo esto. Y si los hubiera serían un gran desperdicio de orden económico y humano. Por esto es que entendemos y comprobamos que existen tantos tiraderos a cielo abierto en barrancas, ríos, lagos, cañadas, alcantarillados, mares, calles, terrenos baldíos, parques recreativos, parques naturales.

De acuerdo a nuestro estudio, la localización planta se encuentra en Nopaltepec; lugar comprendido dentro del Valle de México.

El detalle analítico de este estudio se presenta en seis capítulos como a continuación se describe:

En el capítulo I (aspectos generales del reciclado de plástico). Se enmarca la parte ya investigada del reciclado del plástico, dando a conocer los antecedentes y la clasificación de estos; estos puntos nos señalan situaciones que solo hace falta mejorarlas. También examinaremos las facilidades que brinda el gobierno para el desarrollo de este tipo de proyectos.

En el capítulo II (Organización para la planta recicladora de plástico) se describe la forma en que llevaremos el manejo de información, es decir serán nuestros estándares de trabajo en tiempo, tamaño y dirección óptima, así como los lineamientos que hay que cumplir.

En el capítulo III (Análisis Técnico de la planta recicladora). Se llevó a cabo un estudio de trabajo analizando diversos factores, para dar parte a la factibilidad de la investigación. Se analizaron los puntos principales de un estudio de localización, distribución, etc.

En el capítulo IV (Análisis económico). Es la parte que da la viabilidad a nuestra investigación. Se analizaron factores económicos los cuales nos indican el nivel económico pronosticado en diversas situaciones.

En el capítulo V (Propuesta para la recicladoras de plástico). Damos a conocer de manera concreta el resultado de este estudio, así como sus ventajas y recomendaciones para su ejecución.

Por último se expresa lo que hemos concluido durante todo el desarrollo, así también se desarrolla un glosario y las fuentes de donde fue tomada la información.

JUSTIFICACIÓN

La creciente generación de desecho plástico nos ha llevado cada día a desarrollar planes aprovechamiento de este.

El reciclado es de vital importancia por lo cual se ha desarrollado programas, técnicas, métodos, etc., para reutilizar este desecho plástico.

La presente tesis esta dirigida al público interesado en el reciclaje del plástico, llevando dos rubros de mucha importancia, el económico y el técnico; en los cuales podemos ver el beneficio tanto social (desarrollo en nuestra comunidad), ecológico (reduciendo el grado de desperdicio plástico en tiraderos, etc.), económico (desarrollo de empleos).

Los temas que se van a exponer serán el conducto para llevar acabo la toma de decisión sobre este, es decir, se podrá determinar si es factible y se analizarán los factores no viables.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El reciclado de plástico se ha llevado en diferentes partes de la República Mexicana, esto ha originado un mayor control de desperdicios sólidos, disminuyendo niveles de contaminación y generando una cultura ecológica; por otra parte vemos la reintegración de materiales recuperables al círculo económico. La problemática que se presenta en esta región es que cada día son más los sitios que ilegalmente, sirven como contenedores de residuos, aunado con la forma de no aprovecharlos. Por otra parte vemos la sobre capacidad en los depósitos de basura, establecidos por los municipios.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el estudio de análisis industrial de factibilidad, de una planta de reciclaje de plástico polipropileno y polietileno duro, en Nopaltepec, Estado de México.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un soporte real y funcional para la implementación de una planta recicladora de plástico mediante un análisis económico a 5 años.
- Desarrollar técnicas y métodos de trabajo para una optimización de tiempo y producción de la planta recicladora de acuerdo al proceso.
- Conocer las características, usos y aprovechamiento de los principales tipos de plástico.
- Estudiar la viabilidad física de nuestra planta con base a diversos factores tangibles e intangibles, como comunicaciones, terreno, mercado, cultura, clima, etc.

HIPÓTESIS

La realización de una evaluación técnico-económica, determinará la viabilidad para llevar a cabo la instalación de una planta recicladora de plástico polipropileno y polietileno en Nopaltepec, Estado de México.

METODOLOGÍA

La metodología de investigación que desarrollamos es de tipo descriptivo y correlacional desarrollándolo de manera cuantitativa, de lo general a lo particular.

Precisamos el estudio descriptivo por que relevamos conocimientos que se tenían de manera empírica en los cuales detectamos variables ya existentes; estas han sido tomadas como parte fundamental de nuestro estudio, guiándolas a la medición.¹ Con el conocimiento que se contaba al principio, nos impedía obtener las más provisionales conclusiones. El método descriptivo nos ayuda a descubrir más variables, de las cuales podremos realizar nuestra evaluación, deduciendo una razón real y exacta.

La herramienta que empleamos para recabar dicha información fue la entrevista, ya que una entrevista cualitativa es una relación entre un entrevistador y un entrevistado, en la que el primero tiene un plan general de investigación pero no un conjunto concreto de preguntas que deba formular, con ciertas palabras en determinado orden. Hebert y Riene Rubin (1995) establece que el diseño de la entrevista cualitativa es flexible, iterativo y continuo ²

El estudio correlacional tiene como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables³.

Esta metodología nos ayudó, ya que el estudio está basado en la relación de variables las cuales hacen factible este análisis, como por ejemplo a una mayor producción obtendremos mayores beneficios en todos los sectores. Por esta razón nuestra metodología es apoyada por este estudio correlacional.

Nuestra unidad de análisis es la empresa y las unidades de observación son agentes externos (economía, ecología, sociedad)

Hemos observado el problema, que se desarrolla con el mal manejo de los residuos plásticos, por esta razón queremos especificar y medir las variables de manera independiente.

La intención de este estudio inicio al observar los sitios que ilegalmente sirven de contenedores de basura. Analizando este problema surgió la idea del

¹ Ibid http://www.galeon.com/pcazau/guia_met_02.htm

² Earl Babbie 2000, Pág. 268.

³ Sampieri, 1998, Pág. 62.

reciclaje de plástico como una herramienta para enfrentarlo; es por eso que nos desplazamos de lo general a lo particular.

El desarrollo de nuestro análisis financiero es realizado por medio de la hoja de cálculo de Microsoft Excel.

También empleamos el paquete diseñador (AutoCAD) para desarrollar nuestra distribución; es un programa de diseño asistido por ordenador (CAD) para diseño 2D y 3D, y borradores, es un buen administrador de conjuntos de planos.

CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES DEL RECICLADO DEL PLÁSTICO

1.1 Antecedentes históricos del plástico

John Hyatt, inventó un tipo de plástico al que llamó *celuloide*.

El *celuloide* se fabricaba disolviendo celulosa; un Hidrato de Carbono obtenido de las plantas, en una solución de alcanfor y etanol. El *celuloide* puede ser ablandado repetidamente y moldeado de nuevo mediante calor, por lo que recibe el calificativo de termoplástico.

En 1907 Leo Baekeland inventó la *baquelita*, el primer plástico calificado como termofijo o termoestable: plásticos que puede ser fundidos y moldeados mientras están calientes.

En la década de los 30, químicos ingleses descubrieron que el gas etileno polimerizaba bajo la acción del calor y la presión, formando un *termoplástico* al que llamaron *polietileno* (PE). Hacia los años 50 aparece el *polipropileno* (PP).⁴

1.2 Tipos de reciclado

Reciclaje Primario: consiste en la conversión del desecho plástico en artículos con propiedades físicas y químicas idénticas a las del material original. El reciclaje primario se hace con termoplásticos como PET (polietilentereftalato), PEAD (polietileno de alta densidad), PEBD (polietileno de baja densidad), PP (polipropileno), PS (poliestireno) y PVC (cloruro de polivinilo). Las propiedades de los termoplásticos son la base de este reciclaje primario debido a la habilidad de refundirse a bajas temperaturas sin ningún cambio en su estructura ya que "tienen moléculas que se encuentran en un alineamiento casi paralelo".

Reciclaje secundario: convierte el plástico en artículos con propiedades que son inferiores a las del polímero original. Este elimina la necesidad de separar y limpiar los plásticos (la mezcla de plásticos, incluyendo tapas de aluminio, etiquetas de papel, polvo, etc., se muelen y se funden juntas dentro de un extrusor. Los plásticos pasan por un tubo con una gran abertura hacia un baño de agua, y luego son cortados a varias longitudes dependiendo de las especificaciones del cliente). Los plásticos termoestables son partes que no se

⁴ Origen del Plástico Revista Mexicana del Envase y Embalaje, México 1995

funden y que tienden a acumularse en el centro de la mezcla y los plásticos más viscosos tienden a salir, dándole al producto final una apariencia uniforme.

Reciclaje Terciario: degrada al polímero a compuestos químicos básicos y combustibles. Este tipo de reciclaje es fundamentalmente diferente de los dos primeros mencionados anteriormente porque involucra un cambio químico no sólo un cambio físico. En este reciclaje terciario las largas cadenas del polímero se rompen en pequeños hidrocarburos (monómeros) o monóxido de Carbono e Hidrógeno. En la actualidad, el reciclaje terciario cuenta con dos métodos principales: pirolisis y gasificación. Pero se están desarrollando otros métodos como son metanólisis y glicólisis.

Reciclaje cuaternario: consiste en el calentamiento del plástico con el objeto de usar la energía térmica liberada de este proceso para llevar a cabo otros procesos, es decir, el plástico es usado como un combustible con objeto de reciclar energía. La incineración puede incluirse en esta clasificación siempre que la recuperación de calor sea acompañada de un generador de vapor. Sus desventajas es la generación de contaminantes gaseosos, aunque ésta es mínima, y la gran inversión monetaria que representa.

1.3 Estadísticas sobre la contaminación de suelo en México.

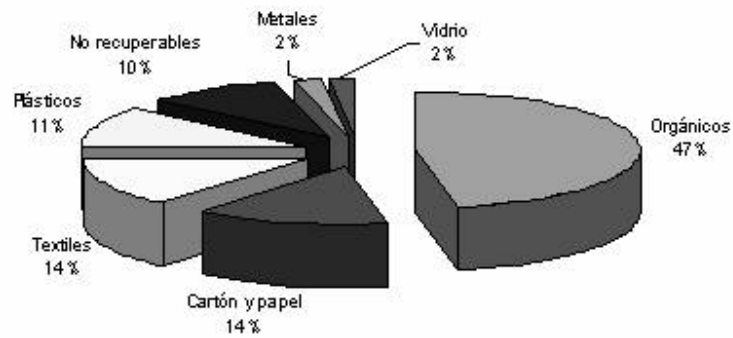
Las tasa de contaminación de basura en volumen se ha ido acrecentando año con año, aunque algunos tipos de basura con mayor que otras. Cada vez se ha ido reemplazando muchas cosas orgánicas por inorgánicas; esto se debe por sus características del material. De acuerdo al INEGI en el 2003 se generó en México 32'916.000 toneladas de basura y 2'013.000 toneladas de plástico. Ver anexo 1

Un artículo al no servir casi siempre termina en la basura y es allí donde comienza el arduo trabajo de bacterias y hongos de la naturaleza para transformarlos o degradarlos. Por ejemplo las botellas de plástico son las más rebeldes a la hora de transformarse. Al aire libre pierden su tonicidad, se fragmentan y se dispersan. Enterradas, duran más. La mayoría está hecha de polietilentereftalato (PET), un material duro de roer: los microorganismos no tienen mecanismos para atacarlos. Su periodo de degradación es de 100 a 1000 años.

Los corchos de plástico están hechos de polipropileno, el mismo material de las pajitas y envases de yogur. Su periodo de degradación es más de 100 años.

Tabla 1.1 Composición de los residuos contenidos en la basura⁵

MATERIALES	%
Orgánicos	47
Cartón y papel	14
Textiles, pieles, llantas y madera	14
Plásticos	11
No recuperables (tóxicos, sanitarios y otros)	10
Metales	2
Vidrio	2



Gráfica 1.1 Composición de los residuos en la basura.

1.4 Manejo del desperdicio de plástico.

El acopio es recolectar, separar, seleccionar y acumular, de entre los residuos sólidos, los materiales que puedan ser reutilizados o reciclados.



Figura 1.1 Acopio

⁵ Fuente: INARE, noviembre 2001.

El acopio representa para México un gran reto, ya que depende de la cultura ecológica de la población y de un real compromiso por evitar que los residuos sólidos lleguen a los tiraderos.

Ejemplos del manejo del desperdicio en algunas comunidades de esta región

Nopaltepec

Cuenta con el servicio de recolección de basura con 2 unidades en servicio; trabajan de lunes a viernes haciendo sus rutas dos veces por semana en cada comunidad.

La recolección de basura que se genera diariamente y que se deposita en el relleno sanitario asciende a 35 toneladas semanales aproximadamente, por lo que se requiere un constante mantenimiento.

La cabecera municipal atiende a las 4 comunidades que integran el Municipio.⁶

Teotihuacan.

Cuenta con el servicio de recolección de basura con 7 unidades en servicio y 1 en reparación; trabajan de lunes a viernes haciendo sus rutas dos veces por semana en cada comunidad.

La recolección de basura que se genera diariamente y que se deposita en el relleno sanitario asciende a 77 toneladas semanales aproximadamente por lo que se requiere un constante mantenimiento. Es importante señalar que estas Dirección atiende a las 18 comunidades que integran el Municipio⁷.



Figura 1.2 Relleno sanitario

⁶ Ayuntamiento Nopaltepec

⁷ Teotihuacan 2004

Otumba

Se utilizaron 12 toneladas de cal para compactar la basura en el tiradero municipal el cual esta ubicado en la comunidad de San Marcos, se realizó un orificio de 8,5 metros de profundidad por 35 metros de longitud y ya casi esta a su máxima capacidad.

Se recolectan un total de 192,5 toneladas de basura a la semana en todo el municipio, cabe mencionar que habido un incremento en comparación al año anterior debido a las diferentes solicitudes de ampliación de rutas en los camiones recolectores de basura para la comunidad⁸

Para un mejor desarrollo de nuestro proyecto llevaremos el problema del mal manejo del desperdicio plástico a las dependencias de gobierno, dándoles la forma de actuar sobre este. Existen organizaciones específicas que han desarrollado programas para la reducción de contaminación como por ejemplo GRUPO R.I. RECICLADOS INDUSTRIALES que promueve el programa de las 3 R's: Reduzca, Reuse y Recicle, para minimizar el impacto ambiental que el consumo genera, y lo avala con la cuarta R: Reeduque en su comunidad y escuela. De la capacidad recolectada de plástico se recupera el 30 % de este, correspondiente al PEAD, PEBA, PP.

1.5 Clasificación de los plásticos

Si bien existen más de cien tipos de plásticos, los más comunes son sólo seis, estos se identifican con un número para efectos de facilitar su clasificación en el reciclado. Ver anexo 2

Tabla1.2 Clasificación de los plásticos

Nombre	Abreviatura(opcional)	Número de identificación
Polietilentereftalato	PET o PETE	1
Polietileno de alta densidad	PEAD o HDPE	2
Policloruro de vinilo o Vinilo	PVC o V	3
Polietileno de baja densidad	PEBD o LDPE	4
Polipropileno	PP	5
Poliestireno	PS	6
Otros	Otros	7

⁸ Otumba 2005

Es importante aclarar que el tipo de plástico que se manejara es PEAD, PEBD, PP de inyección o también conocido como duro.

El código de Identificación es adoptado en México el 25 de Noviembre de 1999 en la NMX-E-232-SCFI-1999 basado en la identificación de Europa y países de América).

1.6 Empresas de manufactura plástica

- ↻ Avangard México, S.A. de CV.
- ↻ Grupo Simplex, S.A. de CV.
- ↻ Empaques Nova, S.A. de CV.
- ↻ Reciclados Crisol, S.A. de CV.
- ↻ Reciclados de México S. A. de CV.
- ↻ Trisureste S.A. de C.V.
- ↻ Innovativa
- ↻ Tecnología de Reciclaje

Para mayor información ver anexo 3

1.7 Normas oficiales mexicanas sobre el reciclado del plástico

En su Artículo 5, fracción XII la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEPA), establece que: la regulación del manejo y disposición final de los residuos sólidos que no sean peligrosos conformen a esta ley y sus disposiciones reglamentarias son materia de competencia de las entidades federativas y municipios. Para mayor información ver anexo 4

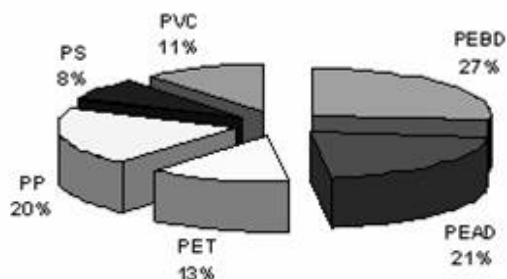
1.8 Producción de plástico

En 1996, (datos de PNUMA) el 4% de la producción de petróleo bruto se destinaba a la fabricación de plástico. La industria de los termoplásticos en México tiene una participación importante en la industria del envase y el embalaje. A continuación se muestran los datos del año 2000 de los principales plásticos consumidos.

Tabla 1.3 Consumo de los principales plásticos en México (año 2000)

PLÁSTICO	MILES DE TON
PEBD	870
PEAD	658

PET	413
PP	643
PS	265
PVC	355
TOTAL	3 204



Gráfica 1.2 Consumo de plástico en México

1.9 Facilidades gubernamentales sobre la pequeña y mediana empresa.⁹

Apoyar con financiamiento flexible a 1,000 micro empresas en el Estado de México

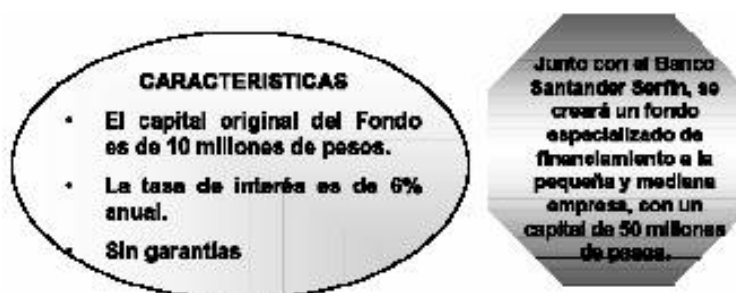


Figura 1.3 Facilidades gubernamentales sobre la pyme.

Y en México los créditos que se otorgan para la creación o consolidación de microempresas no son caridad y sí comercialmente viables, afirmó Thierry Lemaesquier, representante en México del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Ante el Presidente de la República, Vicente Fox, dijo que México es el país de América Latina con mayor potencial para desarrollar el esquema de micro créditos. En ese contexto, María del Carmen Díaz Amador, coordinadora general del Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario (Pronafim), destacó que México, Bolivia y Nicaragua destacan en la región por la aplicación de los micro créditos. Expuso que los empresarios

⁹ Gobierno del Estado de México. Secretaría de Desarrollo Económico Octubre 2003

mexicanos que han recibido préstamos mediante el programa que encabeza, han mejorado su nivel de vida en 20 % anual.

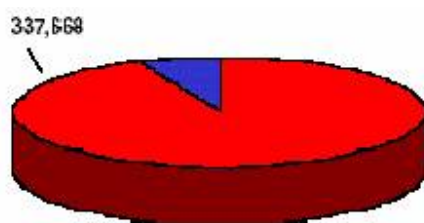
Señaló que por cada micro crédito que se otorga en nuestro país, se generaron .7 empleos, "de forma barata y autónoma".

Expuso que del total de los establecimientos creados con el programa de micro créditos, sólo 10 por ciento ha desaparecido.

A su vez, Thierry Lemaesquier insistió en que México ha avanzado en la instrumentación y aplicación del Pronafim; sin embargo, consideró pertinente que apresure su paso en esta materia y añadió que debe tener presente que en economías de países desarrollados las micro finanzas cumplen el objetivo de reducir la pobreza extrema en sus territorios¹⁰.

1.9.1 Importancia de la pequeña y mediana empresa

En el Estado de México existen 360,390 empresas, de las cuales el 94% son micro y pequeñas. Estas empresas generan 51 de cada 100 empleos en la entidad.



Gráfica 1.3 Pymes en el Estado de México

1.9.2 Pequeñas y medianas empresas por sector

Tabla 1.4 Pyme por sector

SECTOR	MEXICO	ESTADO DE MEXICO	PARTICIPACION RELATIVA (%)
Manufacturas	355,165	36,605	10.3
Comercio	1'495,513	189,426	12.6
Servicios privados no financieros	1'023,460	111,637	10.9
TOTAL DE MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS	2'874,138	337,668	11.7

¹⁰ El financiero Martes 26 de abril de 2005

1.9.3 Personal ocupado en la Pyme por sector

Tabla 1.5 Personal ocupado en la Pyme por sector

SECTOR	MEXICO	ESTADO DE MEXICO	PARTICIPACION RELATIVA (%)
Manufacturas	1'697,889	184,173	10.8
Comercio	3'380,424	358,923	10.6
Servicios privados no financieros	3'159,536	283,322	8.9
TOTAL DE TRABAJADORES	8'237,849	826,418	10.0

1.9.4 Fomento a la pyme en el Estado de México

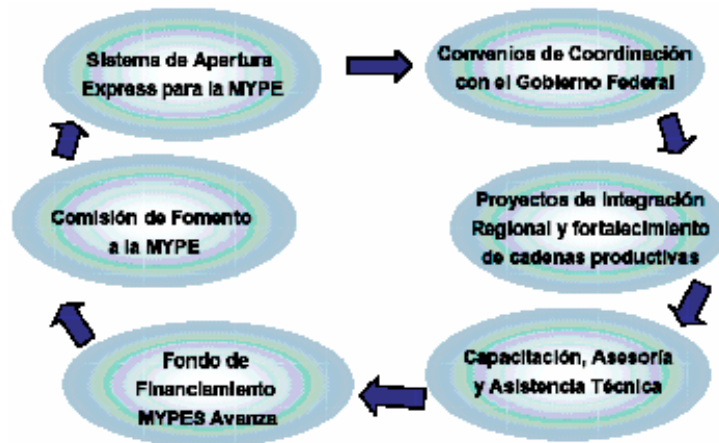


Figura 1.4 Fomento a la pyme

1.10 Los proyectos de inversión

Para tomar una buena decisión sobre algún proyecto es necesario que este se someta a un análisis multidisciplinario. El presente proyecto se analizará de manera que podamos estar seguros de nuestra decisión sobre este.

El proceso de preparación de nuestro proyecto será para una instalación de una planta recicladora de plástico totalmente nueva.

CAPÍTULO 2 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA RECICLADORA DE PLÁSTICO

En este capítulo se llevará un desarrollo de las rutas de movimiento y dirección interna de la empresa, es decir, estableceremos todas las obligaciones y garantías que reciben todo el personal.

2.1 Estructura orgánica

A medida que la industria amplía sus horizontes partiendo de sus medios prácticos y empíricos para llegar a las técnicas científicas y de precisión, también se realiza un cambio en la organización industrial. Para ello se debe considerar todo tipo de factores que afectan a la misma, tales como establecer líneas definidas de autoridad y responsabilidad, capacidad y habilidad del rendimiento del personal disponible utilizándolo en forma más eficiente.

El siguiente organigrama muestra la organización administrativa, técnica y laboral, teniendo en cuenta todas las limitaciones.

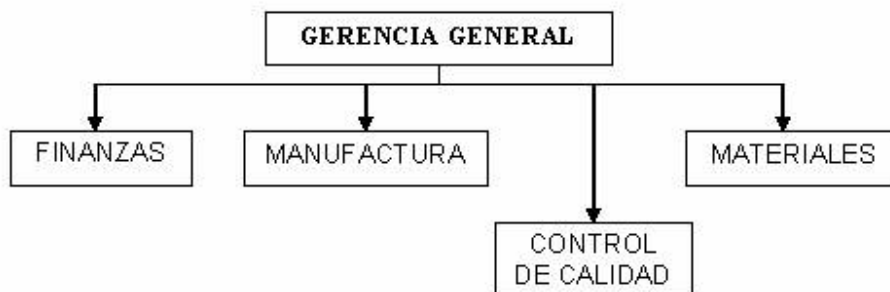


Figura 2.1 Estructura orgánica

2.2 Funciones de los departamentos establecidos

Departamento 1 Gerencia general.

- Relaciones laborales
- Ventas

Departamento 2 Finanzas.

- Contabilidad, relaciones laborales y
- Sistemas computacionales
- Control de toda la información estadística y numérica
- Capacitación y desarrollo

Departamento 3 Manufactura

- Producción
- Procesos
- Mantenimiento
- Nuevos proyectos
- Transforma la materia prima en producto terminado
- Modificaciones de maquinaria y equipo
- Almacén

Departamento 4 Control de calidad.

- Lleva las estadísticas de los productos buenos y rechazados
- Informa a los proveedores si el producto es rechazado
- Establece los métodos para la recuperación de materiales
- Lleva registros de inspecciones, pruebas, normas y especificaciones

Departamento 5 Materiales (Control de producción, almacén, planeación y programación.)

- Compras
- Realizan la programación de la producción
- Hace el requerimiento de materiales
- Surtimiento de materiales
- Lleva avances de producción
- Embarques

2.3 Políticas (jornada de trabajo, tiempos extras, etc.)¹¹

Días de descanso

Se darán días de descanso conforme a la Ley Federal de Trabajo, establecidos en el título tercero (condiciones de trabajo), capítulo III, artículo 74.

Vacaciones

De acuerdo a la Ley Federal de Trabajo establecido en el título tercero (condiciones de trabajo), capítulo IV artículos 76 al 81.

Salario

De acuerdo a la Ley Federal de Trabajo establecido en el título tercero (condiciones de trabajo), capítulo V artículos 82 al 89.

Jornada de trabajo

De acuerdo a la Ley Federal de Trabajo establecido en el título tercero (condiciones de trabajo), capítulo II artículos 58 al 68.

- Jornada diurna es la comprendida entre las seis y las veinte horas.
- Jornada nocturna es la comprendida entre las veinte y las seis horas.
- Jornada mixta es la que comprende períodos de tiempo de las jornadas diurna y nocturna, siempre que el período nocturno sea menor de tres horas y media, pues si comprende tres y media o más, se reputará jornada nocturna.

2.4 Valores institucionales de la administración

Estos valores se clasifican tres rubros que nos servirán como un medio, por el cual podremos entender mejor el desarrollo de esta empresa recicladora.

1. Sociales

- Incrementar el bienestar socioeconómico.
- Contribuir al sostenimiento del servicio público de recolección.
- Preservar las riquezas naturales y culturales de la sociedad.

2. Técnicos y organizacionales.

- Impulsar la investigación y desarrollo tecnológico.
- Optimizar la coordinación de recursos.
- Maximizar la eficiencia en métodos sistemas y procedimientos.
- Conciliar intereses entre los diferentes miembros del grupo social.

¹¹ Ley federal de trabajo

3. Económicos.

- Máxima obtención de utilidades.
- Manejo adecuado de recursos financieros.
- Desarrollo económico del grupo social.
- Promover la inversión.

2.4.1 Visión y misión de la planta recicladora de plástico

Visión

Ser líderes en cuanto a calidad, costos y tiempos de producción, satisfaciendo las necesidades del cliente.

Misión

Cumplir con tiempo y calidad optimizando métodos, procesos y generando productos con soporte ergonómico, técnico e innovador. Se seguirá una secuencia lógica de organización con retroalimentación a fin de visualizar la estabilidad de nuestro producto en el mercado.

2.4.2 Política de calidad.

Satisfacer a nuestros clientes supliéndoles los productos con calidad requeridas, cubriendo sus expectativas en todo tiempo y con precios competitivos.

2.5 Aspectos legales

- Acta constitutiva (tipo de sociedad, tipos de socios)
- Documento notariado
- Sociedad que se manejará

Tabla 2.1 Características de sociedad cooperativa

Nombre	Mínimo de		Capital representado por	Obligaciones de los accionistas	Tipo de administración legal
	Accionistas	Capital social			
Sociedad Cooperativa (S.C)	Mínimo de 5 socios	Lo que aporten los socios, donativos que reciban y rendimientos de la sociedad.	Por las operaciones sociales.	Procurar el mejoramiento social y económico de los asociados y repartir sus rendimientos a prorrata.	Asamblea General, Consejo de Administración, Consejo de vigilancia y demás comisiones de designe la asamblea general.

Las sociedades se constituyen ante un fedatario público corredor público y/o notario y en la misma forma se hacen constar sus modificaciones. La escritura constitutiva de una sociedad debe contener:

- Los nombres, nacionalidades y domicilio de las personas físicas o morales que constituyan la sociedad.
- El objeto de la sociedad.
- Su razón social o denominación.
- Su duración.
- El importe del capital social.
- La expresión de lo que cada socio aporte en dinero o en otros bienes; el valor atribuido a éstos y el criterio seguido para su valorización. Cuando el capital sea variable, así se expresará, indicándose el mínimo que se fije.
- El domicilio de la sociedad.
- La manera conforme en la cual se administre la sociedad y las facultades de los administradores.
- El nombramiento de los administradores y la designación de los que han de llevar la firma social.
- La manera de ejercer la distribución de las utilidades y pérdidas entre los miembros de la sociedad.
- El importe del fondo de reserva.
- Los casos en que la sociedad ha de disolverse con anticipación.

Todos los requisitos anteriores y las demás reglas que se establecen en la escritura sobre organización y funcionamiento de la sociedad, constituyen los estatutos de la misma.

La propia Ley General de Sociedades Mercantiles establece con toda precisión para cada sociedad las reglas, específicas que deben acatar en relación con sus asambleas ordinarias y extraordinarias de socios o accionistas, así como obligaciones y responsabilidades del consejo de administración, administrador, comisario, entre otros.¹²

¹² Secretaría de economía

2.6 Criterios de rendimiento de la planta

Rendimiento, en un contexto empresarial, hace referencia a la actividad que necesita llevar a cabo una unidad (sea individual, un equipo, un departamento o una sección) de una organización para lograr un resultado deseado.

🔧 Evaluación de Factores Controlables por la empresa:

- Factibilidad Técnica: Disponibilidad, Costo y Productividad de los recursos. Técnicas de producción.
- Factibilidad Económica: Solvencia económica (Capacidad crediticia vs flujo normal capital operativo), Estabilidad financiera (Equilibrio entre inversiones y recursos de financiamiento)

🔧 Evaluación de Factores No Controlables por la empresa:

- Políticas socio-económicas vigentes
- Condiciones generales del mercado.

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Un estudio técnico pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, es decir este aspecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del proyecto.

3.1 Localización de planta

La localización de planta es aquel estudio que se realiza para dar factibilidad a recursos y proveedores, dando un mejor producto en tiempo.

Hemos situado nuestro estudio en dos estado de la república Mexicana (Hidalgo y el Estado de México), para desarrollar esta propuesta se analizaron los siguientes factores.

3.2 Factores tangibles.

Son aquellos gastos o salidas que se contemplan durante la localización de planta, los cuales son.

🔧 Inversión: En cuanto a la inversión se ha proyectado diferentes formas de financiar dicho proyecto. Una de ellas es por la formulación de una sociedad cooperativa cubriendo sus requisitos descritos en la tabla 2.1. Otra forma es

mediante un programa de Gobierno el cual puede apoyar a este tipo de proyectos, ya que son parte de la reducción de contaminación. Es difícil recibir este apoyo al 100% por lo tanto lo hemos proyectado una sociedad cooperativa, y un financiamiento del 40 % por medio de dependencias de Gobierno con una tasa del 7 % ver anexo 5.

🔧 Terreno: Tiene una muy buena localización, y de acuerdo a ella será viable tanto para nuestros cliente como proveedores. Tiene la posibilidad de expansión para un futuro sin tener limitantes de espacio. Su localización es en Nopaltepec, Edo. de Méx. a 1 Km. de la autopista México–Tulancingo. Su área es de 500 m². Ver figura 3.1.

🔧 Edificación. Es un factor de los cuales se lleva la mayor parte de inversión, pero podemos tener la certeza de que se puede cubrir. Se ha diseñado una construcción flexible, para así poder facilitar la ampliación de nuestras instalaciones. Para empezar a iniciar nuestro proyecto sólo necesitamos alrededor de 500 m².

🔧 Maquinaria y equipo: Se empleará la maquinaria adecuada para el volumen de producción que se ha pronosticado a realizar en un periodo de 5 años de vida factible de dicho proyecto.

La maquinaria es para un volumen de operación de 375 Kg. /hr. La vida útil del molino y el demás equipo se estima en 15 a 20 años.

🔧 Mano de obra, equipo, equipo de seguridad y herramientas: En este factor, la mano de obra es importante, ya que queremos tener el balance de personal durante el tiempo pronosticado del proyecto, es decir en los 5 años no queremos variar mucho en cuanto a equipo y herramientas.

Tabla 3.1 Mano de obra, equipo y herramientas

ESTACIONES	EQUIPO	No PERSONAS	EQUIPO DE SEGURIDAD	HERRAMIENTAS
<i>Departamento 1</i> Almacenamiento De materia prima	1 extintor	1	Cubre bocas Guantes de cuero Botas Overol 2 faja	1 cuchilla 1 escoba
<i>Departamento 2</i>	3 depósitos de	1	Guantes de cuero	3 cuchillas

Departamento de Selección	100 Kg.		Cubre bocas Overol Botas	1 esmeril de motor 3 machetes
<i>Departamento 3</i> Área de Lavado y Selección por Color	Tina automática 1 extintor	6	guantes de hule negro Overol Cubre bocas Botas	espátulas cepillos de alambre
<i>Departamento 4</i> Departamento de máquinas y Embalaje	1 bascula 1 compresora 1 cosedora de costal 2 extintores 1 encostaladora	2	guantes de cuero Overol Cubre bocas Botas 2 fajas	espátulas 1 carretilla 1 pala 2 escobas
<i>Departamento 5</i> Departamento de control de calidad	1 etiquetadora	1	Overol	
<i>Departamento 6</i> Almacén de producto terminado	1 extintor	1	Overol 1 faja	
<i>Departamento 7</i> Departamento de mantenimiento	1 planta de luz	1	Overol 1 faja 2 gafas	esmeril automático
TOTAL	5 extintores 1 planta de luz 1 cosedora 1 etiquetadora 1 encostaladora 1 bascula 2 molinos 1 tina automática 3 cestos	13	4 Cubre bocas 8 guantes de cuero 2 guantes hule negro 10 botas de trabajo 13 overoles 5 fajas 2 gafas	4 cuchillas 2 esmeriles de motor 3 machetes 8 espátulas 3 cepillos de alambre 3 escobas

Dentro de la mano de obra indirecta contemplamos:

Tabla3.2 Mano de obra indirecta

Contador
Técnico en comercio
Ing. Industrial
Técnico en instalaciones industriales
Gerente general
Chofer

Cargador
Velador
Seguridad

Materia prima

Existen diversos tiraderos de basura en la región, la mayor parte de ellos hemos visitado; observamos que sus consumidores son del Distrito Federal, Puebla, Chiapas, Texcoco, etc., estamos convencidos de que podremos tomar este mercado de consumo. Los precios que se establecen a continuación, han sido tomados del documento que forma parte de los trabajos de investigación aplicada, realizados en el mercado del proyecto CEPAL/GTZ "políticas para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos". El precio de compra de que hemos establecido es de 3 \$/Kg.


3.3 Factores intangibles

Aquellos factores que no se pueden medir monetariamente pero se encuentran presentes y estos se dividen en macro localización y micro localización física de la planta.


3.3.1 Macro localización de la planta recicladora de plástico

Son aquellos factores que indican donde ubicar la planta y son los siguientes.

Estudiamos los siguientes factores en cada propuesta de localización

 Mercado: Con que rapidez se entregará el producto a los consumidores, garantías, servicio al cliente.

El desarrollo de nuestro mercado es principalmente en *Nopaltepec* y sus alrededores, así también en el Distrito Federal como otros estados. El Municipio de *Acolman* tiene una mayor ventaja para nuestros consumidores, pero sin embargo, es lo contrario para nuestros proveedores. El Municipio de *Emiliano Zapata* es muy retirado de nuestros consumidores, aunque algunos proveedores están cerca, pero son mínimos.

 Mano de obra: Disponibilidad, existencia, especialización, salario, sexo, cultura, costumbres y edad.

El municipio de *Nopaltepec* en el año 2000, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, existían en el municipio un total de 7.448 habitantes, de los cuales 3.772 son hombres y 3.676 son mujeres; esto representa el 50.6% del sexo masculino y el 49,4% del sexo femenino. En el año 2006 se ha registrado una población aproximada de 8.700 habitantes. La especialización de la mano de obra sobre el ramo es buena, capacitada para el manejo del plástico ya que existen pequeñas plantas manufactureras de plástico en esta región.

El municipio de *Acolman* en el año 2000, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, para entonces existían en el municipio un total de 61.181 habitantes, de los cuales 29.882 son hombres y 31.299 son mujeres; esto representa el 49% del sexo masculino y el 51% del sexo femenino. La especialización de la mano de obra sobre el ramo es regular, ya que existen pocas empresas del giro.

La población de Emiliano Zapata esta integrada por un total de 12.281 habitantes de los cuales 5.980 son del sexo masculino y 6.301 del sexo femenino con un índice de masculinidad de 94,91%. La especialización de la mano de obra es poca capacitada y escasa.

Servicios

En cuanto a este factor el municipio de Acolman y Nopaltepec es casi parcial para todo tipo de actividades Ver anexo 6. Para el caso de Emiliano Zapata hay una disponibilidad media.

Transporte: La vía de transporte que se tiene en *Nopaltepec* es el siguiente.

Por el territorio municipal pasa la autopista México-Tulancingo-Tuxpan, la línea ferroviaria, México-Veracruz; la carretera Otumba-Sahagún-Apan, como las más importantes.

En caminos locales, se cuenta con la comunicación de Otumba-vía Axapusco, que comunica a San Miguel Atepoxtco, Nopaltepec y San Felipe Teotitlán. Otra vía de comunicación es la carretera Otumba-Apan, por la ruta de la Ex hacienda de Soapayuca, Tepetzingo, Nopaltepec.

Las comunidades de Nopaltepec y Teotitlán cuentan con caminos pavimentados para entroncar a la autopista México-Tulancingo.

Se han realizado proyectos para construcción de la autopista a Puebla-Querétaro, la cual pasa a un costado de San Felipe Teotitlán.

El medio de transporte que se tiene en Nopaltepec es:

- ✓ Línea de combis Teotihuacanos hacia Otumba.
- ✓ Línea de autobuses Teotihuacanos para la Ciudad de México.
- ✓ Línea de microbús Teotihuacanos para la ciudad de Tulancingo y Pachuca.
- ✓ Taxis.

Las líneas de auto transporte que circulan por el municipio de *Acolman* son la México-Teotihuacan y México-Chipiltepec, dos rutas de transporte colectivo 95 y 89 y seis sitios de taxi.

La vía férrea que cruza el municipio es la México-Veracruz, que tiene estaciones de carga en los pueblos de Tepexpan y Xometla.

El Municipio se encuentra comunicado por la autopista federal México-Pirámides y la carretera federal México-Texcoco.

El Municipio de *Emiliano Zapata* tiene una extensión de carretera estatal que le permite comunicarse con el resto del estado y el país, además está comunicada en la mayoría de sus comunidades por carreteras asfaltadas y de terracería.

🔧 **Materia prima:** Que se encuentre lo más cerca, de buena calidad, cantidad, disponibilidad, condiciones de venta, precio, costo de transporte.

Parte de la materia prima se obtendrá mediante el programa que los Municipios (San Martín, San Juan Teotihuacan, Otumba, Axapusco, Nopaltepec, San Felipe, San Cristóbal, Pachuca, Sahagún, etc.) están llevando sobre el acopio de basura, haciendo la clasificación de esta. Otra fuente de obtención de materia prima es en algunos tiraderos cercanos a la región.

🔧 **Clima:** Este afecta en la materia prima, rendimiento del trabajador, acondicionamiento si es calido o templado, presión, temperatura, precipitación pluvial, sismos, humedad, la velocidad y dirección de los vientos, niebla, radiación solar. Debe de ser un clima templado, estable durante épocas del año.

La zona de Acolman posee un clima templado semi seco, con invierno seco y lluvias en verano, su clima es templado a finales de invierno y principios de

primavera, caluroso a fines de primavera y principios de invierno. La temperatura llega a los 36°C, la mínima llega a 4°C bajo cero en los meses de octubre a diciembre, por lo que la temperatura media es de 15.4°C.

La zona de *Emiliano Zapata* se presenta un clima templado-frío, con una temperatura anual de 15°C.

El clima preponderante en la región de Nopaltepec puede clasificarse como templado semi seco con lluvias escasas en verano y otoño. Ver anexo 7

3.3.1.1 Alternativas propuestas de localización física de la planta

Es importante siempre realizar comparaciones para así obtener la mejor respuesta a nuestras preguntas. Hemos dado algunas alternativas para llevar a cabo esta localización de planta y son:

↪ Emiliano Zapata

↪ Acolman

↪ Nopaltepec

De acuerdo a nuestra macro localización asignamos valores máximos a cada factor.

Tabla 3.3 Factores intangibles comparativos.

FACTORES	VAL. MAX.
Mercado	200
Disponibilidad de mano de obra	100
Servicios	150
Transporte	150
Materia Prima	50
Clima.	50

3.3.1.2 Rango de los valores máximos.

Tabla 3.4 Rango de valores máximos

a) Mercado	
▪ Amplio mercado poca competencia	140-200
▪ Regular mercado y mucha competencia	100-140
▪ Poco mercado y poca competencia	30-70
b) Disponibilidad de mano de obra	
▪ Mano de obra suficiente, bien capacitada y actitud	80-100

	positiva	
	▪ Mano de obra suficiente, bien capacitada dificultad de integración.	50-80
	▪ Mano de obra escasa, poca capacitada	30-50
c)	Servicios	
	▪ Disponibilidad plena	110-150
	▪ Disponibilidad media, garantía media	70-110
	▪ Dificultades para el abastecimiento	40-70
d)	Disponibilidad y características de transporte	
	▪ Plena satisfacción a necesidades	100-150
	▪ Satisfacción a necesidades en condiciones regulares.	70-100
	▪ Limitaciones notorias	40-70
e)	Abastecimiento de materia prima	
	▪ Cercanía de diversos abastecimientos	30-50
	▪ Abastecimiento con fuentes lejanas	20-30
	▪ Dificultad de abastecimiento	10-20
f)	Condiciones climatológicas	
	▪ Adecuados	30-50
	▪ Algunos inconvenientes	20-30
	▪ Extremosos	10-20

3.3.1.3 Resultados del valor máximo.

Tabla 3.5 Resultados del valor máximo

FACTORES	ALTERNATIVAS		
	ACOLMAN	EMILIANO ZAPATA	NOPALTEPEC
A	180	140	160
B	80	50	90
C	120	70	130
D	100	100	110
E	25	50	50
F	50	40	50
TOTAL	555	450	590

3.3.2 Micro localización.

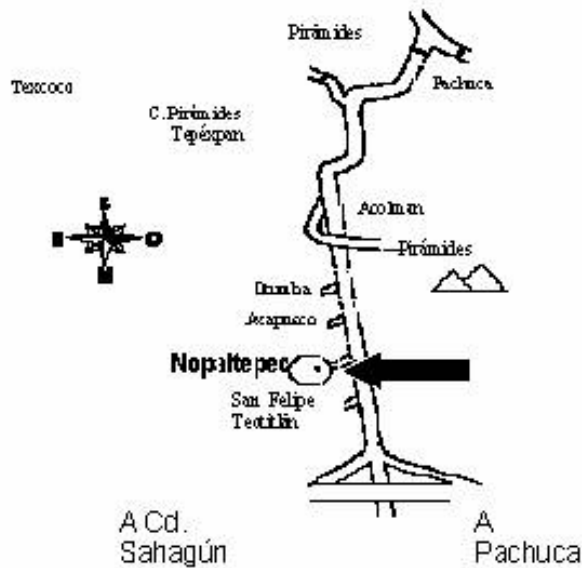


Figura 3.1 mapa de micro localización

Son los factores que se analizan exactamente ubicada la planta productiva.

🔧 Tipo de edificio:

Se analiza la altura, materiales, suelo, techo, ventilación, dimensiones, iluminación, estructura. Hemos diseñado el edificio de manera ergonómica, tanto para e trabajador como el movimiento de materiales. Ver página 44.

🔧 Área requerida:

Para efectos de ensanchamiento de la empresa se ha localizado a un costado de la comunidad, con el propósito de poderse expandir en un futuro. Su topografía es la siguiente.

Uso del Suelo.

El 79% del territorio municipal se destina a la agricultura; principalmente para el cultivo del nopal, maguey y granos básicos del sistema temporalero. En el municipio no existen sistemas de riego. De las 7.768 hectáreas con que cuenta el municipio, el 79% esto es 6.344, se dedican a la agricultura y el 8%, 721, se destinan a las actividades pecuarias. El 5,3% es ocupado en asentamientos humanos, distribuidos en viviendas, comercio y pequeñas industrias. En el municipio la mayor parte de la superficie es agrícola y se destina a la plantación de nopal.

Recursos Naturales.

En el municipio no se cuenta con recursos naturales de otra especie; en la actualidad, la planta del nopal, para la producción de tuna, se localiza en plantíos en escala considerable.

En el territorio municipal se tienen dos minas de arena, grava y cascajo.

Monumentos Históricos.

En este aspecto el municipio cuenta con los Arcos del Padre Tembleque; obra arquitectónica majestuosa, construida en el siglo XVI, ubicada a 9 Km. de la Cabecera Municipal, con vestigios pictóricos propios de la época prehispánica y colonial. Su arquitectura es digna de admiración.

Para un futuro se tiene proyectos de apertura turística en este sitio.



Fig. 3.2 Arcos del Padre Tembleque.

Principales Localidades.

Cabecera municipal: Nopaltepec, con una distancia aproximada de 40 Km. del Distrito Federal

San Felipe Teotitlán: se encuentra a una distancia aproximada de 2.5 Km. de la cabecera municipal.

San Miguel Atepocho: se localiza a 5 Km., de la cabecera municipal.

Venta de Cruz: se localiza a 19 Km., de la cabecera municipal.

3.4 Localización estratégica.

Como observamos en la tabla 3.5 podemos decir que nuestra localización física de nuestra planta óptima es en Nopaltepec, ya que cuenta con varias

características que necesita nuestro proyecto.

Geográficamente Nopaltepec, se encuentra ubicado en el vértice nororiental del Estado de México, colindando con el estado de Hidalgo. Se localiza a los 19° 47' 45" de latitud norte, a los 98° 42' 43" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, a una altura de 2,400 msnm; colinda al norte con el estado de Hidalgo, al sur con el municipio de Axapusco, al este con el estado de Hidalgo y al oeste con el municipio de Axapusco. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 250 Km.



Figura 3.3 mapa de localización estratégica

Extensión. De acuerdo con la información del Departamento de Estadística y Estudios Económicos del Gobierno del Estado de México, Nopaltepec cuenta con una extensión territorial de 87.94 kilómetros cuadrados.

3.5 Investigación de mercado

Es necesario este análisis, ya que es una de las etapas que sustentan la viabilidad de nuestro proyecto. Uno de los lugares que más manufacturan el plástico en la región, es en Nopaltepec.

La investigación del mercado se llevo a cabo sobre los siguientes aspectos principales:

- a) Los requisitos generales y particulares del plástico.
- b) Las unidades de medida del producto final.

- c) El mercado y las ventas.
- d) Producción
- e) Expectativas sobre el precio

El método utilizado fue la consulta de libros técnicos especializados, entrevista directa a fabricantes de plástico en la región, así como en sus alrededores. De tal sondeo se sacaron las siguientes conclusiones:

3.5.1 Requisitos generales del plástico.

- Etapa de post-consumo. El plástico no debe estar: quemado, con grasa o aceite, pintura excesiva, con cemento. Es necesario realizar una perfecta selección para evitar contaminación de nuestro producto final.
- Proceso. El plástico debe ser liberado de todo tipo de fierros, etiquetas, remaches, broches, etc. Su lavado debe ser en temperaturas de 80 a 90°C, para así hacer la selección y no mezclar colores.
- Inspección de calidad. Se toman muestras para definir el grado de pureza de nuestro producto.
- Nuestros consumidores: El plástico es sometido a diversas pruebas de resistencia, flexibilidad, maleabilidad, impacto, etc.

3.5.2 Equivalencia de medidas

La unidad de medida será el Kilogramo métrica (1000 gr.)

Tabla 3.6 Unidades manejadas para su venta del plástico.

	Gramos	Unidades	Saco	Tonelada
Unidad	1.000	1		
Saco	25.000	25	1	
Tonelada	1'000.000	1.000	40	1

3.5.3 El mercado y las ventas

El sondeo practicado a los compradores mayoristas de la región y de empresas de inyección extranjeras permitió establecer que cualquier cantidad que se produzca tiene la venta asegurada con precios que oscilan entre \$6000.000 y \$9000.000 tonelada dependiendo de la calidad y del color. Sobre la base de una muestra y suministro mínimo de 10 toneladas mensuales se estima un precio de

\$8000.000 tonelada, precio ponderado en función de la producción esperada.

Su principal forma de comercialización es como materia prima a centros de manufactura plástica de inyección, dedicadas a la elaboración de productos no sanitarios. Mencionaremos algunos consumidores más cercanos.

➤ GODOFREDO BAUTISTA ARROYO, Nopaltepec Edo. de Méx., calle 4 s/n, CP 55970

➤ ALICIA AMERICA GONZALEZ ESCAMILLA, Nopaltepec Edo. de Méx., Av. Juárez 2, CP 55970

➤ AARON AGUILAR GARCIA, Nopaltepec Edo. de Méx., calle Violeta s/n CP 55970

➤ URBANO CASTRO GARCIA, Nopaltepec Edo. de Méx., calle Juan Tenorio1 CP 55970

➤ CITLALI HERNANDEZ GARCIA, Nopaltepec Edo. de Méx., calle La Cruz s/n CP 55970

➤ JUAN UBALDO DE LUCIO MARTINEZ, Nopaltepec Edo. de Méx., Av. Santa María la redentora s/n CP 55970

➤ NUEVO MUNDO, HECTOR VAZQUEZ PIOQUINTO, Nopaltepec Edo. de Méx., calle Alfredo del Mazo 7 CP 55970

➤ LOME PLASTIC, Santiago Tolman, Edo. de Méx.

Haciendo este análisis encontramos algunos aspectos fundamentales a tener en cuenta para la industria del reciclado. Ver anexo 8

3.5.4 La Producción

Hemos visto que los primeros años es necesario tener más proveedores, ya que como su trabajo es independiente de nuestra planta, no tenemos seguridad de su volumen de recolección. Su acopio puede tener desviaciones a causa de factores gubernamentales o políticas internas de ellos. En el tercer año tendremos una homologación de proveedores competentes, ya que su trabajo se conocerá.

Por cada tiradero su rendimiento mínimo es de 2 ton/año.

Tabla 3.7 Rendimiento por tiradero

	1º Año	2º Año	3º Año	4º Año	5º Año
Tiraderos	8	8	6	6	6

Capacidad de recolección por tiradero	97.5	97.5	130	130	130
Ton recolectadas	780	780	780	780	780
Rendimiento por tiradero	97.5	97.5	130	130	130

La recolección de material plástico se ha calculado sobre los estimados pesimistas.

Los proveedores que se mantendrán fijos serán de programas de acopio establecidos en esta región (Acolman, Axapusco, Ecatepec de Morelos, Nopaltepec, Otumba, San Martín de las Pirámides, Tecamac, Temascalapa, Teotihuacan).

También se cubrirá nuestro volumen de materia prima con el acopio de otros lugares cercanos.

3.5.5 El precio de venta

El precio de venta obedecerá a la siguiente estructura establecida tanto para el Productor como para los diferentes canales de venta.

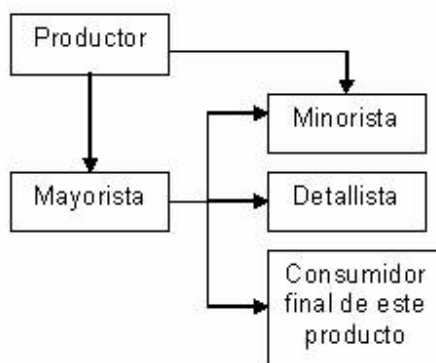


Figura 3.4 Canales de venta

Para el establecimiento del precio, nos basamos del documento que forma parte de los trabajos de investigación aplicada, realizados en el mercado del proyecto CEPAL/GTZ "políticas para la gestión ambientalmente adecuada de los residuos". De este estudio deducimos nuestro precio comparándolos con el precio existente en la región y su alrededor.

Tabla 3.8 Precios de venta

1 Tonelada	\$7 000	1'000	Unidades	\$7.0	Unidad
$\frac{3}{4}$ Tonelada	\$6 300	750	Unidades	\$8.4	Unidad
$\frac{1}{2}$ Tonelada	\$4 900	500	Unidades	\$9.8	Unidad
$\frac{1}{4}$ Tonelada	\$2 800	250	Unidades	\$11.2	Unidad

Las cifras aquí indicadas corresponden a 1000 gramos la unidad.

Tabla 3.9 Precios sugeridos a los canales de venta y utilidad de los mismos

	Mayorista (1 Ton)		Minorista ($\frac{1}{2}$ Ton)		Detallista ($\frac{1}{4}$ Ton)	
Mayorista	\$7 000	0%				
Minorista	\$9 800	40%	\$4 900	0%		
Detallista	\$11 200	60%	\$5 880	20%	\$2 800	0%

3.5.6 Tasa de empleos.

De acuerdo a la proyección de nuestra propuesta, el impacto que se generará en la bolsa de trabajo no será mucho al comienzo pero se va acrecentando con el tiempo, podremos decir que reducimos del 29 % de desempleo a un 28.4% generando 22 empleos más.

De acuerdo al informe dado por el gobernador del Estado de México fue que generar nuevas fuentes de trabajo, producir más y ser más competitivos son algunos de los desafíos de nuestra entidad en las actuales circunstancias que atraviesa el país.

3.7 Distribución de planta

Cada distribución llevada a cabo por una empresa es de acuerdo al tipo de operación ejecutada, tomando en cuenta diversos patrones de distribución que a continuación se enmarcan

3.7.1 Tipos de distribuciones de planta.

El principal motivo del arreglo de la planta es optimizar la distribución de máquinas, recursos humanos, materiales y servicios auxiliares, de manera que el valor creado por el sistema de producción sea elevado al máximo.

↻ Clásicas

- Posición fija: El producto no se mueve, los materiales, mano de obra, equipo van hacia a él. La distribución debe estar ergonómicamente alrededor y la mano de obra debe de ser muy especializada.
- Por proceso: La distribución se realiza agrupando operaciones y talleres del mismo tipo. El producto se elabora parcialmente en los distintos talleres participantes de este proceso hasta obtener un producto final.
- En línea: El producto se mueve por medio de una línea y son colocadas sistemáticamente operaciones adyacentes.

↻ Modernas.

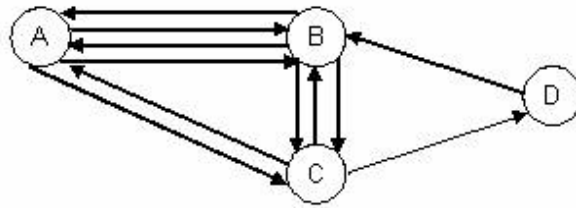
- Celulares:
 - a) Con personal: El operario maneja todas las máquinas desde el abastecimiento del material durante el proceso y el final del proceso así como los dispositivos de control.
 - b) Sin personal: Las máquinas son automatizadas y realizan la operación.
- Flexible: El proceso es totalmente automatizado y el manejo de materiales se realiza mediante un transportador generando una circulación de piezas flexibles.

El tipo de distribución que se llevará acabo de acuerdo con lo anterior será clásica por proceso, ya que las operaciones que se realizarán serán por talleres. Es importante mencionar que la fluidez de nuestro producto será de manera rápida, debido a que no se realizan muchas operaciones en cada taller.

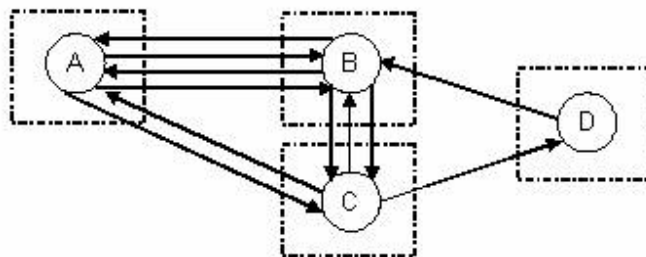
3.7.2 Fundamentos básicos para la distribución

Los siguientes tres parámetros siempre constituirán la parte medular de cualquier proyecto de distribución de planta en su fase de planeación. Por lo que, el modelo de planeación correspondiente a sus procedimientos se basan directamente en éstos parámetros.

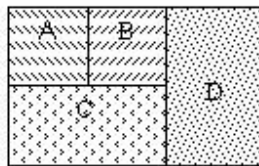
- ↻ De relación: Dependencia deseada entre las diferentes áreas o actividades productivas



↻ Espacio: en cantidad, clase y forma para cada actividad o área funcional



↻ Reparto: cada área en un plan de distribución



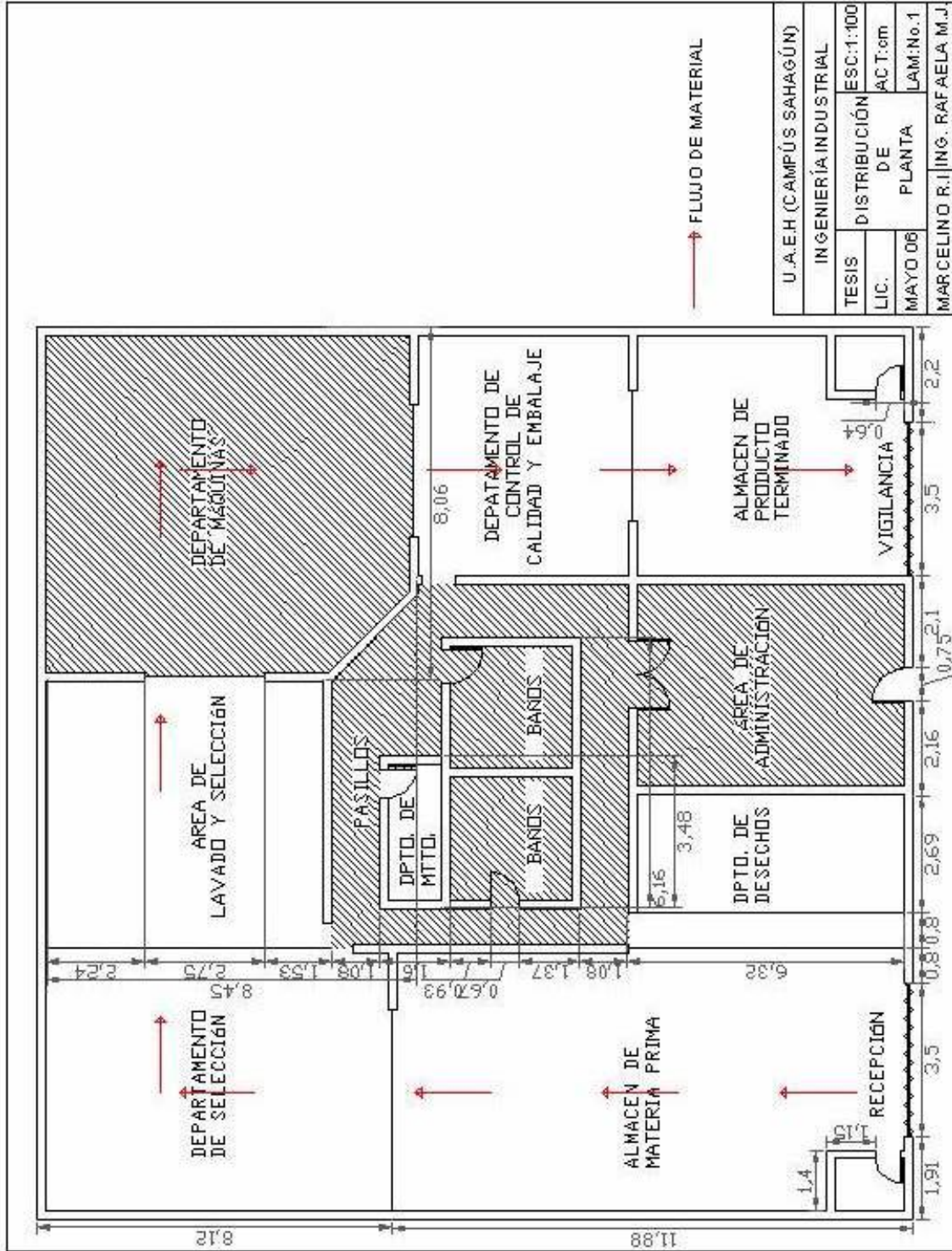
3.7.3 Factores que influyen en la distribución de planta

Los siguientes factores fueron tomados en base a la necesidad de una distribución (Iván Escalona Moreno 1997)

- ↻ Material: Se considera como el factor más importante para la distribución e incluye el diseño, características, variedad, cantidad, operaciones necesarias.
 - Características: El peso es relativamente mínimo en comparación con el volumen, su área de trabajo debe ser considerablemente espaciosa.
- ↻ Maquinaria: La maquinaria también se considera importante para efectuar la distribución adecuada.
 - Características: Dimensiones, altura, peso, forma, tuberías, ventilación, desagües, conexiones, protecciones o aislamientos, drenajes, movilidad.

- ↻ Hombre: Es necesario tener en cuenta ese factor para una mayor optimización, podemos contemplar directores, supervisores, mano de obra directa, servicios, mantenimiento, ingeniería, contadores, almacén, seguridad.
 - Características: Número de empleados, jerarquización, especialización, sexo, turnos, empleados por área.
- ↻ Movimiento: El movimiento de materiales es tan importante que la mayoría de las industrias tienen un departamento especializado de manejo de materiales.
 - Características: tipos de materiales, características físicas, cantidades que se van a trasladar, puntos de origen, destino de cada traslado, frecuencia de los traslados, cantidades que se van a transportar.
- ↻ Espera: Nuestro objetivo siempre será reducir los circuitos de flujo de material a un costo mínimo. Cuando se tiene un material, se tendrá una demora que cuesta dinero y aquí el costo es un factor preponderante.
- ↻ Servicio: Desperdicio, almacén de atención al cliente, puestos de control de calidad, iluminación, agua, gas, estacionamiento, combustibles, recepción, áreas verdes, centro de capacitación, alcantarillado, baños, etc.
- ↻ Cambio: Tipo de línea, desplazamiento, rodamientos esféricos, tarimas, reubicación.

3.7 Distribución óptima de planta.



3.8 Ingeniería de proyecto

El objetivo general de ingeniería de proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta de tal forma que para abordar y desarrollar la ingeniería de proyecto necesitaremos las herramientas de desarrollo de nuestro proceso, así como las características del producto.

3.8.1 Características de producto

- ↗ Plástico triturado, que será vendido en costales de 25 Kg.
- ↗ En este se realizará un proceso para así ser llevado a otro como materia prima.
- ↗ Producto de calidad y en cantidad.

3.8.2 Diagrama de flujo

Un diagrama de flujo es una representación pictórica en un proceso, útil para determinar cómo funciona el proceso para producir un resultado. El resultado puede ser un producto, un servicio, información o una combinación de los tres. Al examinar cómo los diferentes pasos en un proceso se relacionan entre sí, se puede descubrir con frecuencia las fuentes de problemas potenciales. Los diagramas de flujo se pueden aplicar a cualquier aspecto del proceso desde el flujo de materiales hasta los pasos para hacer la venta u ofrecer un producto. Los diagramas de flujo detallados describen la mayoría de los pasos en un proceso.

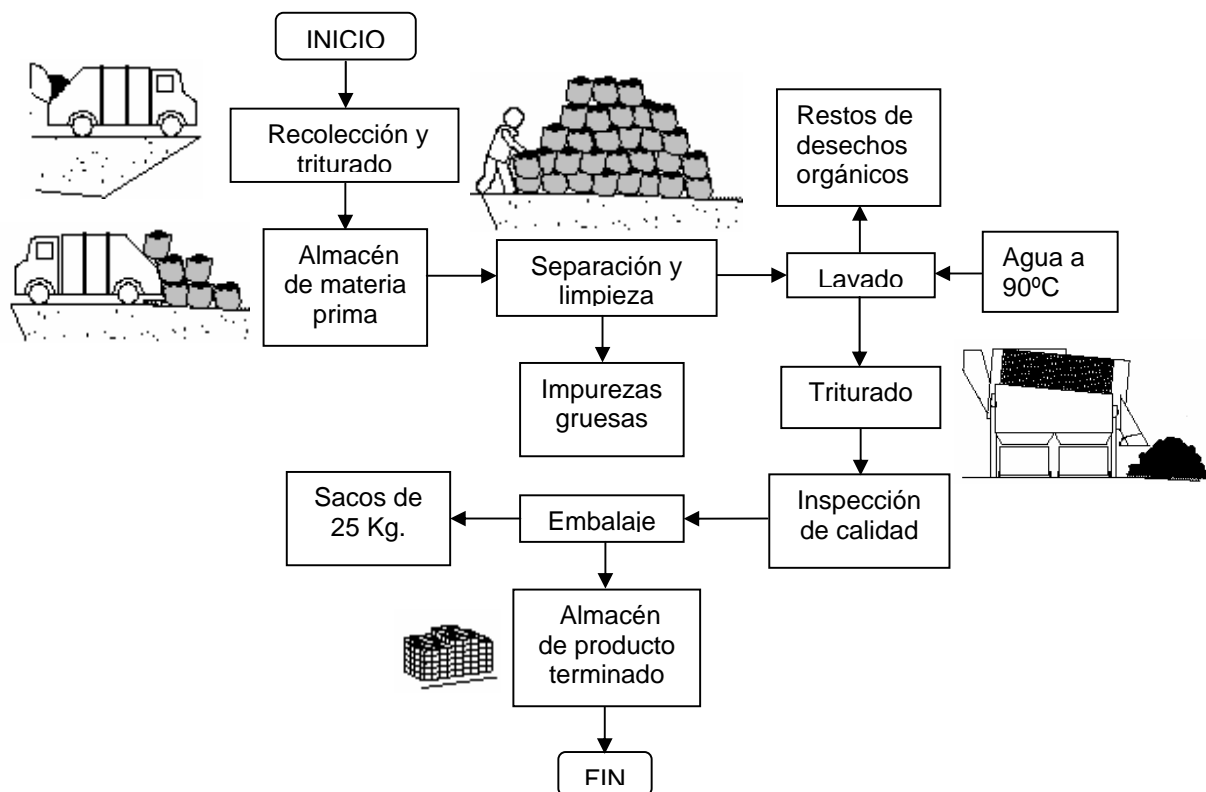


Figura 3.7 Diagrama de flujo

Proceso de producción del reciclaje de plástico

Las diferentes etapas necesarias para el reciclaje de desechos plásticos domésticos se explican a continuación:

🔧 Recolección y triturado.

La recolección se lleva a cabo a través de un sistema similar al empleado para la recuperación de desechos de papel o de vidrio, es decir, a través de recuperadores callejeros. Los desechos recolectados deben ser clasificados por tipo de resina para posteriormente, se vende a la planta recicladoras. En nuestro caso se llevará en el mismo tiradero la trituración manual dejando el plástico a una medida de 30*30 cm. Esta tareas se facilita enormemente cuando se tiene en los municipios o estados el acopio por tipo de materia.

🔧 Almacenamiento para cambio de área.

Este almacenamiento se hace en costales grandes para una mejor manipulación.

↻ Separación y limpieza

Se realiza en forma manual. Su objetivo es, por una parte, clasificar el material y, por otra, eliminar las impurezas gruesas del material, tal como etiquetas, corchetes, alambres, etc.

↻ Lavado y separación por colores

Se lava en agua caliente con detergente, y con algo de sosa cáustica. Luego al material se somete a varias etapas de enjuague, para retirar restos de grasas, partículas con ayuda de cepillos, espátulas, etc. Al final de esta etapa se hace la selección por color. El agua ya que se utilizó pasa a un proceso de filtrado mediante un pozo séptico, para posteriormente volverla a utilizar.

↻ Triturado a través del molino.

La molienda se lleva a cabo por trabajo mecánico, aplicando fuerzas de tensión, compresión y corte. Para esto se utilizan máquinas trituradoras de martillos, discos, rodillos, etc. según el polímero a tratar se elegirá la máquina más apropiada para reducirlo a pequeños fragmentos.

↻ Inspección de calidad.

Esta se realiza con el objetivo de verificar tamaño, color, material, etc., es decir aceptarlo o rechazarlo.

↻ Embalaje.

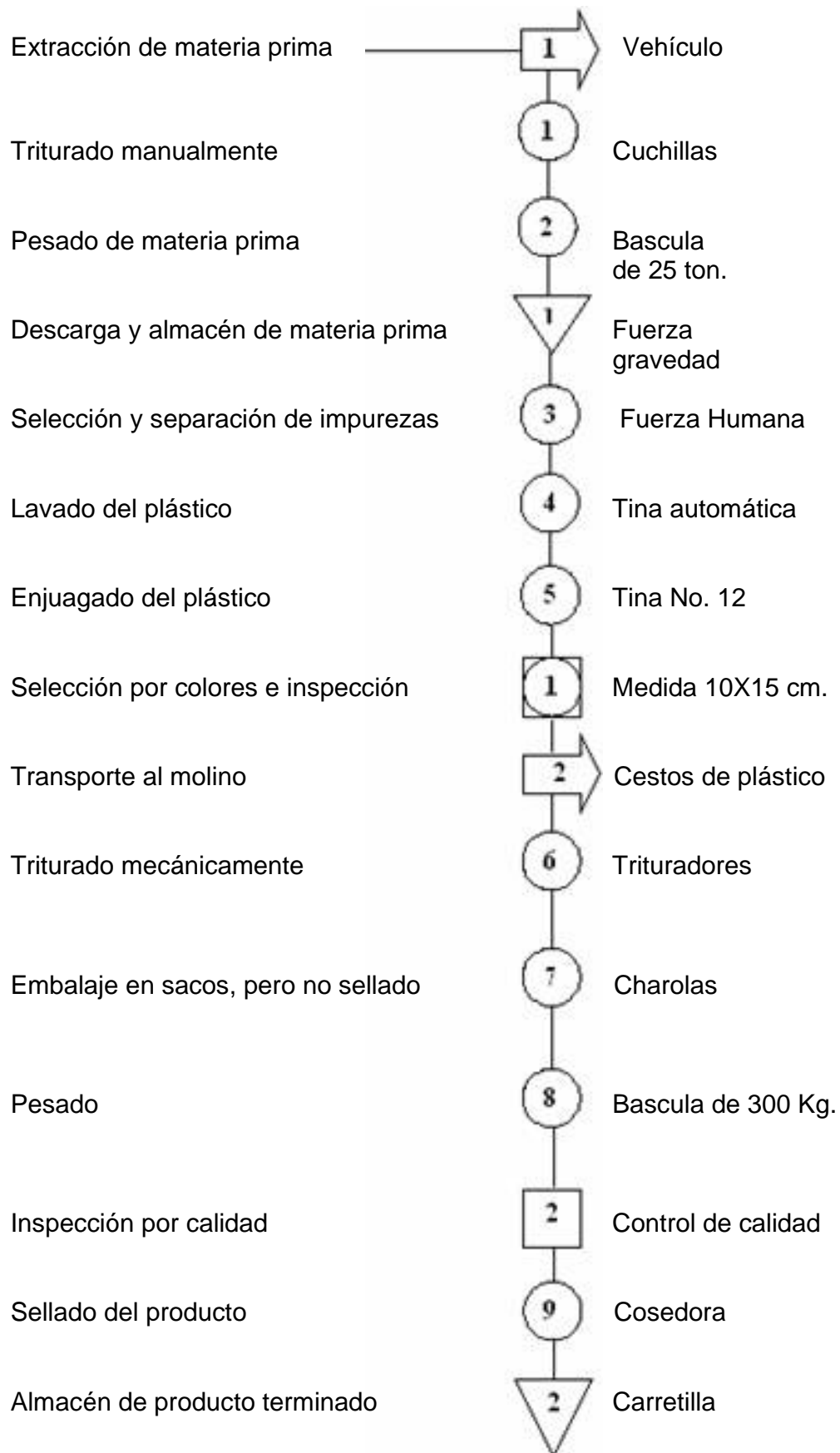
Se llevara acabo el embalaje en costales estándar de 25 Kg., para dar entrada al departamento de calidad y de etiquetamiento.

↻ Al macen de producto terminado.

Finalmente se estiba para la optimización del espacio.

3.8.3 Diagrama de Proceso

Es la representación gráfica de la trayectoria en la elaboración de un producto o actividades, y en el cual se señalan todas las acciones que se llevarán a cabo, mediante el uso de los símbolos correspondientes.



3.8.4 Manejo y transportación de materiales

Es importante hacer el buen uso de manejo de materiales ya que nos permite reducir o eliminar tiempos improductivos, prevenir accidentes, facilidad de inventarios, reducción de costos por pérdidas o rechazo de material, etc.

Hemos analizado la capacidad que ocupa la materia prima en bruto, en proceso y terminado. De acuerdo a esto el manejo en almacén de materia prima es por medio de contenedores de 80 a 100 Kg.

Con respecto al como se transportará nuestros materiales es de la siguiente manera:

De los proveedores a nuestra planta será por medio de un camión con remolque con una capacidad mínima de 10 toneladas.

El medio de transporte internamente será por medio de montacargas manuales, fuerza humana o por carretillas.

CAPÍTULO 4 ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico incluye lo que llamamos, el análisis de costos-beneficios, significa una valoración de la inversión económica comparado con los beneficios que se obtendrán en la comercialización y utilidad del producto o sistema.

4.1 Costos de operación

Se consideran aquellos costos fijos y variables. Enmarcaremos únicamente los resultados obtenidos y su desglose se presenta en el anexo 9.

Los costos variables se establecieron por tonelada; los resultados son al año.

Tabla 4.1 Costos variables

Mano de obra directa	\$ 611.247,25
Materia prima	\$ 2.262.000,00
Agua, gas, etc.	\$ 335.390,05
Auxiliares	\$ 7.692,75
Total	\$ 3.216.330,05

Los costos fijos se establecieron por tiempo; anualmente. Presentamos el cálculo de luz en el anexo 10.

Tabla 4.2 Costos fijos

Papelería	\$ 89.746,80
Luz, etc.	\$ 54.761,84
Suma	\$ 144.508,64

4.2 Gastos de administración

El desglose de la nómina administración es realizada en el anexo 11.

Tabla 4.3 Gastos de Administración y ventas

Nomina admón.	\$ 674.706,12
Embalaje	\$ 45.760,00
Transporte, teléfono	\$ 15.900,00
Suma	\$ 736.366,12

4.3 Inversión

Se muestra el total de capital que nuestro proyecto necesita para llevarlo a la práctica. En cuanto a construcción ver anexo 12

Tabla 4.4 Inversión

Terreno	100.000
Construcción	322.601,84
Mobiliario	16.631
Equipo y maquinaria	492.391
Gastos preoperatorios	332.474
TOTAL	1'264.098

4.4 Evaluación económica.

Tabla 4.5 Estado de resultados

El Estado de pérdidas y ganancias o estado de Resultados muestra los movimientos económicos, es decir, los ingresos, gastos y rendimientos durante todo un periodo. Ver anexo13 para los diferentes datos que lo soportan.

Años	0	1	2	3	4	5
Ingresos		\$ 5.278.000	\$ 5.278.000	\$ 5.278.000	\$ 5.278.000	\$ 5.278.000
Costo Variables		\$ 3.216.330	\$ 3.322.469	\$ 3.432.110	\$ 3.545.370	\$ 3.662.367
Costo Fijo		\$ 144.509	\$ 149.277	\$ 154.204	\$ 159.292	\$ 164.549
Depreciación		\$ 126.410	\$ 126.410	\$ 126.410	\$ 126.410	\$ 126.410
Gastos de admón.		\$ 736.366	\$ 736.366	\$ 736.366	\$ 736.366	\$ 736.366
Pago interés		\$ 35.395	\$ 28.316	\$ 16.989	\$ 6.796	\$ 1.359
Utilidad Bruta		\$ 1.018.991	\$ 915.162	\$ 811.921	\$ 703.766	\$ 586.949
ISR (1)		\$ 305.697	\$ 274.549	\$ 243.576	\$ 211.130	\$ 176.085
Utilidad Neta		\$ 713.293	\$ 640.613	\$ 568.344	\$ 492.636	\$ 410.864

Tabla 4.6 Estado de flujo de efectivo

Años	0	1	2	3	4	5
Efectivo de operaciones:						
Utilidad Neta		\$ 713.293	\$ 640.613	\$ 568.344	\$ 492.636	\$ 410.864
Depreciación		\$ 126.410	\$ 126.410	\$ 126.410	\$ 126.410	\$ 126.410
Actividad de inversión:						
Inversión	-\$ 1.264.098					
Valor Residual						\$ -
Impuesto sobre ganancias						\$ 189.615
Reposición de capital	\$ 505.639	-\$ 101.128	-\$ 161.805	-\$ 145.624	-\$ 77.666	-\$ 19.417
Flujo de efectivo neto	-\$ 758.459	\$ 738.575	\$ 605.219	\$ 549.130	\$ 541.380	\$ 707.472

Como resultado se obtuvo una Tasa interna de retorno de 82.77% y un Valor presente neto \$954.469,41

4.5 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad los posibles cambios en el modelo original llevarán ha una solución óptima.

Dentro de este análisis hemos desarrollado una serie de comparaciones para poder detectar el factor más sensible a los cambios que haya dentro de nuestra economía como planta. Deducimos que el este punto es el precio de compra de materia prima, así como la venta de el producto terminado.

Tabla 4.7 Si se compra la materia prima a 2.8 \$/Kg.

% DE LA SENSIBILIDAD	PRECIO DE VENTA	TIR	VPN
-13,00%	\$ 6,09	22,95%	-\$ 29.379,33
-12,00%	\$ 6,16	29,77%	\$ 69.978,81
-11,00%	\$ 6,23	36,33%	\$ 169.336,94
-10,00%	\$ 6,30	42,67%	\$ 268.695,08
-8,00%	\$ 6,44	54,88%	\$ 467.411,36
-6,00%	\$ 6,58	66,60%	\$ 666.127,64
-5,00%	\$ 6,65	72,32%	\$ 765.485,78
-4,00%	\$ 6,72	77,97%	\$ 864.843,92
-3,00%	\$ 6,79	83,55%	\$ 964.202,06
-2,00%	\$ 6,86	89,08%	\$ 1.063.560,19
-1,00%	\$ 6,93	94,56%	\$ 1.162.918,33
0,00%	\$ 7,00	99,99%	\$ 1.362.276,47
2,00%	\$ 7,14	110,74%	\$ 1.460.992,75
4,00%	\$ 7,28	121,37%	\$ 1.659.709,03
5,00%	\$ 7,35	126,64%	\$ 1.759.067,17
6,00%	\$ 7,42	131,89%	\$ 1.858.425,31

Gráfica 4.1 Sensibilidad si se compra la materia prima a 2.8 \$/Kg.



Tabla 4.8 Si se compra la materia prima a \$ 3Kg.

% DE LA SENSIBILIDAD	PRECIO DE VENTA	TIR	VPN
-10,00%	\$ 6,03	22,27%	-\$ 39.111,98
-9,00%	\$ 6,37	29,11%	\$ 60.246,16
-8,00%	\$ 6,44	35,67%	\$ 159.604,30
-7,00%	\$ 6,51	42,01%	\$ 258.962,44
-6,00%	\$ 6,58	48,18%	\$ 358.320,58
-4,00%	\$ 6,72	60,09%	\$ 557.036,86
-2,00%	\$ 6,86	71,58%	\$ 755.753,14
0,00%	\$ 7,00	82,77%	\$ 954.469,41
2,00%	\$ 7,14	93,71%	\$ 1.153.185,69
4,00%	\$ 7,28	104,47%	\$ 1.351.901,97
5,00%	\$ 7,35	109,80%	\$ 1.451.260,11

Gráfica 4.2 Sensibilidad si se compra la materia prima a 3 \$/Kg.

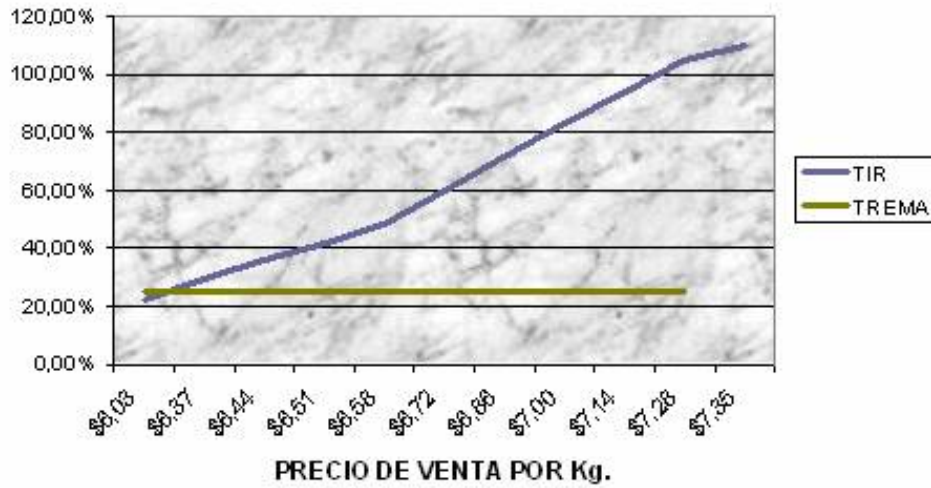
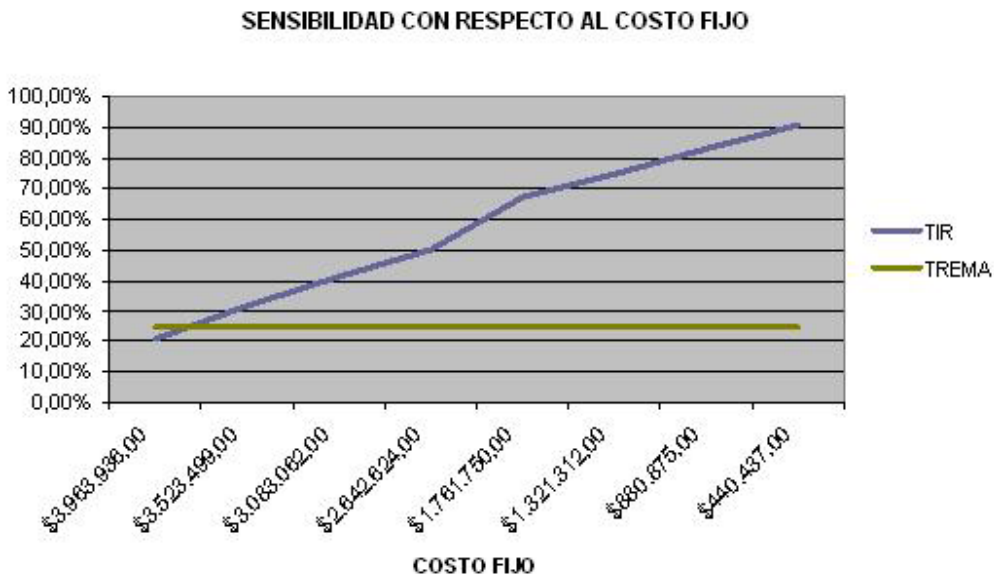


Tabla 4.9 Sensibilidad con respecto al costo fijo

% DE LA SENSIBILIDAD	COSTO FIJO	TIR	VPN
350,00%	\$ 3.963.936,00	21,05%	-\$ 48.223,06
300,00%	\$ 3.523.499,00	31,61%	\$ 95.018,72
250,00%	\$ 3.083.062,00	41,03%	\$ 238.260,50
200,00%	\$ 2.642.624,00	49,96%	\$ 381.502,29
100,00%	\$ 1.761.750,00	66,82%	\$ 667.985,85
50,00%	\$ 1.321.312,00	74,88%	\$ 811.227,63
0,00%	\$ 880.875,00	82,77%	\$ 954.469,41
-50,00%	\$ 440.437,00	90,51%	\$ 1.097.711,20

Gráfica 4.3 Sensibilidad con respecto al costo fijo.



4.6 Punto de equilibrio

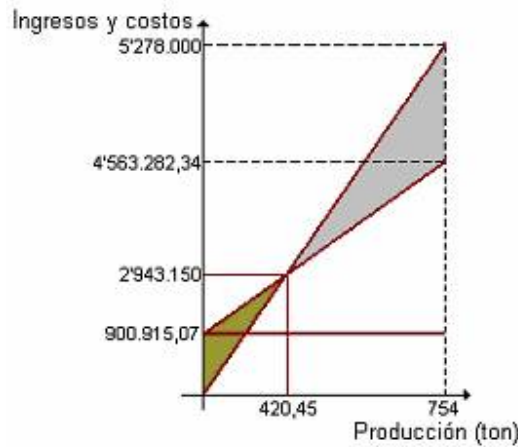
Se llama Equilibrio Económico (E) al punto de intersección de la curva de Costo Total con la curva de Ingreso Total, es decir, donde los costos son iguales a los ingresos, por tanto no hay utilidades ni pérdidas. Cuando el proyecto tiene una vida útil definida (o cuando su objetivo o meta total es definida y única) el punto de equilibrio se halla para todo el proyecto, como en este caso.

$$PE = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Ingresos} - \text{Costos Variables}}$$

Tabla 4.10 Punto de equilibrio

Concepto	Costos
Ingresos	\$ 5.278.000,00
Costo total	\$ 4.563.282,34
Costos variables	\$ 3.662.367,27
Costos fijos	\$ 900.915,07
Punto de equilibrio en %	55,76%
Punto de equilibrio en unidades esperadas	420,45
Pro. mensual estimada p/punto de equilibrio	35,04

Gráfica 4.4 Punto de equilibrio



4.7 Rentabilidad y periodo de recuperación.

Estos son indicadores estáticos que nos darán una perspectiva numérica de que del grado de factibilidad y recuperación de nuestra inversión en este proyecto.

RENTABILIDAD

$$Ra = \frac{P}{I} * 100$$

Donde:

- Ra = Rentabilidad
- P = Flujo de efectivo.
- I = Inversión fija.

$$Ra = \frac{628.355,18}{1.264.098,31} \quad 49.71\%$$

PERIODO DE RECUPERACIÓN

$$N = \frac{I}{P}$$

Donde:

- N = Periodo de recuperación
- P = Flujo de efectivo.
- I = Inversión fija.

$$N = \frac{1.264.098,31}{628.355,18} \quad 2,01 \text{ AÑOS}$$

CAPÍTULO 5 PROPUESTA DE LA PLANTA RECICLADORA DE PLÁSTICO (VENTAJAS Y RECOMENDACIONES)

En el aspecto económico este análisis es factible, ya que nuestra rentabilidad es de 49.71% en los 5 años. Si se lleva a cabo la inversión de \$1'264.098,31 se podrá recuperar aproximadamente en 734,13 días hábiles, es decir 24 meses 5 días; si se mantiene la proyección dada por nuestro estudio podremos decir que se generarán \$2'825.751 en los cinco años. En nuestros indicadores dinámicos obtuvimos una tasa interna de retorno de 82,77% la cual supera a la tasa de rendimiento mínima atractiva con un 57.77%. Para sustentar la solvencia económica presentamos cierta inversión con un adeudo de \$505.639, esta cantidad será financiada por el Banco Mundial mediante una secretaría de gobierno. Este préstamo presenta una tasa de interés del 7%.

De acuerdo a nuestros indicadores dinámicos el precio mínimo de venta que podemos soportar como empresa será de 6,3 \$/Kg. aproximadamente, ya que si es inferior a este tendremos severos problemas. Lo que proponemos es no realizar variaciones en la compra de materia prima.

En el aspecto técnico se analizaron diversos factores dando ponderación a estos de acuerdo al estudio de campo de cada uno de ellos. Nopaltepec supero con 6% a Acolman, a Emiliano Zapata con 23,7%. Desarrollamos un estudio de técnicas para una eficiencia en tiempo, espacio, producción; proponemos que se lleve a cabo una distribución clásica por proceso como se mostró anteriormente. El desecho plástico generado en una casa es reciclable un 94%, obtuvimos que el tipo de plástico que mayormente se consume en México es el PEBD, PEAD, PET y PP sucesivamente.

En cuanto a las políticas legales y gubernamentales, establecidas para el desarrollo de este tipo de planta, son de mucha flexibilidad. Las condiciones de mercado de consumo no tienen mucha variabilidad, porque el tipo de desperdicio de plástico que manejamos no es recuperado en muchos lugares de la región Teotihuacana. La generación del desperdicio de plástico PP, PEBD y PEAD de inyección en la región, es lo suficiente para el volumen que requerimos. Como se menciono anteriormente el 11% de residuos contenidos en la basura es plástico.

De esta cantidad podremos reciclar 60% la generación total de desperdicio plástico.

Como hemos visto, existe la necesidad de llevar a cabo proyectos enfocados al aprovechamiento del desperdicio plástico, desafortunadamente, si los hay, no se han aterrizado a la acción ninguno de ellos en la región teotihuacana.

La ventaja es que el proceso de acopio se realiza en esta región, y ahora se han establecido centros de recolección en los cuales hay personas llamadas pepenadores dedicadas a la clasificación de la basura.

Dentro de nuestras recomendaciones es que se debe llevar un análisis exacto de nuestros movimientos (económico-organizativo) internos y externos de la empresa.

Para poder mantener una estabilidad en cuanto a nuestros egresos e ingresos es necesario tener un balance continuo de estos valores, es por eso que se mostró anteriormente la flexibilidad económica, mediante el punto de equilibrio, es decir cuando nuestra empresa no gana pero tampoco pierde.

CONCLUSIONES

Ante este proceso de estudio que hemos llevado a cabo, estamos en la condición de afirmar que es posible desarrollar dicha propuesta, alcanzando la factibilidad de una planta recicladora de PP, PEBD y PEAD en Nopaltepec Estado de México.

Del análisis técnico-económico para la propuesta de una planta recicladora de plástico en Nopaltepec, obtuvimos los siguientes resultados:

Podemos comprar el desecho plástico de postconsumo a 3 \$/Kg. y venderlo a 7 \$/Kg. como precio mínimo, para la factibilidad económica, obteniendo una rentabilidad del 49,71% a un periodo de recuperación de 2.01 años.

Técnicamente de acuerdo a nuestro proceso y volumen de producción podemos decir que nuestro estudio de distribución, manejo de materiales, localización, es el factible para optimizar tiempo, espacio y movimiento.

Tenemos materia prima en cantidad, disponibilidad y capacidad para procesarla en la planta recicladora de plástico, en Nopaltepec. En Nopaltepec contamos con disponibilidad y especialidad de la mano de obra; así también hemos hecho la investigación de mercado obteniendo consumidores competentes en precio y cantidad en la región, como otros estados de la república.

Por otro lado vemos que ningún trabajo o sistema ha realizado este tipo de estudio en la región. No tenemos la menor duda de que si se lleva a cabo conforme a lo planteado, será de éxito el desarrollo de esta planta recicladora de plástico.

Como anteriormente se menciona, cada día el desperdicio se vuelve a reinsertar como recursos en la economía de mercado, de un pueblo o país.

Al cumplir con los objetivos mediante estas bases planteadas, solucionaremos parte del problema de la excesiva generación sin control de desperdicio de plástico. Hemos proyectado este estudio a 5 años, pero sin embargo este es la apertura para un estudio futuro de tecnología más avanzada.

Finalmente nuestro deseo es que así como alcanzamos nuestro objetivo, se pueda ejecutar en un futuro.

GLOSARIO

- ☞ Salario: es la retribución que debe pagar el patrón al trabajador por su trabajo.
- ☞ Sueldo: Este se paga por quincena o por mes; esta destinado a trabajadores que realizan labores intelectuales administrativas y de supervisión.
- ☞ Jornada de trabajo: es el tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrón para prestar su trabajo.
- ☞ Proceso celular: Proceso mediante el cual nuestro producto es desarrollado en talleres que contienen todos los implementos necesarios para realizar dichas operaciones.
- ☞ Proceso mecánico: Proceso mediante el cual el producto es desarrollado totalmente por mano de obra directa.
- ☞ Embalaje: Es el proceso de empaquetado del producto para su protección y fácil manejo.
- ☞ Proveedores: Persona u organismo que se encarga suplir los requerimientos demandados por una empresa u organización.
- ☞ Consumidores: Persona u organismo (mercado) que reciben el producto dando una remuneración económica.
- ☞ Localización de planta: Es la compilación y evaluación de datos necesarios que permitan tomar una decisión para optimizar el número, tamaño y ubicación de las empresas.
- ☞ Distribución de planta: Consiste en seleccionar el arreglo más eficiente de las instalaciones físicas, con el fin de lograr la mayor eficiencia al combinar los recursos para producir un artículo.
- ☞ El celuloide: Se fabricaba disolviendo celulosa, un hidrato de carbono obtenido de las plantas, en una solución de alcanfor y etanol.
- ☞ Proyecto: Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema.¹³

¹³ Baca 2001

- Una inversión: es el hecho de destinar recursos (económicos, físicos, o intelectuales) directa o indirectamente a un proyecto para recibir así un pago por su uso (interés).
- Pepenadores: Se denomina así a los individuos que separan los materiales reciclables en los tiraderos de basura o en los rellenos sanitarios. Entre ellos se distinguen los que son empleados de un cacique o líder, los que trabajan por su cuenta en tiraderos municipales o en su propio tiradero clandestino y los que forman parte de un sindicato. Por lo general, incluyen ancianos, niños, campesinos sin tierra, exconvictos y otros. Pueden ganar más que si trabajaran en el sector formal.
- Los gastos directos: son todos aquellos que pueden ser directamente atribuibles a la ejecución del proyecto tales como: materiales, mano de obra calificada y no calificada, herramienta, equipo y maquinaria.
- Los gastos indirectos: son los que no pueden ser directamente atribuibles a la ejecución del proyecto. Básicamente son los gastos ocasionados por el funcionamiento de la compañía; entre estos se encuentran los gastos administrativos, la dirección técnica de campo, gastos de papelería, mobiliario y otros.





ANEXO 1



Contaminación de suelo en México

(Miles de toneladas) Tipo de basura	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Papel, cartón, productos de papel	4 119	4 298	4 355	4 324	4 430	4 527	4 909
Textiles	436	455	461	458	469	479	495
Plásticos	1 282	1 338	1 356	1 346	1 379	1 409	2 013
Vidrios	1 727	1 802	1 826	1 813	1 858	1 898	2 158
Metales	849	886	898	891	913	933	1 048
Aluminio	468	489	495	492	504	515	587
Ferrosos	236	246	249	247	253	259	283
Otros ferrosos	145	151	153	152	156	159	178
Basura de comida, de jardines y materiales orgánicos similares	15 339	16 008	16 219	16 104	16 500	16 859	16 590
Otro tipo de basura (residuos finos, pañal desechable, etc.)	5 521	5 762	5 838	5 796	5 939	6 068	5 703
Total	29 272	30 550	30 952	30 733	31 489	32 174	32 916

ANEXO 2

Clasificación de los plásticos

TIPO/NOMBRE	CARACTERISTICAS	USOS/APLICACIONES
 <p style="text-align: center;">PET Polietilentereftalato</p>	<p>Se produce a partir del Ácido Tereftálico y Etilenglicol, por poli condensación; existiendo dos tipos: grado textil y grado botella. Para el grado botella se lo debe post condensar, existiendo diversos colores para estos usos.</p>	<p>Envases para aceites, agua mineral, cosméticos, frascos (mayonesa, salsas, etc.). Películas transparentes, fibras textiles, productos alimenticios), envases al vacío, bolsas para horno, cintas de video y audio, películas radiográficas, etc.</p>
 <p style="text-align: center;">Polietileno de Alta Densidad</p> $\left[\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \right]_n$	<p>El polietileno de alta densidad es un termoplástico fabricado a partir del etileno (elaborado a partir del etano, uno de los componentes del gas natural). Es muy versátil y se lo puede transformar de diversas formas: Inyección, Soplado, Extrusión, o Roto moldeo.</p>	<p>Envases para: detergentes, aceites automotor, shampoo, lácteos, bolsas para supermercados, cajones para pescados y cervezas, baldes para: pintura, helados, aceites, tambores, caños para gas, telefonía, agua potable, minería, drenaje y uso sanitario, macetas, bolsas tejidas.</p>
 <p style="text-align: center;">PVC Cloruro de Polivinilo</p> $\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \right]_n$	<p>Se produce a partir de dos materias primas naturales: gas 43% y sal común 57%. Para su procesado es necesario fabricar compuestos con aditivos especiales, que permiten obtener productos de variadas propiedades para un gran número de aplicaciones. Se obtienen productos rígidos o totalmente flexibles (Inyección - Extrusión - Soplado). (* Cloruro de Sodio ($2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$))</p>	<p>Envases para agua mineral, aceites, jugos, mayonesa. Perfiles para marcos de ventanas, puertas, caños para desagües domiciliarios y de redes, mangueras, blíster para medicamentos, pilas, juguetes, envolturas para golosinas, películas flexibles para envasado (carne, verduras), cables, papel vinílico (decoración), bolsas para sangre.</p>
 <p style="text-align: center;">Polietileno de Baja Densidad</p> $\left[\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \right]_n$	<p>Se produce a partir del gas natural. Al igual que el PEAD es de gran versatilidad y se procesa de diversas formas: Inyección, Soplado, Extrusión y Roto moldeo. Su transparencia, flexibilidad, tenacidad y economía hacen que esté presente en una diversidad de envases, sólo o en conjunto con otros materiales y en variadas aplicaciones.</p>	<p>Bolsas de todo tipo: supermercados, boutiques, panificación, congelados, industriales, etc., envasamiento automático de alimentos y productos industriales (leche, agua, plásticos, etc.). Bolsas para suero, contenedores herméticos domésticos. Tubos y domos (cosméticos, medicamentos y alimentos), tuberías para riego.</p>

 <p>PP Polipropileno</p> $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_2 \end{array} \right]_n$	<p>El PP es un termoplástico que se obtiene por polimerización del propileno. Los copolímeros se forman agregando etileno durante el proceso. El PP es un plástico rígido de alta cristalinidad y elevado Punto de Fusión, excelente resistencia química y de más baja densidad. Al adicionarle distintas cargas (talco, caucho, fibra de vidrio, etc.), se potencian sus propiedades hasta transformarlo en un polímero de ingeniería. (El PP es transformado en la industria por los procesos de inyección, soplado y extrusión/termo formado.)</p>	<p>Película/Film (para alimentos, snacks, cigarrillos, chicles, golosinas, indumentaria). Bolsas tejidas (para papas, cereales). Envases industriales (Big Bag). Hilos cabos, cordelería. Caños para agua caliente. Jeringas descartables. Tapas en general, envases. Bazar y menaje. Cajones para bebidas. Baldes para pintura, helados. Potes para margarina. Fibras para tapicería, cubrecamas, etc. Telas no tejidas. Alfombras. Cajas de batería, para golpes y auto partes.</p>
 <p>PS Poliestireno</p> $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$	<p>PS Cristal: Es un polímero de estireno monómero (derivado del petróleo), cristalino y de alto brillo.</p> <p>PS Alto Impacto: Es un polímero de estireno monómero con oclusiones de Polibutadieno que le confiere alta resistencia al impacto.</p> <p>Ambos PS son fácilmente moldeables a través de procesos de: Inyección, Extrusión/Termo formado, Soplado.</p>	<p>Botes para lácteos (yogurt, postres, helados, dulces, etc.) Envases, vasos, bandejas de supermercados. Heladeras, contrapuestas, anaqueles. Cosmética, envases, máquinas de afeitar descartables. Bazar: platos, cubiertos, bandejas, juguetes, casetes, etc. Aislantes, planchas de PS espumado.</p>

ANEXO 3
Recicladores



Avangard México, S.A. de CV.
Henry Ford No. 298
Esquina Congreso de la Unión
Col. Bondojito, 07850
Delegación Gustavo A. Madero
México, D.F.
Tel: (55) 5751-5999
Fax: (55) 5751-1438
E-mail: jcamara@avangard.com
Web: <http://www.avangard.com/>
Ing. Jaime Cámara Creixell
Director General



Grupo Simplex, S.A. de C.V.
Avenida La Estanzuela No.102
Col. Antigua Estanzuela, 64237
Monterrey, N.L.
Tel: (81) 8104-0400
Fax: (81) 8104-0400
E-mail: gmitre@gsimplex.com
Web: <http://www.simplex.com/>
Director Ing. Gonzalo Mitre Garza



Empaques Nova, S.A. de C.V.
Km. 78 carretera Mérida UMAN S/N
Ampliación Cd. Industrial.
C.P. 97288 Mérida, Yucatán.
Tel: (999) 919 03 05
Ext.: 138
Gerente de Pet
Ing. Juan José Lizarraga Ávila.



Reciclados Crisol, S.A. de C.V.

Calzada Acoxpa No. 436, 3er Piso
Col. Ex-Hacienda de Coapa, 14300
Delegación Tlalpan
México, D.F.
Tel: (55) 5483-7956 / 5483-7979 / 5483-7912
Fax: (55) 5483-7980
E-mail: hfuelle@crisol.com.mx
Sr. Xavier Torre Sarpi
Director General

Reciclados de México S. A. de C.V.

Ave. Santiago Graff No. 5
Parque Industrial Exportec 1
C.P. 50200 Edo. de México
Tel: (722) 273-1450 / 285-0765
Fax: (722) 273-1445
E-mail: mmizrahi@internet.com.mx
Lic. Mario Mizrahi S.



Trrisureste S.A. de C.V.

Bld. Ruiz Cortines No. 1418-A
Col. Periodista
C.P. 86030 Villahermosa, Tabasco
Tel: (993) 337-9773
Fax: (993) 337-9774
E-mail: sanisur@prodigy.net.mx
M.V.Z. Sergio A. Domínguez Baeza
Director General



Innovativa

Planta 1 México
Carretera México - Teotihuacan
Km. 34.5 s/n Tepexpan, Acolman 55885
Edo. de México

Tel: (594) 957-4461
Fax: (594) 957-3921
E-mail: r.nava@innovativegroup.cc
Roberto Nava Leñero
Director de Operaciones



Tecnología de Reciclaje
Blvd. Manuel Ávila Camacho
6-A 410 Naucalpan
C.P. 53390
Tel: 5540-7532 / 5220-1634
Fax: (594) 957-3921
Planta Tecámac 2622-9679
E-mail: licmunoz@hotmail.com
Director General
Carlos Rello Lara

ANEXO 4

Normas oficiales mexicanas sobre el reciclado del plástico

En su Artículo 5, fracción XII la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

- Esta ley faculta a la Semarnap-INE, a emitir las normas oficiales mexicanas (NOM's) a través de las cuales se regulan el funcionamiento de los sistemas de almacenamiento, recolección, transporte, rehúso, y disposición final de los residuos sólidos municipales que operen los gobiernos estatales y municipales. En 1995 se publicaron seis NOM's para el manejo de estos residuos (las cuales se transformaron en Normas Mexicanas –voluntarias tras la publicación en 1992 de la Ley Federal de Metrología y Normalización.

Normas Oficiales Mexicanas programadas en relación con la gestión de los residuos sólidos municipales.

- Condiciones que deben reunir el sitio destinado a la disposición final de residuos sólidos municipales.
- Requisitos para el diseño, construcción, control de operación y monitoreo de un relleno sanitario.
- Procedimiento para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos generados en hospitales y establecimientos que presten atención médica.

En la **ley de protección al ambiente para el desarrollo sustentable del Estado de México**

CAPITULO IV Protección y Control de la Contaminación del Suelo

Artículo 98. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al Estado de México, sus municipios y a la sociedad prevenir y controlar la contaminación del suelo en el territorio de la entidad;
- II. Los residuos sólidos deben ser controlados desde su origen, reduciendo y previniendo su generación, ubicando su generación, sea de fuentes industriales, municipales o domésticas, por lo tanto se deben incorporar técnicas y métodos para su reuso y reciclaje, así como su manejo y disposición final;

Artículo 99. Los criterios a que se refiere el artículo anterior se considerarán, dentro de la jurisdicción del Estado de México y sus municipios, en los siguientes supuestos:

- I. La ordenación y regulación del desarrollo urbano;
- II. El establecimiento y operación de sistemas de limpia y de disposición final de residuos sólidos, municipales o domésticos, en rellenos sanitarios;

III. La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos industriales, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se expidan para la instalación y operación de rellenos sanitarios.

El reglamento respectivo, y los bandos municipales, establecerán los métodos y parámetros que deberán seguirse para la prevención de la contaminación del suelo, así como en la expedición de permisos, autorizaciones y licencias en materia de manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos municipales y domésticos.

Artículo 100. Para prevenir y controlar la contaminación del suelo quedan sujetos a la regulación del Estado de México, de conformidad con la normatividad vigente, los siguientes tipos de residuos:

- I. Hospitalarios no peligrosos;
- II. Industriales no peligrosos;
- III. Agroquímicos de competencia estatal.

Artículo 101. No podrá autorizarse la acumulación o depósito de residuos que puedan infiltrarse en los suelos, y que pudieran provocar:

- I. La contaminación del suelo;

Artículo 102. Para la prevención, restauración y control de la contaminación del suelo, las autoridades estatales y municipales del Estado de México deberán regular y vigilar:

- I. La racionalización de la generación de residuos sólidos;
- II. La separación de los residuos sólidos para facilitar su reuso y/o reciclaje;
- III. Los sistemas de manejo y disposición final de residuos sólidos en los centros de población;
- V. Las descargas de aguas residuales y su reuso;
- VI. La utilización de aguas pluviales.

En el diseño, construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de residuos sólidos municipales, en todo caso se observarán las Normas Oficiales Mexicanas, los criterios y normas técnicas ambientales estatales y lo dispuesto por la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 103. La Secretaría promoverá en los municipios del Estado de México:

- I. Las medidas para evitar el depósito o la quema de residuos sólidos en bienes de uso común, caminos, carreteras, vía pública, lotes baldíos, así como en cuerpos y corrientes de agua, la red de drenaje y alcantarillado;
- II. La implementación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos municipales y domésticos. Los ayuntamientos podrán asociarse para la ejecución en común de los trabajos de disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios regionales y en su caso, celebrar convenios de coordinación con las autoridades del Estado de México para los mismos efectos;
- III. La identificación de alternativas de reutilización, reciclaje y disposición final de residuos sólidos municipales y domésticos, incluyendo su inventario y la identificación de las fuentes generadoras.

Artículo 104. La Secretaría establecerá los métodos y parámetros que deberán seguirse para la prevención de la contaminación del suelo, así como los criterios para la expedición de permisos, autorizaciones y licencias en materia de manejo, transporte, y disposición final de residuos.

Artículo 105. La Secretaría promoverá la implementación de programas de reuso y reciclaje de los residuos generados por la actividad material en todas las oficinas públicas de los órganos del Gobierno del Estado.

CAPITULO V Generación, Manejo, Transporte, Tratamiento, Reuso, Reciclaje y Disposición Final de los Residuos Sólidos Municipales, Domésticos e Industriales no Peligrosos

Artículo 106. Para la expedición de autorizaciones, licencias o permisos a que se refiere esta ley, se deberá evaluar el impacto ambiental y presentar, para ello, la manifestación de impacto ambiental correspondiente; se tomarán en consideración para la autorización y operación de dichos rellenos sanitarios, los factores ecológicos de la zona y las formas de mitigación del impacto ambiental del proyecto.

Artículo 107. Es facultad de los municipios del Estado de México prestar, autorizar, licenciar o concesionar, de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas y los criterios y normas técnicas ambientales estatales que se expidan al efecto, los siguientes servicios:

I. El establecimiento y operación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, alojamiento y disposición final de residuos sólidos municipales y domésticos;

II. La instalación y operación de centros de acopio de residuos sólidos municipales y domésticos, orgánicos o inorgánicos, para su reuso, tratamiento y reciclaje.

Para los efectos de este artículo se entenderá por residuos municipales los recolectados por los servicios de limpia directamente de la vía pública o terrenos de jurisdicción municipal y los que se generen como producto de la realización de las actividades a que se refiere esta ley.

Artículo 108. Cuando las actividades a que se refiere el artículo anterior impliquen la transportación de los residuos sólidos mencionados, entre dos o más municipios del Estado de México, independientemente de las autorizaciones, permisos o licencias emitidos por los municipios involucrados, dichas actividades estarán sujetas, además, a la autorización de la Secretaría, misma que vigilará, en tal caso, el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y Normas Oficiales Mexicanas que se hayan emitido para tal efecto.

Artículo 109. Los municipios podrán celebrar convenios o acuerdos de coordinación, colaboración y asesoría con la intervención de la Secretaría o cualquier entidad pública del Estado de México, así como con instituciones públicas y privadas de enseñanza superior, para:

I. El establecimiento y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales y domésticos;

II. La Secretaría promoverá el uso y la fabricación de empaques y envases de toda clase de productos, cuyos materiales permitan minimizar la generación de residuos sólidos y faciliten su reuso y reciclaje y determinará la disposición final de residuos sólidos municipales y domésticos, incluyendo su inventario y la identificación de las fuentes generadoras;

III. El establecimiento de rellenos sanitarios integrales regionales para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales y domésticos.

Artículo 110. La Secretaría llevará, en el Sistema Estatal de Información Ambiental y Recursos Naturales, un registro de almacenes, rellenos sanitarios, centros de acopio, transportistas, licenciarios o permisionarios, que en territorio del Estado de México se relacionen con residuos sólidos municipales, domésticos e industriales no peligrosos, así como el de las fuentes generadoras, datos que serán aportados al Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Para los efectos del párrafo anterior, las autoridades municipales aportarán a la Secretaría la información correspondiente.

El reglamento para el Servicio de limpia en el Estado de México

Capítulo I Disposiciones generales

Artículo 1. El servicio de limpia, constituye un servicio público municipal de carácter obligatorio cuya prestación será realizada por el H. Ayuntamiento.

Artículo. 2 La ejecución de las normas del presente reglamento estará a cargo del Presidente Municipal y la vigilancia de su debido cumplimiento de hará por el regidor del ramo.

Artículo. 3 El departamento de Limpia prestará el servicio público, con la colaboración y cooperación de los vecinos del municipio; de los Consejeros de Colaboración, los Delegados y Subdelegados Municipales, jefes de Manzana, Asociaciones e Industriales.

Artículo. 4 El servicio de limpia comprende:

I.- Barrido de calles, plazas, calzadas, jardines y parque públicos.

II.- Recolección de basura y desperdicios provenientes de la vía pública, de las casas habitación, comercios, industrias y edificios públicos.

III.- Transporte de los desperdicios y basura a los sitios fijados por el Ayuntamiento.

IV.- La industrialización o aprovechamiento posterior de la basura

ANEXO 5

BANCO MUNDIAL

OBJETIVO:

El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), conocido como Banco Mundial, comenzó sus operaciones en 1946 con el objeto de contribuir a la reconstrucción y el desarrollo de los territorios de los países miembros, facilitando la inversión de capital para fines productivos. Su objetivo es reducir la pobreza y mejorar los niveles de vida mediante la promoción del crecimiento y el desarrollo económicos sostenibles.

OPCIONES DE FINANCIAMIENTO

BIRF otorga préstamos para proyectos/programas de inversión. Los préstamos requieren una garantía gubernamental sobre servicio de la deuda que generan. Los plazos de amortización son de entre 15 y 20 años, dependiendo del grado de desarrollo del país. En el caso de México el plazo es de 20 a 25 años. Tasa de interés es variable (ajustado cada 6 meses) según la tasa de fondeo que logra el Banco, actualmente alrededor de 7% anual.

Préstamos del BIRF coordinados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). SHCP otorga en nombre del gobierno federal la garantía sobre el pago del servicio de la deuda.

Banca de Desarrollo funciona como agente financiero de los préstamos (NAFIN, BANOBRAS, BANCOMEXT), por designación de SHCP.

AGENCIAS EJECUTORAS:

Secretarías de Estado: (SEP, SSA, SEDESOL, etc.)

Dependencias gubernamentales (CNA, INE, etc.)

Gobiernos estatales y municipales

Sector privado

REQUISITOS PARA EJECUCIÓN DE RECURSOS:

- (i) (i) asignación presupuestal en caso de secretarías o dependencias del gobierno federal
- (ii) (ii) línea de crédito a través de la banca de desarrollo (sector privado y gobiernos estatales y municipales)

CRITERIOS PRINCIPALES:

- Durante la preparación y evaluación de los préstamos: la contribución del proyecto al desarrollo socioeconómico del país y análisis costo beneficio económico y/o social.

- Durante la ejecución: uso adecuado de los recursos, seguimiento de los procedimientos de licitación acordados.

CONTACTO:

Banco Mundial (BM)

Insurgentes Sur No. 1605, Piso 24, Torre Mural

Colonia San José Insurgentes

03900 México, D.F.

Personal Asociado: Olivier Lafourcade

Tel: 5480-4200

Fax: 5480-4222/4282/4271

Representante en México

Adolfo Brizzi Gerente del Sector

Agricultura y Medio Ambiente

<http://www.worldbank.org>

ANEXO 6

Servicios en Nopaltepec

- Disponibilidad de energía y combustible: El tipo de energía que se utilizara será eléctrica. La disponibilidad de esta es de acuerdo a la actividad a realizar, en nuestro caso tenemos cubierto el 100% de nuestra demanda. La tarifa manejada es de 1.958 KW/hr.

En el municipio Nopaltepec se cubre un 98 % de energía eléctrica de la cual es utilizada para todo tipo de operación, aunque es necesario mencionar que se tendrá una pequeña planta de emergencia para nuestra planta. Para el combustible se tiene un centro de abastecimiento de gasolina y uno de gas que se encuentran a 4 Km. de nuestra localización de planta.

- Suministro de agua: gasto, tarifa.

Se cuenta con dos pozos de agua que suministran a todo el municipio. En el caso de nuestra planta la mayor parte de agua a ocupar será tratada, ya que no es de suma importancia la pureza de esta para el proceso, pero sin embargo también necesitaremos de agua pura en menor proporción. El tratamiento de agua ha sido llevado a cabo por el municipio y por entidades privadas, en nuestro caso el proceso a llevar es el de filtrado, mediante un depósito séptico. El costo de agua municipal es de \$1.93/m³.

- Facilidad para la eliminación del desecho: lugar disponible.

Lógicamente que nuestra materia prima no será totalmente pura ya que es obtenida de desperdicios de todo tipo, pero sin embargo aquellos residuos que se encuentren en esta serán quitados y llevados a otros centros de reciclaje o simplemente se colocaran en los rellenos sanitarios de la región.

- Educación

La educación está considerada como de atención prioritaria por las autoridades. Para la educación básica en Nopaltepec, existen 4 planteles de enseñanza Preescolar, 5 de Educación Primaria; 3 de Educación Secundaria y un Centro de Bachillerato Tecnológico.

En el aspecto cultural, se cuenta con la Casa de Cultura del municipio y 3 Bibliotecas Públicas municipales.

Asimismo existen 8,234 alfabetas y 466 analfabetas por lo que el analfabetismo de este municipio es de 5.6%.

- Salud:

Los servicios médicos de la población son atendidos en dos Centros de Salud, distribuidos en las comunidades mayores, 5 consultorios médicos particulares y 4 farmacias. El seguro social se encuentra ubicado en Otumba es decir a 12 Km. De la localización.

- Servicios públicos:

La cobertura de servicios públicos se considera de la manera siguiente:

Servicio	Cobertura Porcentual
Agua potable	92
Alumbrado público	85
Drenaje urbano	65
Seguridad pública	60
Pavimentación urbana	25
Energía eléctrica	98

Además del suministro por parte del Ayuntamiento de parques, plazas cívicas, kioscos, jardineras, etc.

- Otros servicios: En Nopaltepec tenemos una báscula con capacidad hasta 45 toneladas, esta se localiza a 6 Km. del municipio.

ANEXO 7

Fenómenos meteorológicos en Nopaltepec

Temperatura media	14.8°C
Temperatura máxima extrema	31.1°C
Temperatura mínima extrema	2.3°C
Lluvia máxima en 24 horas	48.5 mm
Número de días con lluvia	76
Vientos dominantes	N'
Número de días con heladas	39
Mes propicio para las primeras heladas	Octubre
Mes propicio para las últimas heladas	Marzo

ANEXO 8

Aspectos fundamentales a tener en cuenta para la industria del reciclado

1. Para que los productos resultantes del reciclado puedan colocarse en el mercado es fundamental el tema de los costos. Por esta razón la materia prima del reciclador, esto es, los residuos plásticos, deben llegar a él a un costo bajo. Para ello se deben generar una serie de condiciones en las cuales los municipios tendrán una decisiva participación:

- a) distribución de cestos para facilitar la recolección diferenciada;
- b) sistemas de recolección diferenciada;
- c) puntos de almacenaje;
- d) clasificación;
- e) transporte hasta las unidades de reciclado;
- f) instalación de dichas unidades de reciclado en el ámbito de sus municipios.

2. Así y todo, el reciclado mecánico no estará exento de las variables a las que se sujeta toda industria, que son las **oportunidades** y los **riesgos**.

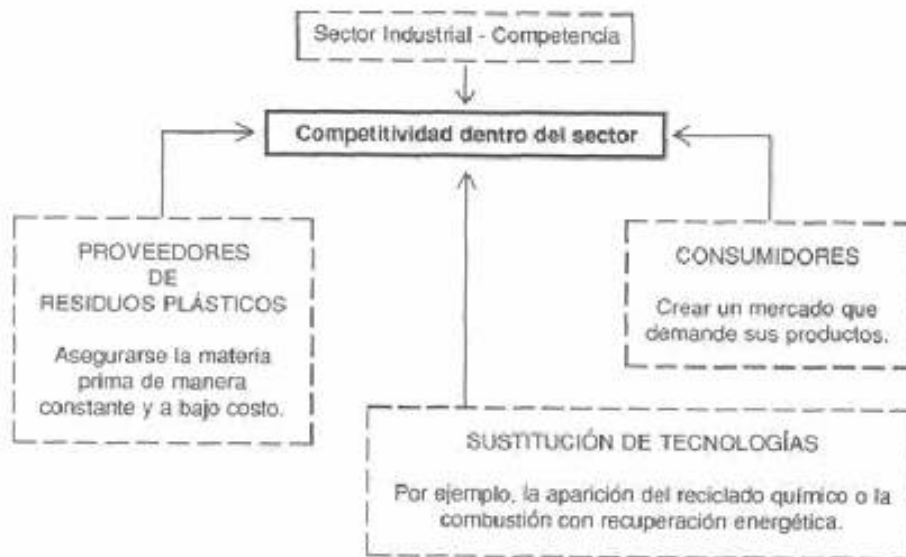
Oportunidades:

- Hay una mayor preocupación por parte del Estado en tratar el problema de los residuos.
- Por parte del consumidor hay una tendencia creciente en la exigencia al fabricante para el cumplimiento de ciertas normas ambientales en la fabricación de los productos. Podría esperarse además un paulatino aumento de la demanda hacia productos reciclados.
- Cada vez más los municipios deberán responsabilizarse por sus residuos.
- Las aplicaciones de los plásticos reciclados ofrecen múltiples posibilidades que además prometen ir en aumento.
- Son de prever alianzas y sociedades entre los productores de materia prima, los transformadores, los distribuidores, los envasadores y los importadores. Por lo tanto es la oportunidad de acompañar a la industria plástica, que en los últimos años ha dado muestras de innovación tecnológica, responsabilidad ambiental y expansión del mercado.

Riesgos:

- La legislación ambiental es incipiente. Es de suponer que la administración y el tratamiento de los residuos estarán sujetos a una cada vez mayor regulación. Por lo pronto el reciclador se encuentra ante algunas incertidumbres en materia legislativa.
- El reciclador tendrá que prever cómo asegurar los estándares de calidad de sus productos.
- El tercer riesgo es el de la tecnología. Nuevos procesos para clasificar y procesar los residuos plásticos van a ser comercialmente ofrecidos en los próximos años. Los recicladores deberán estar preparados para adaptarse a los cambios tecnológicos a los fines de poder competir en los mercados del mañana.
- Deberán hacer un minucioso cálculo del costo de cada una de las distintas etapas del reciclado mecánico.

A los fines de ilustrar lo que expusimos presentamos el siguiente esquema, en el cual intentamos describir las fuerzas que determinarán la industria del reciclado:



ANEXO 9

Gastos directos e indirectos

Se examinarán aquellos gastos directamente atribuibles, así también los que no pueden ser directamente atribuibles a la ejecución del proyecto.

Equipo y maquinaria			
Artículo	Piezas	Costo Unitario	Total
Medio de transporte	1	\$ 290.000	\$ 290.000
Trituradores de plástico (usado)	2	\$ 34.000	\$ 68.000
Montacargas manuales	1	\$ 10.000	\$ 10.000
Depósitos	50	\$ 30	\$ 1.500
Extintores	5	\$ 439	\$ 2.195
Planta de luz	1	\$ 20.000	\$ 20.000
Cosedora	1	\$ 5.000	\$ 5.000
Etiquetadora	1	\$ 2.000	\$ 2.000
Motor de bombeo	1	\$ 600	\$ 600
Báscula	1	\$ 8.500	\$ 8.500
Tina automática	1	\$ 30.000	\$ 30.000
Computadora	2	\$ 7.999	\$ 15.998
Impresora	2	\$ 699	\$ 1.398
Tinas No.12	3	\$ 800	\$ 2.400
Copiadora	1	\$ 6.300	\$ 6.300
Teléfonos	2	\$ 500	\$ 1.000
Lámparas	31	\$ 500	\$ 15.500
Total			\$ 480.391

Equipo de seguridad y herramientas			
Artículo	Piezas	Precio unitario	Total
Cubre bocas	4	\$ 5,65	\$ 23
Guantes de cuero	8	\$ 16,50	\$ 132
Guantes hule negro	2	\$ 57,00	\$ 114
Pares de botas de trabajo	10	\$ 160,00	\$ 1.600
Overoles	13	\$ 180,55	\$ 2.347
Fajas	5	\$ 90,00	\$ 450
Cuchillas	4	\$ 17,00	\$ 68
Esmeriles de motor	2	\$ 250,00	\$ 500

Machetes	3	\$ 50,00	\$ 150
Espátulas	8	\$ 10,00	\$ 80
Cepillos de alambre	3	\$ 25,00	\$ 75
Escobas	3	\$ 18,00	\$ 54
Tapones auditivos	4	\$ 10,00	\$ 40
Pintura de aceite	4	\$ 500,00	\$ 2.000
Gafas	3	\$ 20,00	\$ 60
Total			\$ 7.693
Costo por tonelada			\$ 10.20

Mobiliario			
Artículo	Piezas	Precio unitario	Total
Escritorio para computadora	2	\$ 894,70	\$ 1.789
Archivero	1	\$ 590,00	\$ 590
Escritorio	2	\$ 3.626,00	\$ 7.252
Silla ergonómica	1	\$ 681,00	\$ 681
Silla secretarial	3	\$ 449,00	\$ 1.347
Librero	1	\$ 2.202,50	\$ 2.203
Botes de basura	6	\$ 44,90	\$ 269
Accesorios		\$ 2.500,00	\$ 2.500
Total			\$ 16.631

Gastos directos			
	Cantidad	Costo unitario	Importe mensual
Materia prima	15 ton	\$ 3.000	\$ 45.000
Mano de obra directa	13 personas	\$ 173,31	\$ 54.071,87
Embalaje	580 sacos	\$ 0,5	\$ 290,0
Hilo			\$ 590
Total			\$ 99.952

Papelería			
Artículo	Piezas	Precio unitario	Total
Cartucho negro	5	\$ 421,00	\$ 2.105,00
Cartucho color	5	\$ 433,50	\$ 2.167,50
Set de engrapadora	2	\$ 69,90	\$ 139,80

Bolígrafos	25	\$ 2,00	\$ 50,00
Clips	100	\$ 0,037	\$ 3,70
Borradores	2	\$ 7,00	\$ 14,00
Papel bond t/carta	2000		\$ 159,60
Cutter	2	\$ 9,50	\$ 47,50
Perforadora	2	\$ 49,90	\$ 99,80
Regla de aluminio	5	\$ 13,50	\$ 67,50
Tijeras	6	\$ 5,00	\$ 30,00
Lápices	25	\$ 2,90	\$ 72,50
Sellos	2	\$ 37,00	\$ 74,00
Tinta para sellos	2	\$ 20,00	\$ 40,00
Cojín para sellos	1	\$ 7,50	\$ 22,50
Pintaron	1	\$ 426,00	\$ 852,00
Lápiz adhesivo	12	\$ 10,40	\$ 124,80
Mastike	10	\$ 6,50	\$ 65,00
Corrector	10	\$ 6,10	\$ 61,00
Goma	20	\$ 3,10	\$ 62,00
Sacapuntas	16	\$ 2,60	\$ 41,60
Tabla sujeta papel	4	\$ 48,90	\$ 195,60
Tarjetero de escritorio	2	\$ 56,50	\$ 113,00
Desengrapadora	3	\$ 6,50	\$ 19,50
Cd regrabable	10	\$ 16,50	\$ 165,00
Tijeras	10	\$ 7,50	\$ 75,00
Calculadora de escritorio	3	\$ 97,50	\$ 292,50
Disket	30	\$ 3,90	\$ 117,00
Cajonera para escritorio	1	\$ 201,50	\$ 201,50
Total			\$ 7.486
Total al año			\$ 89.830,80

Gastos generales		
Servicio	Variables sem	Fijos anual
Luz	\$ 1.112,48	\$ 7.517,87
Agua	\$ 111,71	\$ 357,60
Teléfono	\$ 49,33	\$ 27.000,00
Gas	\$ 430,20	
Combustibles y aceites	\$ 1.775,73	
Total	\$ 3.479,45	\$ 34.875,47
Total por tonelada	\$ 231,96	

ANEXO 10

Calculo de el número de lámparas y Kw. en el área de maquinado

1.- Sistema de iluminación directa.		$K = \frac{a * b}{h(a + b)}$
2.- Nivel de iluminación (tab.).	300	
3.- Area S m ² .	63	
4.- Índice del local K .		$h = \frac{4}{5} * (h' - 0.85)$
h=	2,56	
K=	1,55	
5.-Coeficiente de reflexión =	30,00%	
6.-Definir el tipo de lámpara.		<i>FLOURECENTE.</i>
7.-Tipo de luminaria.		<i>Simetría de reflector de as medio.</i>
8.- Factor de utilización.		
	$\mu =$	0,44
9.- Tipo de mantenimiento.	80,00%	$\phi_T = \frac{E * S}{\mu * M}$
10.- Flujo total.		
	$\phi =$	53693,18182 lúmenes
11.-No. Lámparas.		
Considerando lámparas 200 W	16,77911932	17
Considerando lámparas 300 W	10,84710744	11
12.-Potencia requerida.		
Para 200	3355,823864	
Para 300	3254,132231	

Resultados generales del cálculo de número de lámparas y Kw.

CONCEPTO	CONSUMO EN Kw./hr.	GASTO AL MES
1 motor de 30 hp	14,92	3.629,74
1 motor de 10 hp	14,92	3.629,74
11 lámparas Dpto. máquinas	5,49	668,32
3 lámparas en Almacén de materia prima	1,27	77,26
1 lámpara en Almacén de producto terminado	0,57	34,90
3 lámparas en Dpto. selección	4,34	264,02
3 lámparas en Dpto. lavado	3,29	300,34
2 lámparas en Dpto. calidad	1,37	83,09
5 lámparas en Admón.	2,45	596,83
1 lámparas en Dpto. desechos	0,29	8,90
1 lámpara en área de sanitarios	0,28	33,65
1 lámparas en Dpto. mantenimiento	0,13	3,92
TOTAL		9.330,69

Pago al mes

Consumo	\$ 18.269,4964
IVA 15%	\$ 2.740,4244
Alumbrado 10%	\$ 1.826,9496
Total	\$ 22.836,87

ANEXO 11

Estructura del factor salario

Personal:	Sueldo			Prima Vacacional	Aguinaldo	Suma Anual	IMSS	Impuestos	Pago diario
	Base	Mensual	Anual						
Contador	\$167	\$5.078,47	\$60.941,64	\$250,50	\$2.505,00	\$63.697,14	\$9.709,74	\$7.006,69	\$267,33
Técnico en comercio	\$115	\$3.497,15	\$41.965,80	\$172,50	\$1.725,00	\$43.863,30	\$6.686,35	\$4.824,96	\$184,09
Ing. Industrial	\$167	\$5.078,47	\$60.941,64	\$250,50	\$2.505,00	\$63.697,14	\$9.709,74	\$7.006,69	\$267,33
Técnico en instalaciones industriales	\$115	\$3.497,15	\$41.965,80	\$172,50	\$1.725,00	\$43.863,30	\$6.686,35	\$4.824,96	\$184,09
Gerente general	\$200	\$6.082,00	\$72.984,00	\$300,00	\$3.000,00	\$76.284,00	\$11.628,43	\$8.391,24	\$320,16
Chofer	\$102	\$3.101,82	\$37.221,84	\$153,00	\$1.530,00	\$38.904,84	\$5.930,50	\$4.279,53	\$163,28
Ayudante de chofer	\$99	\$3.010,59	\$36.127,08	\$148,50	\$1.485,00	\$37.760,58	\$5.756,07	\$4.153,66	\$158,48
Velador	\$90	\$2.736,90	\$32.842,80	\$135,00	\$1.350,00	\$34.327,80	\$5.232,79	\$3.776,06	\$144,07
Seguridad	\$100	\$3.041,00	\$36.492,00	\$150,00	\$1.500,00	\$38.142,00	\$5.814,21	\$4.195,62	\$160,08
TOTALES									\$1.848,92

El costo total de nomina al año es de \$658.933,77

Personal:	Salario			Prima Vacacional	Aguinaldo	Suma Anual	IMSS	Impuestos	Pago diario
	Base	Mensual	Anual						
Obrero	\$100	\$3.041,00	\$36.492,00	\$150,00	\$1.500,00	\$38.142,00	\$2.993,54	\$4.195,62	\$150,70
TOTAL									\$1.959,13

El costo de mano de obra por tonelada es de \$932,27

Remuneraciones a cubrir

Enfermedades y maternidad

- Del patrón 8,75%
- Del asegurado 3,13%

Invalidez, vejez, cesantía

- Del patrón 5,95%
- Del asegurado 2,13%

Guarderías 1,0%

Sobre nomina 2%

Infonavit 5%

SAR 3%

Riesgo de trabajo administrativo 0,5436%

Riesgo de trabajo obrero 2.5984%

Algunos salarios fueron tomados en base a la comisión nacional de salario.

ANEXO 12

Cálculo de costo de construcción

CONCEPTO	CANTIDAD	\$ POR UNIDAD	TOTAL
Block	9134,7	\$ 3,40	\$ 31.057,98
Varilla	403,56	\$ 60,00	\$ 24.543,60
Cemento	377,11	\$ 81,00	\$ 39.050,91
Cal	158,445	\$ 23,00	\$ 3.644,24
Grava	35,17125	\$ 150,00	\$ 6.850,69
Arena	77,19	\$ 150,00	\$ 12.928,50
Anillos	795,12	\$ 13,00	\$ 10.336,56
Alambre	138,685	\$ 13,00	\$ 1.828,91
Ladrillo	500	\$ 2,30	\$ 1.150,00
Mano/obra			\$ 54.623,90
Láminas	51	\$ 480,00	\$ 24.480,00
Estructura		\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
Mano/obra		\$ 16.000,00	\$ 16.000,00
Instalación de servicios		\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
			\$ 2.600,00
Permisos			\$ 28.000,00
Herrería			\$ 5.800,00
Techado en falso			\$ 9.706,56
Total			\$ 322.601,84

ANEXO13

Porcentajes que se manejan en la evaluación económica y amortizaciones

Datos generales para el estado de resultados y flujos de efectivo

Tasa impuestos (final)	30%
Ventas (unidades)	754
Precio venta (TON)	\$ 6.800
TREMA (%)	25,00%
Depreciación de maquinaria y equipo	10%
Interés de préstamo anual	7%

Amortización

AMORTIZACIÓN : REPOSICIÓN A 5 AÑOS PAGOS ANUALES					
Año	SALDO INICIAL	Pago interés	Pago capital		SALDO FINAL
1	\$ 482.519	\$ 86.853	\$ 96.504	20,00%	\$ 386.015
2	\$ 386.015	\$ 69.483	\$ 154.406	40,00%	\$ 231.609
3	\$ 231.609	\$ 41.690	\$ 138.966	60,00%	\$ 92.644
4	\$ 92.644	\$ 16.676	\$ 74.115	80,00%	\$ 18.529
5	\$ 18.529	\$ 3.335	\$ 18.529	100,00%	\$ -

BIBLIOGRAFÍA

Baca U. Gabriel

Evaluación de proyectos, Méx. 2001, editorial Mc Graw Hill, cuarta edición.

Earl Babbie

Fundamentos de la investigación social, editorial Internacional Thomson
2000

Justin G. Longnecker

Administración de pequeñas empresas, editorial Thompson, onceava
edición, Pág. 394.

Ley Federal del Trabajo

Texto vigente (Ultima reforma aplicada 23/01/1998)

Padilla, C. La Basura:

Aprovechamiento y beneficio de los desperdicios, Morelia, Editorial FCN
México, DF. 1992.

Sampieri Hernández Roberto

Metodología de la investigación, Méx. 1998, editorial Mc Graw Hill, segunda
edición, Pág. 62

CYBERGRAFÍA

http://www.galeon.com/pcazau/guia_met_02.htm

<http://www.union.org.mx/guia/actividadesyagravios/basura.htm>

<http://www.uaemex.mx/plin/psus/rev1/a01.html>

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.elfinanciero.com>

<http://www.contactopyme.com>

www.siem.gob.mx/portalsiem/comunes/cedulas/Ceddg.

<http://www.monografias.com/trabajos12/distpla2.shtml>

http://www.edomexico.gob.mx/legistel/cnt/LeyEst_039.html

ivan_escalona@hotmail.com

HEMEREGRAFÍA

Tesis

Boix Malgarejo Pedro

Evaluación de proyecto para la fabricación de sidra UAEH, 2003

Hernández Pedro de Jesús

Evaluación de proyecto para la creación de una empresa productora de envases Pet. IPN, 2004.

Márquez Olvera Rubén

Formulación y evaluación del proyecto de inversión para la creación de una empresa de envases de plástico por el método de extrusión de soplado. UAEH, 2002

Santos Huerta Miguel

Evaluación del proyecto de inversión para la fabricación de ladrillos UAEH, 1999.

Revistas

H. Ayuntamiento municipal constitucional de Otumba, informe de gobierno municipal 01 de agosto de 2005.

H. Ayuntamiento de Nopaltepec, 2º Informe de gobierno 2003-2006

H. Ayuntamiento municipal constitucional, gaceta de gobierno municipal 2003-2006.