



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

**“RECICLAJE DE LLANTAS EN MÉXICO:
PLAN DE NEGOCIOS DE UNA PLANTA
RECICLADORA DE LLANTAS”**

TESIS PROFESIONAL

**NATIVIDAD VEGA BASILIO
SANDY MARTHA CARRIEDO ERETZA**



MÉXICO, D.F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

**“RECICLAJE DE LLANTAS EN MÉXICO:
PLAN DE NEGOCIOS DE UNA PLANTA
RECICLADORA DE LLANTAS”**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN**

PRESENTA:

**NATIVIDAD VEGA BASILIO
SANDY MARTHA CARRIEDO ERETZA**

**ASESOR:
DRA. MARÍA DE LOURDES ÁLVAREZ MEDINA**



MÉXICO, D.F.

2007

Reconocimiento

Esta tesis fue realizada dentro del proyecto PAPIIT-IN304705-2, Titulado **Política ambiental y su impacto en la innovación tecnológica y organizativa del reciclaje de vehículos automotores en México**, que recibió el apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México.

AGRADECEMOS:

A Dios:

Gracias por darnos la fuerza suficiente para poder alcanzar nuestras metas.

A la Universidad Nacional Autónoma de México:

Por el privilegio de ser uno de sus miembros, darnos la oportunidad de acceder a la fuente inagotable del saber y permitirnos crecer humana y profesionalmente.

A la Facultad de Contaduría y Administración:

Por darnos día a día los conocimientos académicos para nuestra formación profesional.

A la Dra María de Lourdes Álvarez Medina

Por la confianza y apoyo que siempre tuvo con nosotros, gracias por transmitirnos su conocimiento, orientarnos por el camino de la investigación y por forjar en nosotros un compromiso de superación profesional

A la Dra. Hortensia Lacayo Ojeda

Por el apoyo y confianza brindados a lo largo del trabajo de investigación.

DEDICATORIAS

Mi mamá, Ceci:

Gracias por tu apoyo incondicional, por enseñarme con tu ejemplo a luchar y vencer todos los obstáculos para lograr mis metas y por darme la inspiración para seguir adelante.

A mi hermano, Quique:

Gracias por tu apoyo en todo momento, por comprenderme, por ser mi amigo, por permitirme aprender de ti y crecer juntos.

A mis Abuelitos:

Que desde donde están continúan enviándome su luz para continuar mi camino.

A mis tíos y primos:

Gracias por estar conmigo siempre, sobre todo en los momentos más importantes de mi vida y por el apoyo incondicional y desinteresado que de ustedes siempre he recibido.

A mis profesores:

Gracias por proporcionarme las herramientas, conocimientos y consejos para ser una profesional exitosa, pero sobre todo una mejor persona.

A Sandy:

Gracias por darle un verdadero significado a la palabra amistad, por todos los momentos que nos permitieron crecer juntas

A mis compañeros y amigos:

Gracias por los inolvidables momentos que compartimos, por ser ángeles en mi vida.

Naty

DEDICATORIAS

A mis padres Jesús y Martha:

Por haberme brindado el apoyo y la confianza para la realización de una meta más en mi vida. Enseñándome que la perseverancia es el factor cumbre dentro del éxito.

A mis hermanos Alan y Erwin:

Por el apoyo y comprensión brindados, fundamentales en mi desarrollo personal.

A Naty:

Por su amistad, entrega y entereza. Por formar parte de mi vida.

A mis Profesores:

Por compartir sus conocimientos y experiencia, alentándome a crecer para enfrentar el futuro profesional.

A mis amigos:

Por el tiempo compartido y los momentos que nunca olvidaré.

Sandy

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I. DESARROLLO SUSTENTABLE Y ADMINISTRACIÓN	1
1.1 Antecedentes del Desarrollo Sustentable	2
1.1.1 Conferencia de Río de Janeiro	2
1.1.2 Declaración de Johannesburgo	4
1.1.3 Las metas del milenio de la Organización de las Naciones Unidas	5
1.2 Estrategias propuestas para alcanzar un desarrollo sustentable	7
1.3 Administración Ambiental	9
CAPITULO II. MARCO LEGAL PARA EL RECICLAJE DE LAS LLANTAS EN MÉXICO	13
2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	13
2.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	14
2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	18
2.4 Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal	21
2.5 ISO 14 000	
2.6 Norma Oficial Mexicana NOM-040-SEMARNAT-2002 Protección Ambiental – Fabricación de Cemento Hidráulico – Niveles Máximos permisibles de emisión a la Atmósfera	27
CAPITULO III. LA INDUSTRIA PRODUCTORA DE LLANTAS MUNDIAL Y NACIONAL	28
3.1 La estructura de la industria	29
3.2 La industria llantera en México	32
3.2.1 Escasez	36
3.2.2 Contrabando y piratería	36
3.2.3 Principales empresas fabricantes de llantas en México	37
3.2.4 Responsabilidad Ambiental de las productoras y distribuidoras de Llantas	40

3.3	Conceptos generales sobre una llanta	41
3.3.1	Materia prima para la producción de llantas	44
CAPÍTULO IV. TECNOLOGÍA PARA EL RECICLAJE DE LLANTAS		49
4.1	Tratamiento y Destoxificación	49
4.1.1	Incineración	49
4.1.2	Pirolisis	52
4.1.3	Termólisis	53
4.2	Trituración	55
4.2.1	Trituración o molienda mecánica	55
4.2.2	Trituración Criogénica	55
4.3	Regeneración del Caucho	56
4.4	Asfaltado	56
4.5	Renovación	58
4.6	Otros	58
4.6.1	Monorrelleno	58
4.6.2	Usos Agrícolas	59
CAPITULO V. LA PROBLEMÁTICA DE LAS LLANTAS USADAS EN MÉXICO		60
5.1	Situación actual	60
5.2	Problema ambiental	61
5.2.1	Greenpeace y otros grupos ambientalistas	62
5.2.2	Proliferación de Fauna Nociva	63
5.2.3	Riesgo de Incendio	65
5.3	Investigación exploratoria sobre el problema de las llantas en el Distrito Federal	66
5.4	Reflexiones sobre el problema de las llantas usadas en México	75
CAPÍTULO VI. PROPUESTA DE CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA AL RECICLAMIENTO DE LLANTAS USADAS		77
6.1	Identificación de oportunidades	77
6.1.1	Descripción de las posibles soluciones del problema que satisfacen la necesidad de reciclaje	79

6.1.2	Definición de variables a evaluar y criterios de evaluación para seleccionar una alternativa	79
6.1.3	Evaluación de las alternativas	81
6.1.4	Selección de la alternativa	83
6.2	Descripción del Plan de Negocios	83
6.2.1	Descripción de la empresa y el producto	83
6.2.2	Naturaleza de la empresa	84
6.2.3	Análisis FODA	85
6.2.4	Productos y servicios, descripción general	87
6.3	Estudio de Mercado	88
6.3.1	Recopilación de información y trabajo de campo	88
6.3.2	Identificación de la Competencia	94
6.3.3	Identificación de Clientes	95
6.3.4	Conclusiones del estudio de mercado	99
6.4	Descripción Técnica	99
6.4.1	Producción – Servicios	99
6.4.2	Consideraciones sobre el tamaño necesario del local	101
a)	Macro localización	101
b)	Tamaño de la planta	103
c)	Diagrama de distribución de la planta	108
d)	Medidas de seguridad	109
e)	Localización geográfica de la empresa	109
6.4.3	Proceso de producción	110
a)	Descripción del procedimiento	110
b)	Materia prima	113
c)	Proveedores	114
d)	Maquinaria y características de la tecnología	114
e)	Producto terminado	115
f)	Demanda de producto final	115
g)	Capacidad de producción	116
6.5	Organización	117
6.5.1	Organigrama	118
6.5.2	Descripción de puestos	119
6.5.3	Tabla de sueldos	139

6.5.4	Políticas operativas	144
6.6	Descripción financiera	144
6.6.1	Objetivos de la inversión	144
6.6.2	Estructuración del financiamiento	145
6.6.3	Costo de la inversión	146
6.6.4	Costos Totales de Producción	147
6.6.5	Costo Unitario de Producción	153
6.6.6	Ventas	154
6.6.7	Estados financieros proyectados	154
	a) Balance general a 5 años	155
	b) Estado de resultados a 5 años	156
	c) Flujo de efectivo a 5 años mensualmente	157
6.6.8	Razones financieras	162
	a) Posición financiera	162
	b) Razón de dependencia	162
	c) Razón de eficiencia operativa	162
6.6.9	Índice de liquidez	163
6.6.10	Prueba de ácido	163
6.6.11	Punto de equilibrio	164
6.6.12	Rentabilidad	164
	a) Rendimiento sobre inversión	166
	b) Margen neto de utilidad sobre ventas	166
	c) Rentabilidad general	167
6.7	Aspectos legales	168
6.7.1	Forma legal	168
6.7.2	Trámites legales	169
VII.	CONCLUSIONES	173
VIII.	ANEXOS	175
	Anexo 1	180
	Anexo 2	184
	Anexo 3	185

Anexo 4	186
Anexo 5	186
Anexo 6	187
Anexo 7	190
Anexo 8	196
Anexo 9	201
Anexo 10	203
Anexo 11	204
IX. BIBLIOGRAFÍA	210

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha difundido en la sociedad el concepto de desarrollo sustentable, el cual sugiere un cambio estructural en la forma de concebir el desarrollo, en la manera de imponer límites al crecimiento productivo, al consumo y manejo de recursos y los impactos ambientales, consecuencia de la actividad humana, económica y social. La variable ambiental se ha integrado como un elemento estratégico en la dirección de las empresas. Esto incluye una filosofía empresarial de desarrollo sustentable, sistemas tecnológicos limpios y énfasis en reutilización y reciclaje¹. La visión ambiental se puede traducir en ventajas competitivas, al disminuir el consumo de materiales y energía, y al reusar o reciclar materiales, puesto que se reducen costos.

El reciclaje consiste en usar los materiales extraídos de productos que llegan al final de su vida útil para la elaboración de nuevos productos, reduciendo en forma significativa el consumo de materias primas vírgenes. La reincorporación de recursos ya usados para la producción de nuevos materiales y productos, ayuda a conservar los recursos naturales, ahorrando energía, agua y tiempo que serían empleados en su fabricación.

En los últimos años, el tema del reciclaje ha tomado mayor importancia dentro de la industria automotriz, ya que la flota automotriz ha tenido un gran crecimiento en el mundo y se generan un poco más de 65 millones de vehículos anualmente. Los automóviles son productos que se manufacturan usando grandes cantidades de materiales mismos que pueden ser reciclados.

Uno de los principales problemas de contaminación en México, se encuentra constituido por el rápido crecimiento del parque vehicular y las llantas de desecho. Estas últimas se acumulan en grandes cantidades constituyendo un problema ambiental, social y de salud humana, que exige soluciones por parte del gobierno, la iniciativa privada y la sociedad. Por tal motivo en el presente

¹ Álvarez, Medina Lourdes, "Política Ambiental y su impacto en la innovación tecnológica y organizativa: el reciclaje de vehículos automotores", revista Contaduría y Administración, UNAM, no. 213, mayo – agosto, 2004

trabajo el interés primordial fue conocer: ¿cómo se organiza el reciclaje de llantas en la ciudad de México? ¿cómo se generan las llantas de desecho?, ¿cómo se recolectan y en dónde se depositan?, ¿cuáles son las posibles soluciones? y ¿cuál solución sería la más recomendable?.

El objetivo general es describir la red de reciclaje de llantas en la ciudad de México: específicamente nos interesa detectar a los actores que intervienen, comprender los procesos de recolección y disposición, definir alternativas viables de reciclaje y finalmente proponer una solución.

Para la realización de la investigación se consultaron fuentes primarias y secundarias: a) Se realizó una investigación de campo en la cual se hicieron diversas visitas a instalaciones en donde se reciclan llantas para conocer los procesos, requerimientos de materiales, productos generados y formas de comercialización. También se realizaron entrevistas con diferentes actores: servidores públicos, empresarios y empleados de empresas relacionadas con reciclaje de llantas. b) Las fuentes secundarias consistieron en libros, revistas especializadas, leyes, sitios de Internet y tesis. Finalmente se desarrolló un proyecto de inversión, para una empresa dedicada al reciclaje de llantas, utilizando la información que se había obtenido en la investigación de campo².

Para lograr nuestro objetivo la tesis se estructuró de la siguiente forma:

En el capítulo uno se describe la importancia que ha tomado para la sociedad el desarrollo sustentable y su estrecha relación con la Administración. El desarrollo sustentable tiene como objetivo vincular aspectos sociales y ambientales en un marco institucional, democrático y participativo, con el fin de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Asimismo, se explica la importancia de vincular la Administración Ambiental y el

² La metodología para el proyecto de inversión fue proporcionada por el Lic. Alejandro Olivares Chapa, del Centro de Desarrollo Empresarial de la Facultad de Contaduría y Administración. UNAM

desarrollo sustentable en la planificación de estrategias para lograr un objetivo común: una mejor calidad de vida actual y para las generaciones del futuro.

En el capítulo dos se presenta el marco legal para el reciclaje de llantas en México, partiendo de la jerarquía de las leyes. En primer lugar se menciona la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 73 fracción XXIX correspondiente a la expedición de leyes en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico. También se menciona la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la ISO 14000 y la Norma Oficial Mexicana NOM-040-SEMARNAT-2002 Protección Ambiental – Fabricación de Cemento Hidráulico – Niveles Máximos Permisibles de emisión a la atmósfera. Todas ellas relacionadas con el tema de las llantas.

En el capítulo tres se explica la estructura de la industria llantera en el ámbito mundial y nacional. Se incluyen estadísticas de importaciones y exportaciones; se describen las empresas fabricantes de llantas en México y la forma en que incluyen la responsabilidad ambiental en sus actividades. Finalmente se profundiza sobre las llantas: los materiales con que se fabrica, los procesos que sufre y la forma en que se les clasifica.

En el capítulo cuatro se describen a detalle la gran diversidad de métodos y tecnologías para el manejo de llantas usadas, entre los cuales se encuentran la trituración, la cual puede ser considerada como una etapa previa en el proceso de otras tecnologías, tales como la pirólisis, termólisis y regeneración del caucho; o bien, el producto final derivado del triturado llamado granza, puede convertirse en uno de los materiales necesarios para la fabricación de llancreto. Otros métodos utilizados son el monorrelleno, los usos agrícolas y la renovación, de los cuales la última consiste en adecuar la llanta de desecho para prolongar su vida útil.

En el capítulo cinco se presenta la problemática de las llantas usadas en México, en donde se describe la situación actual, el problema ambiental que

produce el almacenamiento de llantas de desecho. Para poder describir dicha problemática se realizó una investigación exploratoria en donde se realizaron visitas y entrevistas a la Asociación Nacional de Distribuidoras y Renovadoras de Llantas A.C. (ANDELLAC), a los Tiraderos de basura Neza I, II, III y IV y a una Planta transformadora de Llantas ubicada en Toluca.

En el capítulo seis se presenta la propuesta de creación de una empresa dedicada al reciclaje de llantas usadas, esto incluye la factibilidad de desarrollar una empresa dedicada al reciclaje de llantas, se definen y evalúan las alternativas de solución al problema planteado para identificar una solución, se define la naturaleza de la empresa, el producto y se realiza un análisis FODA. Se hace una descripción del mercado, una descripción técnica de los productos y servicios, del tamaño, localización y distribución de la planta, del proceso de producción, requerimientos de materia prima, maquinaria, proyección de la demanda del producto final y costo total de la inversión. Se presenta la propuesta de organización, el estudio financiero, los aspectos legales a considerar para la constitución de la empresa, así como los trámites que deberán hacerse para poder dar inicio a las operaciones de la planta.

Finalmente se presentan algunas reflexiones respecto a la investigación realizada.

CAPÍTULO I. DESARROLLO SUSTENTABLE Y ADMINISTRACIÓN

El concepto de desarrollo sustentable se difunde a partir de 1987 con el informe “Nuestro Futuro Común” realizado en el marco de la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, el informe fue también conocido como informe Brundtland, debido a que la comisión encargada de su publicación fue liderada por la ex ministra noruega Go Harlem Brundtland.

“El desarrollo sustentable, es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las capacidades que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”¹

El desarrollo sustentable implica pasar de un desarrollo pensado en términos cuantitativos, basado en el crecimiento económico a uno de tipo cualitativo, donde se establecen estrechas vinculaciones entre aspectos económicos, sociales y ambientales en un marco institucional democrático y participativo.

La sustentabilidad supone un cambio estructural en la manera de concebir el desarrollo; en la medida en que se imponen límites al crecimiento productivo, al consumo de recursos y a los impactos ambientales más allá de la capacidad del medio ambiente. Existen distintos tipos de capital que son complementarios e interdependientes y no sustitutivos entre sí, entre ellos están:

- Capital financiero: Planificación macroeconómica sana y un manejo fiscal prudente.
- Capital físico: Infraestructura, tales como edificios, equipos, caminos, industrias y puertos.
- Capital humano: Buena salud, educación y competencias para mantener el mercado laboral.

¹ Definición de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, establecida por las Naciones Unidas en 1983, www.un.org/spanish/

- Capital Social: Habilidades y capacidades individuales como también de las instituciones, relaciones y normas que determinan la calidad y la cantidad de las interacciones sociales.
- Capital natural, Recursos naturales, comerciales y no comerciales, servicios ecológicos; los cuáles proveen de lo necesario para la vida incluyendo comida, agua, energía, clima, capacidad de regeneración del agua y otros servicios.²

Años atrás, el capital financiero y físico han sido de los más valorados, actualmente hay una revaloración del capital social y humano, lo que representa una oportunidad para reducir la dependencia de los recursos naturales e impulsar las inversiones nacionales e internacionales basadas en la conservación y no en la extracción de los recursos naturales, integrando así propuestas creativas de desarrollo sustentable.

1.1 Antecedentes del Desarrollo Sustentable

Como antecedentes del impulso al desarrollo sustentable tenemos las conferencias de las Naciones Unidas de Río de Janeiro en 1992 y Johannesburgo en 2002, a continuación se presentan brevemente:

1.1.1 Conferencia de Río de Janeiro

En junio de 1992 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro, teniendo como objetivo establecer una alianza mundial y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores clave de las sociedades y las

² Conceptos básicos sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2003. Colección Educar para el Ambiente, Buenos Aires, Julio 2003.

personas; procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que sean respetados los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial. En esta declaración se proclama que:

Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sustentable. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

Los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sustentable, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo. Se deberá dar especial prioridad a los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental.

Para alcanzar el desarrollo sustentable y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

Los Estados deberán proporcionar la información pertinente y notificar previamente y en forma oportuna a los Estados que posiblemente resulten

afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y de buena fe.

Deberá movilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sustentable y asegurar un mejor futuro para todos.

Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberán reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sustentable.

La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables. Los Estados y las personas deberán cooperar de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en esta Declaración y en el ulterior desarrollo del derecho internacional en la esfera del desarrollo sustentable.³

1.1.2 Declaración de Johannesburgo

Esta declaración fue realizada en Johannesburgo, Sudáfrica el 3 de septiembre de 2002, en ella participaron los Jefes de Estado y de Gobierno y los representantes de alto nivel de Bolivia, Brasil, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Filipinas, India, Indonesia, Kenia, Malasia, México, Perú, Sudáfrica y Venezuela, retomando la Declaración de Cancún del 18 de febrero de 2002 en la cual se decidió crear el

³ <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/riodeclaration.htm>

Grupo de Países Megadiversos Afines y construir una agenda común sobre la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad⁴.

El tema principal de la Cumbre fue -cómo se debe transformar al mundo para asegurar el desarrollo sustentable-. Este propósito, implica abordar una gran variedad de cuestiones relevantes como la erradicación de la pobreza, el desarrollo social y económico, la protección del medio, la desertificación, el agua, la energía, la salud, la agricultura, la biodiversidad, el empleo, la educación, los océanos, los bosques, las tierras áridas, los pantanos, el calentamiento mundial y la atmósfera, entre muchos otros.

1.1.3. Las metas del milenio de la Organización de las Naciones Unidas

La Organización de las Naciones Unidas es una organización internacional que se define a sí misma como una asociación de gobiernos global que facilita la cooperación en asuntos como la legislación internacional, la seguridad internacional, el desarrollo económico y la equidad social y entre sus funciones tiene a su cargo la preservación y mejoramiento del medio ambiente. Con el fin de crear conciencia en las sociedades de todos los países de la importancia del medio ambiente, la ONU formuló las metas del milenio, las cuales se presentan a continuación⁵:

1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre.
2. Lograr la enseñanza primaria universal.
3. Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer.
4. Reducir la mortalidad infantil.
5. Mejorar la salud materna.
6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo, y otras enfermedades.

⁴ http://www.rolac.unep.mx/johannesburgo/cdrom_alc/info_cumbre/panorama.pdf

⁵ www.un.org/spanish/

7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.
 - Incorporar los principios de desarrollo sustentable en las políticas y los programas nacionales; invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.
 - Reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable.
 - Mejorar considerablemente la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios para el año 2020.
8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo.
 - Desarrollar aún más un sistema comercial y financiero abierto, basado en normas, previsibles y no discriminatorias. Ello incluye el compromiso de lograr una buena gestión de los asuntos públicos y la reducción de la pobreza, en cada país y en el plano internacional.
 - Atender las necesidades especiales de los países menos adelantados. Ello incluye el acceso libre de aranceles y cupos para las exportaciones de los países menos adelantados, el programa mejorado de alivio de la deuda de los países pobres muy endeudados y la cancelación de la deuda bilateral oficial y la concesión de una asistencia oficial para el desarrollo más generosa a los países que hayan mostrado su determinación de reducir la pobreza.
 - Atender a las necesidades especiales de los países en desarrollo sin litoral y de los pequeños Estados insulares en desarrollo.
 - Encarar de manera general los problemas de la deuda de los países en desarrollo con medidas nacionales e internacionales a fin de hacer la deuda sostenible a largo plazo.
 - En cooperación con los países en desarrollo, elaborar y aplicar estrategias que proporcionen a los jóvenes un trabajo digno y productivo.
 - En cooperación con las empresas farmacéuticas, proporcionar acceso a los medicamentos esenciales en los países en desarrollo.

- En colaboración con el sector privado, velar por que se puedan aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, en particular, los de las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

1.2 Estrategias propuestas para alcanzar un desarrollo sustentable

El desarrollo sustentable requiere manejar los recursos naturales, humanos, sociales, económicos y tecnológicos, con el fin de alcanzar una mejor calidad de vida para la población, y asimismo velar porque los patrones de consumo actual no afecten el bienestar de las generaciones futuras.

Dependiendo de las prioridades de los gobiernos, las empresas y la población, cada país aplicará sus propias estrategias para alcanzar el desarrollo sustentable. Algunas de éstas son:

- Estrategias económicas; se orientan a producir más con menos. Esto significa pasar de un crecimiento cuantitativo a un desarrollo productivo basado en la eficiencia, la innovación, la producción limpia y la práctica de las 3 R's (Recuperación, Reciclaje y Reutilización).
- Estrategias ambientales: se enfocan a conservar la biodiversidad genética, de especies y ecosistemas, deteniendo la extinción y destrucción de hábitat; recuperar los ecosistemas degradados, usar con mayor frecuencia las tierras de cultivo, desarrollar e implementar estrategias para prevenir el calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono, reducir el uso de combustibles fósiles y sustituirlos con otras fuentes de energía, administrar adecuadamente los residuos domésticos e industriales.
- Estrategias humanas: se focalizan en reducir la explosión demográfica y disminuir la migración hacia las ciudades fomentando un desarrollo rural

sustentable, adoptar medidas que minimicen las consecuencias de la urbanización, generar políticas de acceso más igualitario a los recursos básicos, los programas de salud y educación, estimular la participación ciudadana y combatir la pobreza absoluta.

- Estrategias tecnológicas: apuntan a adoptar tecnologías más eficientes y limpias, menos intensivas en el uso de recursos naturales y el consumo de energía; a preservar las tecnologías tradicionales de poca contaminación; a apoyar políticas gubernamentales para la rápida adopción de tecnologías mejoradas e instrumentos para acciones que la fomenten.

Por esto el gobierno y las empresas deben implementar estrategias como las siguientes:

El Estado:

- Atender cuestiones básicas tales como la descentralización de las responsabilidades, el compromiso de la comunidad y el cambio de las prioridades.
- Manejar adecuadamente los recursos de la propiedad pública

Las empresas:

- Incentivar un cambio organizacional profundo, que promueva nuevas y mejores relaciones entre los actores (empresarios, trabajadores, proveedores, sociedad), favoreciendo así el desarrollo sustentable que fortalezca la diversidad cultural y social del país.
- Impulsar la responsabilidad ambiental a través de las buenas prácticas y la autorregulación ambiental.

- Asumir los efectos ambientales como parte de un proceso de mejoramiento continuo.⁶

1.3 Administración Ambiental

Se entiende por administración ambiental al conjunto de elementos referentes al manejo del sistema ambiental. Es decir, la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida previniendo o combatiendo los problemas ambientales.

La administración ambiental responde al “cómo hay que hacer” para conseguir lo planteado por el desarrollo sustentable: conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente.

Se destaca la administración ambiental como un fundamento y requisito integral en la gestión del uso de los recursos naturales, con miras a lograr en el siglo XXI estilos de vida acordes con el desarrollo sustentable y salvar nuestra biodiversidad.

La administración ambiental precisa de la interdisciplina para la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales, puesto que la administración es una ciencia social que, partiendo del conocimiento de la naturaleza humana, pretende de la manera más eficiente y hábil, prever, planear, organizar, dirigir, coordinar, integrar y controlar los actores y futuros recursos renovables y no renovables. Por lo tanto la administración ambiental se puede entender como la acción y el efecto del administrador de recursos naturales.

⁶ Goodland, Robert; Daly Herman, El Serafy, Sala; Von Droste, Bernd (editores), 1992. “Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. Más allá del Informe Brundtland”. Ed.Trotta. Madrid. pp. 31-33

La administración se pueden definir como la administración y manejo de todas las actividades humanas, reflejadas en el uso de recursos que influyen sobre el medio ambiente mediante un conjunto de pautas, técnicas y mecanismos, una administración de recursos, una educación y una legislación ambiental.

Las vías de solución global o integral que podrán conducir a la disminución y reparación del deterioro ambiental, estarían en una línea de acción de: legislación ambiental, administración ambiental (administración de recursos), planificación ambiental y educación ambiental.

La administración ambiental debe estar garantizada por una planeación que conduzca al uso óptimo de los recursos nacionales, para esto se requiere una amplia investigación científica ambiental y ecológica que permita fundamentar seriamente todas las acciones que se toman por parte del administrador ambiental.

Se requiere también una capacidad de decisión y ejecución que pueda movilizar a la sociedad en pleno hacia las alternativas de solución. Es necesario llevar acabo medidas de mejoramiento ambiental e investigación dentro de las siguientes prioridades:

- Mejor agua, manteniendo la productividad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, tratamiento de aguas residuales.
- Identificación, caracterización y adecuado manejo de ecosistemas estratégicos y áreas de alto riesgo.
- Mareas y costas limpias.
- Proteger los bosques, así como la fauna silvestre y aumentar los índices de reforestación.
- Mejores ciudades y poblaciones, saneamiento y manejo de residuos.
- Producción limpia, cuidar el ambiente en los sectores productivos, industriales, agropecuarios, turísticos, pesqueros y energéticos.

En la administración ambiental el objetivo primordial es conseguir que tanto los usuarios, como el gobierno y la iniciativa privada encargadas del desarrollo, planeación y manejo, tomen en cuenta el medio ambiente en todo el conjunto, el proceso y desarrollo; desde el proyecto local hasta el nivel global en forma interdisciplinaria, llegando a responder a situaciones socioeconómicas y culturales acordes con el desarrollo respectivo de la población municipal, estatal y nacional. Esta compleja tarea implica, para las medidas de protección ambiental, estar asociada a los problemas económicos de escala local, nacional e internacional, en la planificación y perspectivas del desarrollo a largo plazo.

Por este motivo se ha dado una mayor importancia a las cuestiones ambientales no solo en ámbitos de gobierno, sino también en el sector empresarial y por supuesto de la sociedad. Estos tres actores en conjunto han tenido que determinar estrategias para proteger y preservar el medio ambiente.

El gobierno creando leyes y procurando el cumplimiento de las mismas, así como proporcionando a los demás actores las oportunidades para llevar a cabo sus actividades en pro del medio ambiente.

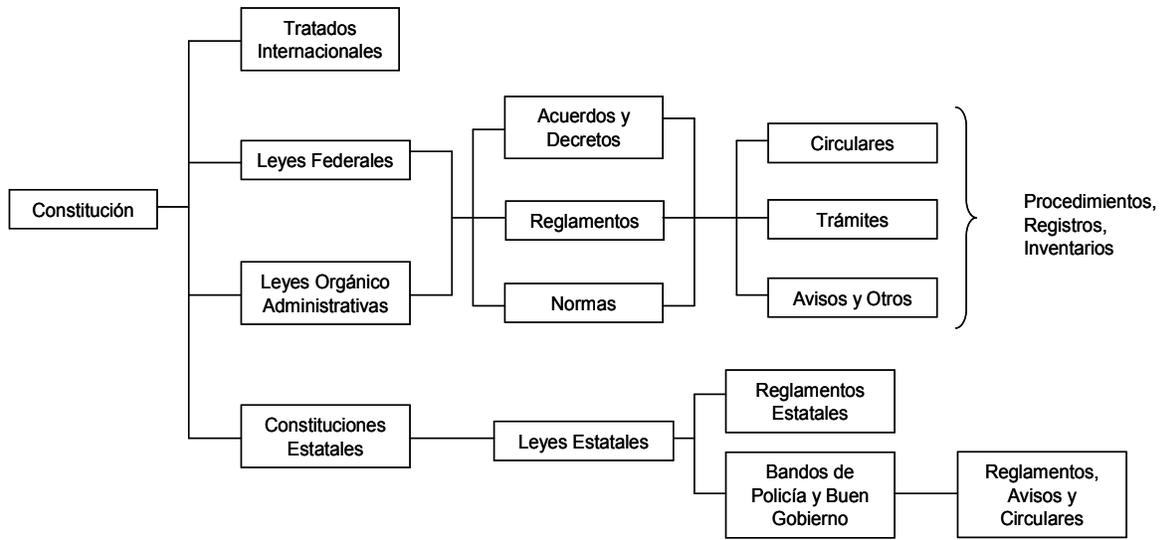
En los últimos años las empresas han puesto especial atención en tres ámbitos: económico, social y ambiental; en éste último han tenido que adecuarse a legislaciones locales, municipales, estatales y federales, principalmente reguladas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y el Instituto Nacional de Ecología (INE); pero también han tenido que cumplir con legislaciones internacionales y obtener certificaciones en materia ambiental debido a las barreras arancelarias que establecen otros países, lo cual les ayuda a tener una mayor penetración en mercados extranjeros, quienes a su vez se benefician al permitir el acceso a productos de mejor calidad, además las empresas obtienen una imagen favorable ante los consumidores y la sociedad, lo que se conoce

como empresa socialmente responsable o empresa limpia, un ejemplo de esto es la ISO-14000.

Así mismo, la sociedad ha tenido que adecuarse a todos estos cambios, que sin duda alguna benefician a todos los actores sociales, no olvidándonos de la flora, la fauna y los demás recursos naturales, que proveerán salud y bienestar a las generaciones futuras.

CAPÍTULO II. MARCO LEGAL PARA EL RECICLAJE DE LAS LLANTAS EN MÉXICO

En México existe una jerarquía de las leyes, la cual se encuentra organizada de la siguiente forma:



Los aspectos legislativos y normativos ambientales fueron recientemente incorporados al Marco Jurídico Mexicano.

2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El artículo 73, fracción XXIX – G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que: el Congreso tiene facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

2.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Podemos considerar como eje de la legislación ambiental a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que fue propuesta el 28 de enero de 1988 y que entró en vigor en marzo de ese mismo año.

De esta Ley se derivan cinco reglamentos que dependen del sector de desarrollo social: el primero relativo al Impacto Ambiental, el segundo a los Residuos Peligrosos, el tercero se refiere a la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, el cuarto que trata del Control de la Contaminación del Agua y el quinto que trata de la Emisión de Ruido.

Esta ley presenta varios apartados con respecto a la preservación del medio ambiente:

- Formulación de la política ambiental
- Planeación ambiental
- Establecimiento de instrumentos que permitan el equilibrio ecológico (instrumentos económicos, fiscales, financieros y de mercado)
- Evaluación del impacto ambiental
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental
- Autorregulación y auditorías ambientales
- Medidas de control, seguridad y sanciones
- Inspección y vigilancia del cumplimiento de la LGEEPA
- Medidas de seguridad
- Sanciones administrativas
- Denuncia popular

En nuestro país la Secretaría encargada de los aspectos ambientales es la SEMARNAT, creada el 30 de noviembre de 2000. Dicha institución se encarga de la inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en la LGEEPA.

En el artículo 32 Bis, se establecen las atribuciones de esta Secretaría, entre las que destacan:

- Fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable.
- Evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de desarrollo que le presentan los sectores público, social y privado, y resolver sobre los estudios de riesgo ambiental.
- Elaborar, promover y difundir las tecnologías y maneras de uso requeridas para el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sobre la calidad ambiental de los procesos productivos, de los servicios y del transporte.
- Promover la participación social y de la comunidad científica en la formulación, aplicación y vigilancia de la política ambiental, y concertar acciones e inversiones con los sectores social y privado para la protección y restauración del ambiente.
- Coordinar, concertar y ejecutar proyectos de formación, capacitación y actualización para mejorar la capacitación de gestión ambiental y el uso sustentable de recursos naturales.

Autorización en materia de impacto ambiental

La LGEEPA, en su artículo 28, establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento por medio del cual la SEMARNAT fija las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar y reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o

actividades requerirán previamente la “Autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT”:

- Obras hidráulicas
- Industria del petróleo
- Exploración, explotación y beneficio de minerales
- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos
- Aprovechamientos forestales
- Plantaciones forestales
- Cambios de uso de suelo de áreas forestales
- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.
- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros
- Obre en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación
- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarios que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.

Metodología de evaluación del Impacto Ambiental

Debido a que en algunos procesos de fabricación, se utiliza maquinaria y equipos de diversa índole que al operarse emiten desechos o partículas líquidas, sólidas o gaseosas que afectan el medio ambiente; es necesario evaluar el impacto ambiental.

Por ello a continuación se presenta la metodología para evaluar el impacto ambiental.

Fase 1. Medición del Impacto Ambiental. En la que se utilizan los siguientes criterios:

- *Magnitud*: es definida como la probable severidad de cada impacto potencial. ¿será el impacto reversible? Si fuera reversible, ¿cuál puede ser la tasa de recuperación o adaptabilidad de un área impactada?, ¿buscará la actividad el uso del área impactada para otros propósitos?
- *Prevalencia o dominancia*: es definida como el grado en el cual el impacto puede eventualmente extenderse como efectos acumulativos.
- *Duración y frecuencia*: ¿será la actividad de largo o de corto plazo?, si la actividad es intermedia ¿podrá recobrase durante un periodo de inactividad?
- *Riesgos*: es la probabilidad de los efectos ambientales serios. La probabilidad de evaluar los riesgos depende del conocimiento y entendimiento de las actividades y el impacto potencial de un área.
- *Importancia*: es definida como el valor que está unido a un área específica en el estado presente. Alternativamente, el área impactada puede ser regional, estatal, municipal o incluso nacional.
- *Mitigación*: son soluciones a problemas que se presentan. Existe tecnología que puede aportar soluciones a un problema durante las primeras fases de un proyecto.

Fase 2. Obtención de la Autorización en materia de Impacto Ambiental

Para la obtención de la autorización a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA se establece en el artículo 30 que los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividades de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos en el ambiente.

Fase 3. Inspección y vigilancia del cumplimiento de la LGEEPA

En el artículo 162 se menciona que las autoridades competentes podrán realizar por conducto de personal debidamente autorizado, visitas de inspección para verificar el cumplimiento del ordenamiento de dicha ley.

Fase 4. Sanciones Administrativas

Las violaciones a los preceptos de la ley, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la SEMARNAT, con alguna de las siguientes sanciones:

- Multa en dinero valuada en el momento de imponer la sanción.
- Clausura, temporal o definitiva, total o parcial.
- Arresto administrativo hasta por treinta y seis horas
- Decomiso de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos.
- Suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.

2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la

contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;

II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;

III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios,

IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;

V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos;

VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;

VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;

VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable;

IX. Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados;

X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

XI. Regular la importación y exportación de residuos;

XII. Fortalecer la investigación y desarrollo científico, así como la innovación tecnológica, para reducir la generación de residuos y diseñar alternativas para su tratamiento, orientadas a procesos productivos más limpios, y

XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos.

Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria

Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación:

- Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas.
- Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos

- Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades; Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;
- Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
- Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;
- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;
- Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico.

2.4 Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal

En la ciudad de México se concentra casi la cuarta parte de los residuos sólidos que se generan en todo el país. Esta enorme cantidad de basura es causa y a la vez expresión de graves desequilibrios ambientales que para la mayoría de los habitantes de la ciudad son desconocidos. Por otro lado, el manejo de estos grandes volúmenes de desperdicios representa problemas de difícil solución y enormes costos económicos.

A partir del primero de enero del 2004 entro en vigor la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal que obliga a separar los residuos en orgánicos e inorgánicos. El propósito es reducir la generación de residuos a través del reciclaje¹.

¹ Página del Gob del D.F. www.df.gob.mx/ciudad/residuos/

Principales disposiciones:

1. Todo generador de residuos sólidos debe separarlos en orgánicos e inorgánicos.
2. Es responsabilidad de toda persona, física o moral, en el Distrito Federal, separar, reducir y evitar la generación de los residuos sólidos.
3. Todo generador de residuos sólidos tiene la obligación de entregarlos al servicio de limpia.
4. Es responsabilidad de toda persona que genere y maneje residuos sólidos, hacerlo de manera que no implique daños. De hacerlo llevará a cabo las acciones necesarias para restaurar y recuperar las condiciones del suelo.
5. La Secretaría de Obras y Servicios y las delegaciones instrumentarán los sistemas de depósito y recolección separada de los residuos sólidos.
6. El servicio de recolección domiciliaria se realizará de manera gratuita.
7. Los residuos sólidos se clasifican en residuos urbanos y de manejo especial.
 - Los residuos urbanos son los generados en casas habitación, así como los residuos provenientes de las actividades de limpieza y cuidado de áreas verdes.
 - Los residuos de manejo especial son:
 - a. Los provenientes de servicios de salud
 - b. Los alimentos no aptos para el consumo generados por establecimientos comerciales, de servicios o industriales
 - c. Los generados por las actividades agrícolas, forestales y pecuarias
 - d. Los residuos de la demolición, mantenimiento y construcción

e. **Los neumáticos usados**, muebles, enseres domésticos usados en gran volumen

f. Los de laboratorios industriales o de investigación.

Los generadores de residuos de manejo especial deberán instrumentar planes de manejo, mismos que deberán ser autorizados por la Secretaría.

8. Queda prohibido:

a. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas, y en general en sitios no autorizados, residuos sólidos de cualquier especie.

b. Depositar animales muertos, residuos sólidos que despidan olores desagradables o aquellos provenientes de la construcción en los contenedores instalados en la vía pública para el arrojamiento temporal de residuos sólidos de los transeúntes.

c. Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de los residuos sólidos.

d. Peparar residuos sólidos de los recipientes instalados en la vía pública y dentro de los sitios de disposición final y sus alrededores.

2.5 ISO-14 000

La preocupación por la protección de la salud de los humanos y la responsabilidad ambiental, han sido preocupaciones prioritarias para las naciones industrializadas en el mundo en los últimos treinta años.

Esto llevó la preocupación al plano internacional de la ONU dictándose en consecuencia conferencias en torno al tema ambiental, de esta manera se fueron estructurando una serie de normas, no solamente para la estandarización de la

calidad, sino ya tocando un tema más delicado como lo es actualmente el medio ambiente.

La Globalización Económica hace que los procesos productivos en el ámbito mundial estén estandarizados, cualquier Empresa que quiera incursionar en un mercado extranjero para ser aceptado debe cumplir con los Estándares Internacionales y estar certificado con el cumplimiento de una norma ISO.

Toda empresa debe tener en cuenta estas normas pues son el punto de partida en la estrategia de la calidad, así como para la posterior certificación de la empresa.

La calidad de un producto no nace de controles eficientes, nace de un proceso productivo y de soportes que operan adecuadamente, en este espíritu están basadas las normas ISO, por esta razón estas normas se aplican a la empresa y no a los productos de esta.

En la década de los 90's, en consideración a la problemática ambiental, muchos países comienzan a implementar sus propias normas ambientales las que variaban mucho de un país a otro. De esta manera se hacia necesario tener un indicador universal que evaluará los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada.

En este contexto, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) fue invitada a participar a la Cumbre para la Tierra, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro - Brasil-. Ante tal acontecimiento, ISO se compromete a crear normas ambientales internacionales, después denominadas, ISO-14.000.

La norma ISO-14000 es un conjunto de documentos de gestión ambiental que, una vez implantados, afectará todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayudará a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico.

En este sentido, cualquier actividad empresarial que desee ser sostenible en todas sus esferas de acción, tiene que ser consciente que debe asumir de cara al futuro una actitud preventiva, que le permita reconocer la necesidad de integrar la variable ambiental en sus mecanismos de decisión empresarial.

La norma ISO-14000, no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestar servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y como consecuencia la competitividad del mismo ante la demanda de productos cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto donde se respete al ambiente.

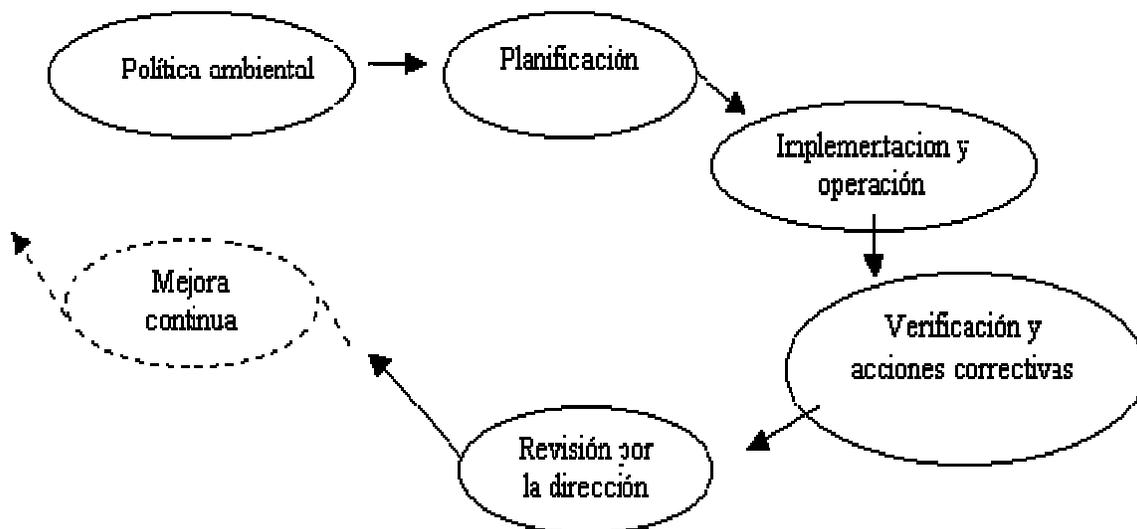
La norma se compone de 5 elementos, los cuales se relacionan a continuación con su respectivo número de identificación:

- 1. Sistemas de Gestión Ambiental (14001** Especificaciones y directivas para su uso–**14004** Directivas generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo.)
- 2. Auditorias Ambientales (14010**Principios generales-**14011** Procedimientos de auditorias, Auditorias de Sistemas de Gestión Ambiental- **14012** Criterios para certificación de auditores).
- 3. Evaluación del desempeño ambiental (14031** Lineamientos-**14032** Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental).
- 4. Análisis del ciclo de vida (14040** Principios y marco general-**14041** Definición del objetivo y ámbito y análisis del inventario-**14042** Evaluación del impacto del Ciclo de vida-**14043** Interpretación del ciclo de vida-**14047** Ejemplos de la aplicación de iso14042-**14048** Formato de documentación de datos del análisis).
- 5. Etiquetas ambientales (14020** Principios generales- **14021**Tipo II-**14024** Tipo I – **14025** Tipo III).

Todas las normas de la familia ISO-14000 fueron desarrolladas sobre la base de los siguientes principios:

- deben resultar en una mejor gestión ambiental;
- deben ser aplicables a todas las naciones;
- deben promover un amplio interés en el público y en los usuarios de los estándares;
- deben ser costo efectivas, no prescriptivas y flexibles, para poder cubrir diferentes necesidades de organizaciones de cualquier tamaño en cualquier parte del mundo;
- como parte de su flexibilidad, deben servir a los fines de la verificación tanto interna como externa;
- deben estar basadas en conocimiento científicos;
- y por sobre todo, deben ser prácticas, útiles y utilizables.

El modelo sobre el cual se basa la norma es el siguiente²:



² Rothery, Brian. Normas en la [Industria](#) de los Servicios ISO 9000; ISO 14 000 Editorial Panorama.

2.6 Norma Oficial Mexicana NOM-040-SEMARNAT-2002 Protección Ambiental – Fabricación de Cemento Hidráulico – Niveles Máximos permisibles de emisión a la Atmósfera

Considerando que una de las alternativas de solución para el problema de las llantas de desecho es la incineración en hornos de empresas cementeras, la siguiente NOM regula las emisiones a la atmósfera ocasionadas por esta alternativa.

Dicha norma establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono, metales pesados, dioxinas y furanos, hidrocarburos totales y ácido clorhídrico, provenientes de fuentes fijas dedicadas a la fabricación de cemento hidráulico, que utilicen combustibles convencionales o sus mezclas con otros materiales o residuos que son combustibles y es de observancia obligatoria para los responsables de las mismas.

TABLA 1. Niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera

PARAMETRO	LIMITES DE EMISION mg/m ³	FRECUENCIA DE MEDICION		METODO O PRINCIPIO DE MEDICION
		Nivel 2	Nivel 3	
CO ⁽²⁾	Tabla 2	Anual	Continuo	Infrarrojo no dispersivo NMX-AA-035-1976
HCl	70	Semestral	Continuo	Infrarrojo no dispersivo NMX-AA-070-1980
NOx ⁽²⁾	Tabla 2	Anual	Continuo	Quimiluminiscencia
SO ₂ ⁽²⁾	Tabla 2	Anual	Continuo	Infrarrojo no dispersivo NMX-AA-55-1979
HCl (como CH ₄)	70	Semestral	Continuo	Ionización de flama
Partículas	Tabla 1	Anual	Anual	Isocinético NMX-AA-10-2001
Sb, As, Se, Ni, Mn	0,7 ⁽³⁾	Anual	Semestral	Espectrometría de absorción atómica o equivalente
Cd	0,07	Anual	Semestral	
Hg	0,07	Anual	Semestral	
Pb, Cr, Zn	0,7 ⁽³⁾	Anual	Semestral	
Dioxinas y furanos	0,2 (ng EQT/m ³)	Bienal	Anual	Cromatografía de gases de alta resolución acoplado a espectrometría de masas de alta resolución

(1) Todos los valores están referidos a condiciones normales base seca. Todos los valores están corregidos al 7% de oxígeno (O₂) en volumen, excepto en el caso de partículas.

(2) De acuerdo a la localización del establecimiento.

(3) Suma total metales pesados.

CAPÍTULO III. LA INDUSTRIA PRODUCTORA DE LLANTAS MUNDIAL Y NACIONAL

El mercado de las llantas pertenece a la industria hulera, la cual está compuesta por tres principales sectores productivos: I) Hule natural y sintética, II) llantas y III) productos de hule. El segmento de las llantas representa alrededor de tres cuartas partes del total del uso del hule y constituye, por lo tanto, un indicador clave del comportamiento de la industria.

La producción de llantas es el componente más relevante de la industria hulera y eso hace que mantenga una fuerte dependencia con respecto al mercado automotriz. Los grandes fabricantes tienen contratos con las empresas de autos y camiones para el abastecimiento de llantas como parte del equipo original, en tanto que en el mercado de reemplazo la comercialización masiva es el elemento esencial.

La industria llantera es una industria madura, con bajo crecimiento en la demanda a nivel mundial pero alto en regiones como Asia y América Latina. La industria presenta problemas de exceso de capacidad instalada, baja diferenciación, precios a la baja, y utilidades decrecientes.

En este capítulo se explican algunos conceptos generales necesarios para entender el mercado de las llantas, la estructura de la industria a nivel mundial y nacional, la participación sustentable de algunas empresas para el proceso de llantas y se presentan algunos cálculos de la producción de llantas en México y las capacidades de reciclaje.

3.1 La estructura de la industria

Entre 1984 y 1989¹ la industria llantera vivió un proceso de consolidación, quedando un oligopolio entre productores franceses, japoneses y americanos, en este periodo algunos productores pequeños desaparecieron y otros como Firestone y Uniroyal fueron absorbidos por otros más grandes, el primero por el japonés Bridgestone, mientras que el segundo lo fue por la marca francesa Michelin.

Hasta 1999, destacaban los Estados Unidos de Norte América como los primeros productores del mundo con 264 millones, seguido por el Japón con 160 millones de unidades, con lo que conjuntamente aseguraban el 3.7% de la producción mundial, otros productos son Europeos como Francia y Alemania o asiáticos como Corea del Sur.

La organización de la producción se da por regiones, la cual se concentra en zonas geográficas tales como la Unión Europea, América del Norte, Asia y Otros. Bridgestone es la número uno en Asia, Michelin lo es en Europa y Goodyear lo es en América. Las tres principales empresas controlaban a fines de la década pasada, 60% del mercado, para 2005 su nivel llegó casi al 70% y se estima que podrían llegar hasta un 80% en 2008.²

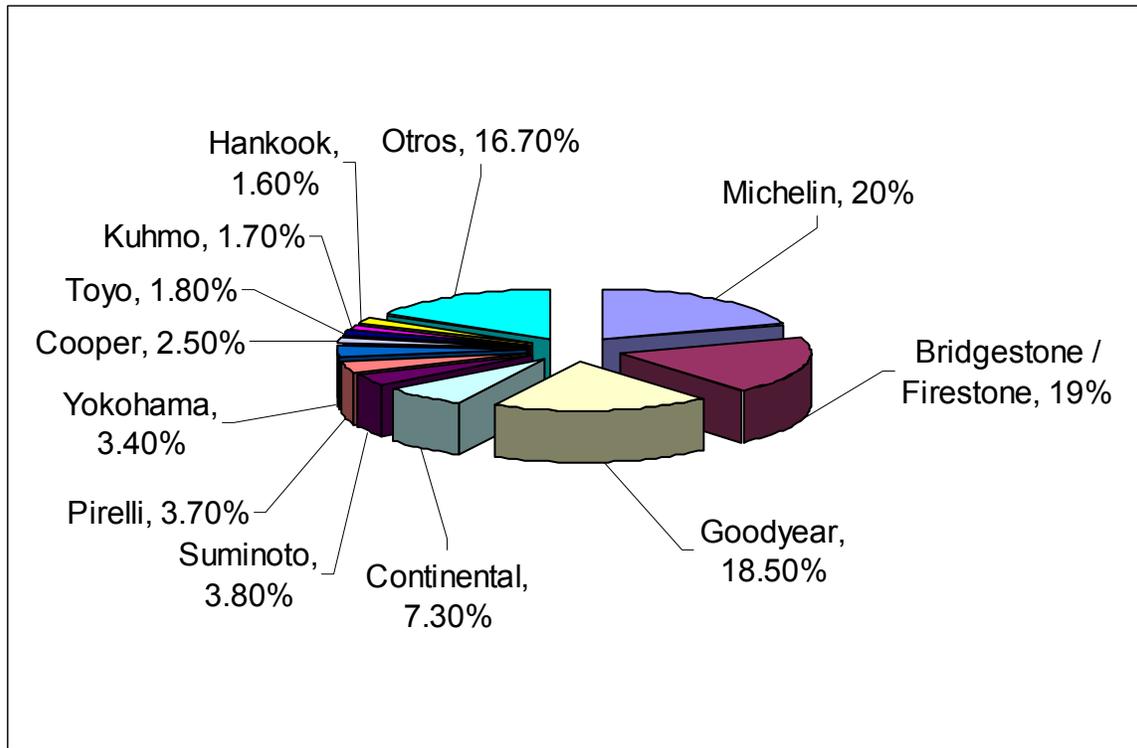
La estructura de la industria llantera mundial hasta 2002, se encontraba compuesta por once principales productores que a su vez son propietarios de otras empresas en la forma de subsidiarias u otras modalidades de asociación. Estos productores dan cuenta de 84% de las ventas totales, los cuales son: Michelin (20%), Bridgestone/Firestone (19%), Goodyear (18.5%), Continental

¹ Guelle, Françoise. "L'oligopolio du pneumatique: Globalization des manufacturiers française, japonaise et américains en Asie", Congreso Gerpisa 2005.

² Idem

(7.3%), Sumimoto (3.8%), Pirelli (3.7%), Yokohama (3.4%), Cooper (2.5%), Toyo (1.8%), Kuhmo (1.7%) y Hankook (1.6%)³.

GRÁFICO 1. ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA LLANTERA MUNDIAL EN %



Fuente: Elaborada con datos de Global Tire Company Rankings de Tire Business 2002.

De este modo tenemos un oligopolio entre cuatro grupos importantes que destacan entre los demás, dominando en el mercado y que repercuten de modo decisivo en el mismo mediante sus políticas de compras de insumos, ventas de productos y empleo de la fuerza de trabajo y, por lo tanto, en las condiciones de las demás empresas.

Esto nos muestra una forma de organización que se reproduce en otras industrias que operan con un esquema de naturaleza oligopólica y en el que se da un proceso de recomposición que concentra la propiedad a partir de la adquisición de otras empresas.

³ Global Tire Company Rankings de Tire Business 2002, www.tirebusiness.com/subscriber/rank-stats.html

Bridgestone de Japón adquirió a Firestone; Michelin de Francia a Uniroyal-Goodrich; Goodyear de Estados Unidos a Dunlop y a Fulda, y Continental de Alemania a General Tire, Uniroyal-Engelbert y a Semperit. Además existe un fenómeno de alianzas entre competidores para la operación en distintos mercados, un ejemplo de esto es la alianza contraída entre Goodyear y Sumimoto, Pirelli y Cooper Tire, o Woosong Tire Corporation con socios entre las empresas más grandes⁴.

En esta organización industrial se observan como líderes a: Michelin, Bridgestone Goodyear y Continental (con sus respectivas subsidiarias), tal como se muestra en la siguiente tabla:

COMPAÑÍA	SUBSIDIARIAS
	 
	
	 
	 

⁴ Análisis de la Industria Llantera, Secretaría de Economía, México 2001, www.economia.gob.mx

Así mismo existen ya en México otras marcas como la mexicana Tornel y la Italiana Pirelli, las cuales están tomando poco a poco una mayor participación en el mercado.



3.2 La industria llantera en México

La industria llantera pertenece al Sector Manufacturero, al Subsector de la Industria del Plástico y Hule y a la rama de fabricación de productos de hule.⁵

En los últimos años la fabricación de llantas en nuestro país, ha sido severamente afectada por la entrada y comercialización de neumáticos procedentes de otros países, especialmente de China. Además de que se introducen llantas usadas de los Estados Unidos.

La industria llantera crece por un lado con la producción de vehículos en México y por otro por el mercado de repuesto. La producción de automóviles en México ha crecido hasta llegar a 1,655,323 unidades hasta octubre de 2006 y ha logrado ventas en México por 1'160,000 unidades en 2006⁶, entre importados y nacionales.

La situación que vive la industria llantera es diferente, pues a pesar de que las plantas fabricantes cubren este número de unidades con producto para equipo original (llantas vendidas a las ensambladoras para automóviles nuevos), la problemática que se vive en el mercado de repuesto es compleja.

⁵ INEGI: Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, www.inegi.gob.mx

⁶ AMIA, www.amia.com.mx, octubre 2006

Para los fabricantes de llantas en México, ya no es suficiente el mercado de equipo original (fabricantes de vehículos), las empresas necesitan protección de sus intereses comerciales, desde sus inversiones hasta sus utilidades, y esto en nuestro país aún no se entiende.

A partir de la firma del Tratado de Libre Comercio para América del Norte (TLCAN), las importaciones crecieron, incluyendo la de neumáticos llegando a 8 424 745 piezas y ventas por 7 755 221. En 1999⁷, se reducen los aranceles a llantas y se mantuvieron los aranceles para materias primas y facilidades para introducir mercancía, las compañías fabricantes estudiaron la posibilidad de salir del país, pues el costo sería más barato que el producir aquí y dar empleo a miles de trabajadores.

Ante la amplia variedad de marcas existentes ahora los fabricantes de llantas trabajan constantemente en el desarrollo de nuevas aplicaciones encaminadas a mejorar la calidad. Existe una saturación del mercado, al considerarse esta como una industria madura, los conductores tienen la posibilidad de elegir entre más de 300 marcas diferentes que se comercializan a precios variados.

Actualmente son tres las empresas que sólo producen desde México cierta cantidad de neumáticos para consumo interno y exportación. Continental, Bridgestone / Firestone y la mexicana Tornel, producen casi 40% del producto nacional.⁸

El resto de las empresas llanteras importan su producto y mantienen su presencia bajo los regímenes de las distribuidoras, las cuales además de vender llantas ofrecen los servicios de alineación, suspensión, asistencia, frenos y todo lo que tenga que ver con el sistema motriz del auto.

⁷ XV Censo Industrial; INEGI, 1999.

⁸ Análisis de la Industria Llantera, Secretaría de Economía, México 2001, www.economia.gob.mx

Se ha dicho que la industria se volvió más competitiva, con una disminución de los precios de las llantas importadas y nacionales, pero no es así ya que el alto precio de la materia prima (hule, servicios, petróleo, etc.) que en su mayoría son asiáticos, colocan a esta industria en una difícil situación.

Es importante para la industria llantera nacional saber como se encuentra el mercado en el ámbito internacional; es decir, el mercado de las exportaciones e importaciones de llantas en el mundo, en las siguientes tablas se muestran los datos más relevantes del mercado de llantas mundial en 2005.

TABLA 2. Exportaciones de llantas, México 2005



LISTA DE EXPORTADORES DE LLANTAS EN 2005

Lugar	Exportador	Valor de las Exportaciones en 2005, Dólares	Cantidad Exportada en 2005	Unidad	Valor de la Unidad (US\$/unit)	Crecimiento Anual en Valor entre 2001-2005, %	Crecimiento Anual en cantidad entre 2001-2005, %	Crecimiento Anual en valor entre 2004-2005, %	% en el mundo
		158,819	73,309	Tons	2,166	31	23	48	100
1	Estados Unidos de Norteamérica	70,606	40,490	Tons	1,744	80	137	202	44
2	Italia	46,643	16,626	Tons	2,805	15	1	-16	29
3	Hong Kong	9,196	3,373	Tons	2,726	109	70	810	6
15	México	1,231	709	Tons	1,736	37	-2	117	1
39	Japón	20	1	Tons	20,000		-56	43	

Fuente: International Trade Center (ITC) cálculos basados en COMTRADE⁹

⁹ List of exporters for the selected product in 2005, www.mapproduct.com

De acuerdo a la tabla 2, México ocupa el lugar No. 15 de 39 países en cuanto a exportaciones de llantas a nivel mundial con un 1% del total de las exportaciones, teniendo que Estados Unidos se encuentra en el primer lugar con un 44%, seguido de Italia con 29% y Hong Kong con 6%. Y en el último lugar se encuentra Japón no alcanzando ni el 1% del total, sin embargo el valor por unidad más alto lo tiene Japón (20,000 USD), lo que indica una especialización importante en el tipo de llanta que exporta. También se observa que México disminuye la cantidad de llantas pero aumenta el valor de lo vendido.

Tabla 3. Importaciones de Llantas, México 2005



LISTA DE IMPORTADORES DE LLANTAS EN 2005

Lugar	Importador	Valor de las Importaciones en 2005, Dólares	Cantidad Importada en 2005	Unidad	Valor de la Unidad (US\$/unit)	Crecimiento Anual en Valor entre 2001-2005, %	Crecimiento Anual en cantidad entre 2001-2005, %	Crecimiento Anual en valor entre 2004-2005, %	% de las importaciones en el mundo
		98,934	39,658	Tons	2,495	19	6	8	100
1	Hong Kong	9,996	5,042	Tons	1,983	65	49	49	10
2	Reino Unido	9,778	3,957	Tons	2,471	25	17	6	10
3	Alemania	8,407	3,133	Tons	2,683	16	-10	-10	8
37	México	393	106	Tons	3,708	12	-34	15	0
39	Colombia	361	195	Tons	1,851	8	3	-44	0

Fuente: International Trade Center (ITC) cálculos basados en COMTRADE¹⁰

La tabla 3 muestra como Hon Kong tiene el primer lugar en cuanto a importaciones de llantas alcanzando el 10%; la sigue muy de cerca el Reino Unido que tiene el 10%, en tercer lugar se encuentra Alemania con un 8% y México

¹⁰ List of exporters for the selected product in 2005, www.mapproduct.com

ocupa un 37° lugar con menos del 1%. Sin embargo nuestras importaciones son muy especializadas, ya que el valor más alto por unidad comprada lo tiene México con \$3,708 dls y a pesar de que la cantidad de llantas compradas disminuye, el valor de las importaciones se incrementa.

3.2.1 Escasez

La Asociación Nacional de Distribuidoras y Renovadoras de Llantas A. C. (ANDELLAC) advirtió que la situación de la industria va por buen camino “aunque habrá escasez de producto, porque a nivel mundial la materia prima ha elevado su precio”.¹¹ No obstante se mantiene una actitud optimista debido a las importaciones realizadas por las empresas y a la fabricación nacional, sin embargo el verdadero problema es la cantidad de llantas ilegales que se importan y que dañan a la industria formal de este negocio.¹²

3.2.2 Contrabando y piratería

En los últimos años el problema se ha incrementado con la introducción de productos de manera ilegal a través de las fronteras. Existe una creciente invasión de marcas baratas de mala calidad proveniente principalmente de países asiáticos. Algunos reportes indican que ingresan 2 millones de llantas al año en forma ilegal, lo que impacta en 8% sus ventas. Por concepto de contrabando y piratería en llantas, ingresan anualmente 33 mil mdd, lo que causa una pérdida de casi 700 mil empleos anuales.¹³

¹¹ Villanueva Serratos, Ricardo. Ex presidente de la Asociación Nacional de Distribuidores de Llantas y Plantas Renovadoras, A. C.(Andellac), www.andellac.com

¹² Revista Alianza Automotriz, Número 310, Febrero de 2005, www.alianzaautomotriz.com

¹³ Análisis de la Industria Llantera, Secretaría de Economía, México 2001, www.economia.gob.mx

Sin duda la introducción de llantas (principalmente asiáticas) a bajos costos afecta la industria, sin embargo en este tipo de industria como en algunas otras, la calidad y la tecnología son factores primordiales para la decisión de compra de una u otra marca; ya que son éstos factores que garantizan seguridad con lo que difícilmente lograrán ocupar una mayor participación en el mercado¹⁴.

El contrabando introduce al mercado llantas usadas cuyos precios fluctúan entre los 10 y 15 dólares. De tal manera que los vendedores pueden ofrecer sus productos con precios hasta 20% por debajo de los precios de lista, lo que afecta a la industria instalada en este tipo y repercute económicamente. De acuerdo con cifras de la Cámara Nacional de la Industria Hulera y de la Asociación Nacional de Distribuidores y Renovadores de Llantas A.C., en el llamado mercado negro se comercializan alrededor de 4 millones de llantas usadas al año.

3.2.3 Principales empresas fabricantes de llantas en México

Existen ocho empresas productoras de llantas en el país:

Bridgestone-Firestone, actualmente dirigida por Eduardo Minardi quien considera que Bridgestone ya es un líder en la industria de llantas y que es importante ser el primero.¹⁵

Fue fundada en 1931 por Shojiro Ishibashi, en Japón; actualmente es la segunda compañía fabricante de neumáticos después de Michelin, y la primera en Japón. Sus mayores beneficios provienen de la fabricación de neumáticos para clientes como Honda, Suzuki y Yamaha. En 1988, adquirió la compañía Firestone.

¹⁴ Reporte de CONCAMIN, Julio 2003

¹⁵ Reporte Anual de Bridgestone; Yoichiro Kaizaki, Presidente de Bridgestone, Mayo 2000, www.bridgestone.com.mx/prehome

Firestone, fue fundada a finales del siglo XIX en Akron Ohio por Harvey Firestone, para fabricar neumáticos para vehículos de transporte. El contacto con Henry Ford, el primer fabricante que uso técnicas de producción en masa para su planta productiva, lo que le permitió un rápido crecimiento. Firestone llegó a un acuerdo con Ford para proveer de neumáticos a los coches fabricados por éste, además de vender neumáticos independientemente.

Su sucursal en México se denomina Bridgestone/Firestone de México, S. A. De C. V. y cuenta con una planta en la ciudad de México y otra en Cuernavaca.

Goodyear México, actualmente dirigida por Giano Agustín quien considera que el liderazgo en el mercado y en la industria es la meta del siglo XXI. Intenta hacer de Goodyear la No. 1 o No.2 en cada mercado que atienden y ser un productor de bajo costo entre las tres compañías mundiales.¹⁶

Fue fundada en 1988 por Frank Seiberling; es de las compañías más importantes del mercado del caucho. Su sede principal se encuentra en Akron, Ohio. El nombre de la compañía es en honor al inventor del caucho vulcanizado, Charles Goodyear aunque no tiene ninguna relación con la empresa.

Seiberling, adquirió la primera fábrica de la compañía en U\$3500. Después de haber tenido una gran evolución el 29 de agosto de 1898, fue creada Goodyear con un capital de U\$100,000 de existencias. En México se denomina Cía. Goodyear, S.A. de C.V.

¹⁶Reporte Anual de Goodyear; Samir G. Gibara, Presidente de Goodyear, 1996, www.goodyear.com.mx

Michelin, está más encaminada que nunca a modelar un puente competitivo entre el continente europeo y el progreso de América y Asia... “en Asia hemos ganado nuevas posiciones en varios mercados en gran desarrollo y estamos determinados a convertirnos en el número dos en la zona.”¹⁷

La empresa fue Fundada en 1889 en Clermont – Ferrand, Francia. Una de las compañías de llantas más importantes en el mundo. Tiene participación en diversas categorías de automovilismo, principalmente en la Fórmula 1 y el Rally. Su sucursal en México se denomina Industrias Michelin, S.A. de C.V.

Goodrich Corporation, fundada en 1870 con el nombre de Goodrich Tew & Co, por Benjamín Goodrich. En los años 80’s fue nombrada BF Goodrich Company en 1986 se fusionó con la empresa Uniroyal (conocida anteriormente como United States Rubber Company). Esta línea de negocio fue vendida a Michelin en 1988.

Pirelli neumáticos de México, dirigida actualmente por Mauricio Canineo. Fundada en Milán en 1872 por Giovanni Battista Pirelli. En sus principios se especializó en goma y procesos derivados y ahora su producción se basa especialmente en neumáticos y cables.

Continental, se fundó en Hannover, Alemania. En sus inicios con la manufactura de productos de hule suave, telas ahuladas y llantas sólidas para carretas y bicicletas. En 1977 es adquirida por la empresa llantera norteamericana General Tire, Inc, por lo que la empresa opera bajo el nombre de Continental Tire North America Inc, desde 2001.

Continental llegó a México en los años 90’s, cuando adquiere Compañía Hulera Euzkadi y General Tire de México de Grupo Carso (1998), por lo que se convierte en Continental Tire de México y opera en México a través de cuatro empresas interdependientes cada una especializada en un área particular, la mayor red de

¹⁷ Discurso de la reunión de accionistas del 26 de mayo de 2000. Edouard Michelin, www.michelin.com.mx

distribución con más de 500 puntos de venta y contribuye dando empleo a un gran número de personas.

Compañía Hulera Tornel, dirigida por Armando Tornel Murillo. En 1933 se creó la compañía “Hulera Mexicana” con recursos, mano de obra e insumos 100% mexicanos. En la década de los 40’s ya como “Hulera El Centenario” se fabricaron las primeras llantas de América y All State. En 1951 como Compañía Hulera Tornel empieza a fabricar cámaras de bicicleta en los 70’s inicia con la fabricación de llantas para camión, autobús, camioneta y camión ligero. Hasta el momento cuenta con cinco plantas de producción.

3.2.4 Responsabilidad Ambiental de las productoras y distribuidoras de Llantas

a) Convenio Cemex-Apasco-Tornel

Tornel fue la primera empresa que estableció un convenio para el reciclaje de llantas de desecho con dos de las compañías cementeras más importantes de nuestro país: Cemex y Apasco.

Los técnicos de las cementeras descubrieron que al anexar un porcentaje de llantas cortadas a los hornos de cemento se logra mayor calor, se pueden reducir costos. Aparte podemos deshacernos de las llantas, ya que al entrar a estos hornos, desaparecen por completo y las emisiones a la atmósfera no son muy contaminantes. Pero a este respecto existe una gran discusión por parte de asociaciones civiles.

b) Programa de Reciclaje de Llantas de Goodyear

Goodyear México implementó con éxito el Programa de Reciclaje de Llantas en colaboración y alianza con la red de distribuidores de la misma empresa y la empresa Cementos Apasco, el cual consiste en:

- Recolectar todas las llantas de desecho o de cambio que los usuarios dejan en los más de 500 centros de servicio Goodyear, teniendo en cuenta que la cantidad de llantas recolectadas varía.
- Transportarlas al centro Goodyear de Santa Bárbara, Edo. De México, para su recolección y almacenamiento. Dependiendo de la cantidad reunida es el tiempo de permanencia en este punto. Puede ser de un mes y, como máximo, dos meses, para continuar con el proceso de reciclaje.
- Al fin de mes o del bimestre, Goodyear envía todos los neumáticos para su reciclaje a la planta Cementos Apasco, ubicada también en el Edo. De México, la cual se encuentra Certificada como Industria Limpia y No Contaminante por SEMARNAT. El manejo de llantas entregadas y recibidas se realiza bajo un estricto procedimiento.
- La cementera remite las llantas a sus hornos de alto calor para proceder al reciclaje o quema de llantas “en limpio”. Esto consiste en usar las llantas como parte del combustible por medio de su fundición a muy alta temperatura, en los hornos encargados de la elaboración del cemento. El humo sale blanco y cae en partículas, evitando contaminar el ambiente.¹⁸

3.3 Conceptos generales sobre una llanta

Una llanta es un elemento elástico de las ruedas de los vehículos con una envoltura que contienen aire a presión, la cual tiene por objeto soportar las cargas que actúan sobre el vehículo y transmitir al terreno las fuerzas necesarias para el movimiento. Está constituida por una cubierta, banda de rodadura de goma labrada, que tienen la finalidad de evitar el derrape del vehículo; una carcasa, estructura resistente, formada por capas de hilos o de cables incorporados en el caucho, y una cámara de aire (ausente en aquellas llantas en las que la presión

¹⁸ Emilio Vellorí, Presidente y Director General de Goodyear México, 2005, www.goodyear.com.mx

de aire está asegurada por una mezcla especial con la que se recubre el interior de la carcasa).¹⁹

Las llantas se conforman por diversas partes: la banda de rodadura, el cuerpo y las cuentas.

- La banda de rodadura es una almohadilla espesa de caucho con ranuras para formar listones o espinazos, la banda proporciona tracción para mover y detener (frenar) al vehículo, también previene el deslizado y patinado del vehículo, cuando éste se encuentra en movimiento.
- El cuerpo está constituido por capas de textil intercaladas en el caucho, el cual da la fuerza y forma a la llanta.
- Las cuentas, son las dos vendas que sostienen al neumático o su rueda, éstas se localizan a lo largo de los bordes internos de la llanta y se componen de cuerdas de alambre rodeadas por caucho que se cubre con textil.

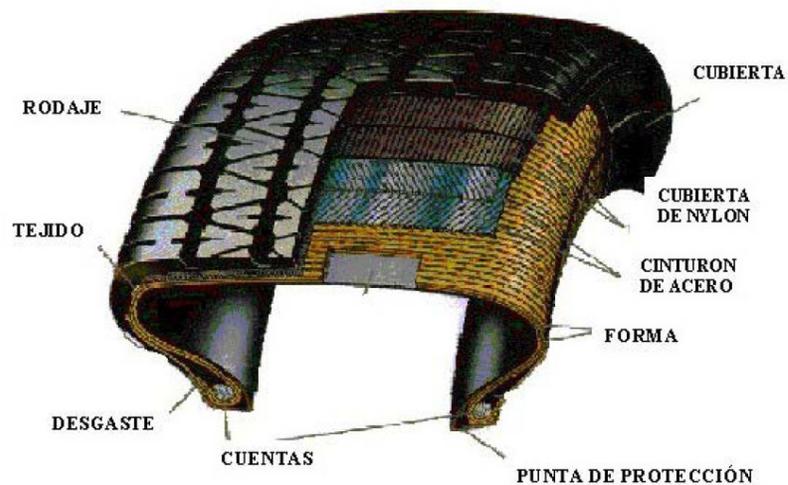
A su vez estas tres partes están constituidas por las siguientes:

- Cinturón estabilizador: en su mayoría son de acero y proporcionan resistencia a la llanta, estabiliza la banda de rodadura y la protege contra ponchaduras.
- Capa radial: contiene la presión del aire de la llanta y junto a los cinturones estabilizadores transmite toda la fuerza de freno y dirección entre la rueda y la banda de rodadura.
- Costados: su hule está especialmente compuesto para resistir la flexión y la intemperie, proporcionando al mismo tiempo protección a la capa radial.

¹⁹ Reporte de la Empresa Consultora Ingeniería para el Control de Residuos Municipales e Industriales, S.A de C.V. (INCREMI), 2002.

- Sellante: consiste en adicionar una o dos capas de hule, esto es para las llantas que no usan cámara.
- Relleno de la ceja: es una capa colocada sobre el interior del amarre de la capa radial, en el área de la ceja y la parte inferior del costado, proporciona una transición de la ceja al costado.
- Refuerzos de ceja: piezas de hule con características especiales que se usan para rellenar el área de la ceja y la parte inferior del costado, para proporcionar una transición suave del área rígida de la ceja del área flexible de costado.
- Ribete: usado como referencia para el asentamiento adecuado de la ceja sobre el rin.²⁰

PRINCIPALES PARTES DE UNA LLANTA



Fuente: INCREMI, S.A. de C.V.

²⁰Idem

3.3.1 Materia prima para la producción de llantas²¹

a) Compuestos de Hule:

Los componentes de hule deben ser diseñados según la función que va a cumplir, es decir, para la banda de rodamiento serán resistentes al calor, flexión, desgaste, cortadas, etc. Para las paredes resistentes a la flexión, al calor, la buena adhesividad; y para las cejas deberán ser muy duros.

- Hule Natural: De origen vegetal, es un material resistente al calor. Principalmente usado en la elaboración de costados por ser éstos los que más se calientan.
- Hule sintético: Este es resistente a la abrasión o desgaste y se usa principalmente en el piso de la llanta debido a su continuo contacto con el pavimento.

b) Materiales textiles:

Son los que soportan el aire, golpes, calor, etc. y para su mejor funcionamiento se recubren de hule, formando capas de llanta, cuyo número se diseñará según la resistencia de ésta. Las capas por su naturaleza podrán ser de:

- Algodón: La primera fibra empleada en la construcción de armazones. Poca resistencia a la tensión y se pudre con la humedad.
- Rayón: Derivado de la celulosa, sustituyó al algodón. Gran flexibilidad y resistencia, pero se pudre con la humedad.
- Nylon: Fibra derivada del petróleo. Más fuerte que el rayón, aunque no tan flexible. Su longitud cambia notablemente con las variaciones de temperatura.
- Poliéster: Fibra sintética derivada del petróleo. Tan flexible como el rayón y casi tan resistente como el nylon.

²¹ Idem

c) Cuerdas:

Principalmente en la caja para dar firmeza necesaria a la llanta al montarla en el rin. Así como, servir de sostén a las capas de las llantas.

- Fibra de vidrio: De origen mineral (silica), se empleó únicamente en la fabricación de cinturones por su resistencia.
- Acero: El alambre de acero tiene buenas propiedades de flexibilidad y resistencia. Se emplea tanto en armazón como en cinturones. Puede corroerse en la presencia de humedad.
- Flexten: Es una fibra sintética derivada del petróleo y con características similares a las del acero. Se emplea en cinturones.

d) Sustancias Químicas:

- Pigmentos: Utilizados para dar color al hule. El principal es el negro de humo, que además proporciona resistencia, consistencia y dureza al hule.
- Aceites de Proceso: Sirven para suavizar el hule y de este modo permitir la incorporación del negro de humo y los demás materiales.
- Antioxidantes: Estas sustancias protegen al hule de los efectos corrosivos del medio.
- Ceras: Dan textura a las llantas, sirven también como antioxidantes.
- Resinas: Aumentan la adherencia entre los distintos componentes de la llanta al momento de estarla construyendo.
- Retardadores / Aceleradores: Sirven para mediar el tiempo de vulcanización y obtener las propiedades físicas requeridas.
- Azufre: Es el principal agente vulcanizante.

Los componentes principales se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 4. Componentes de una llanta

MATERIAL	COMPOSICIÓN (%)	
	CAMIONES	AUTOMÓVILES
Caucho Natural	27	19
Caucho Sintético	14	27
Negro de Carbón	18	28
Acero	15	10
Protegido, rellenos	16	16
Peso de la llanta nueva	54.48 kg.	11.35 kg.
Peso de la llanta usada	45.50 kg.	9.08 kg.

Fuente: www.eng.buffalo.edu/gutchie/html/tirecycl.htm

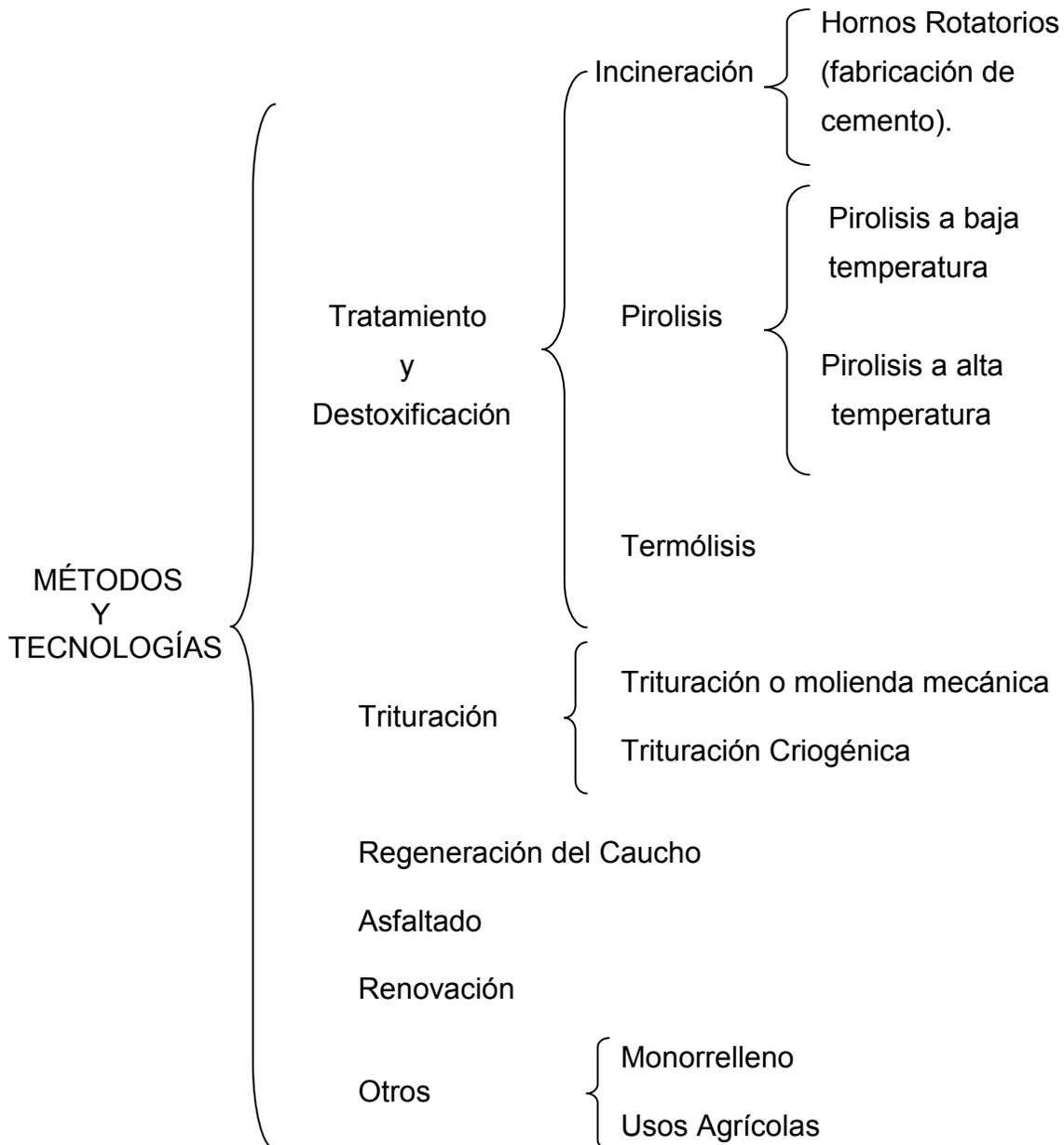
Las llantas se clasifican según el tipo de transporte que las utiliza:

- Automóvil
- Autobuses
- Camionetas
- Agrícolas
- Industrial
 - Camiones
 - Montacargas
 - Motoconformadoras
 - Grúas
 - Cargadores
 - Tractores
 - Relleno antiponchaduras
- Mueve tierras
- Otros

- Bicicletas
- Motocicletas
- Aviones
- Carritos de tiendas de autoservicio
- Sistema de transporte eléctrico
- Carretillas

CAPÍTULO IV. TECNOLOGÍA PARA EL RECICLAJE DE LLANTAS

Dentro de las aplicaciones convencionales existe una gran diversidad de métodos y tecnologías para el manejo de las llantas usadas, así como de los productos generados.



4.1 Tratamiento y Destoxificación

Entre las tecnologías disponibles para el tratamiento y destoxificación de las llantas usadas, se encuentran tratamientos térmicos: incineración, pirólisis o termólisis, a continuación se presenta una breve descripción de ellos.

4.1.1 Incineración

La incineración es un proceso que consiste en la combustión de los materiales orgánicos y la transformación de los materiales combustibles que se realiza a altas temperaturas muy elevadas. Se transforma en un producto gaseoso y un residuo sólido relativamente inerte y libre de microorganismos, compuesto por escorias y cenizas basándose en una combustión controlada, vía oxidación a altas temperaturas.

El producto gaseoso que se genera de este tipo de proceso, está compuesto principalmente por sustancias que se encuentran en la atmósfera como son: bióxido de carbono (CO_2) y vapor de agua (H_2O). Este tipo de tratamiento es utilizado en Europa desde el siglo pasado.

El proceso de incineración ayuda a reducir el volumen de este tipo de desecho, y recuperar aproximadamente un 30% de energía calorífica; en forma de vapor o energía eléctrica, la cual es comercializada.

Uno de los inconvenientes es que se realiza a diferentes velocidades, asimismo existe la necesidad de instalar un limpiador de emisiones y alimentar los hornos constantemente con pedazos de llanta, hay que seleccionar las llantas por lo que este proceso es considerado muy complejo.

La incineración es considerada un método exotérmico, ya que este proceso genera una gran cantidad de calor que sirve como fuente de energía, pero emite

una elevada cantidad de contaminantes, éstos van directamente a la atmósfera y un inadecuado control de emisiones puede representar un peligro al ambiente y a la salud humana. Los principales compuestos generados son: monóxido de carbono, bióxido de carbono, óxido de zinc y óxido de nitrógeno.¹

a) Tipos de Procesos de incineración

- Hornos Rotatorios (fabricación de cemento)

Debido a las altas temperaturas para la operación de los hornos rotatorios y al largo tiempo de residencia de los gases de combustión en la zona de quemado, estos hornos tienen la capacidad para utilizar de forma segura una amplia variedad de combustibles derivados del petróleo, incluyendo llantas usadas, así que son un buen combustible auxiliar para este proceso ya que principalmente queman carbón o aceite, debido a que:

- Su valor calorífico es mayor al del carbón (una llanta equivale a 20 libras de carbón). Su contenido en nitrógeno, azufre y cenizas es menor que la del carbón típico.
- Su contenido en acero proporciona hierro adicional al cemento.

Este proceso permite la combustión total de las llantas usadas y la oxidación total del acero sin que afecte negativamente la operación del horno. Debido a esto no es necesario separar el reforzamiento de acero de la llanta antes de utilizarla como combustible.

El quemado de las llantas y el combustible derivado de éstas reduce los costos en materias primas para algunos hornos. Aunque la mayoría de las veces los hornos son alimentados con llantas enteras, éstas también pueden tener un pre tratamiento, como la molienda para obtener partículas muy pequeñas llamadas “migajas”, lo que en ocasiones incrementa los costos.

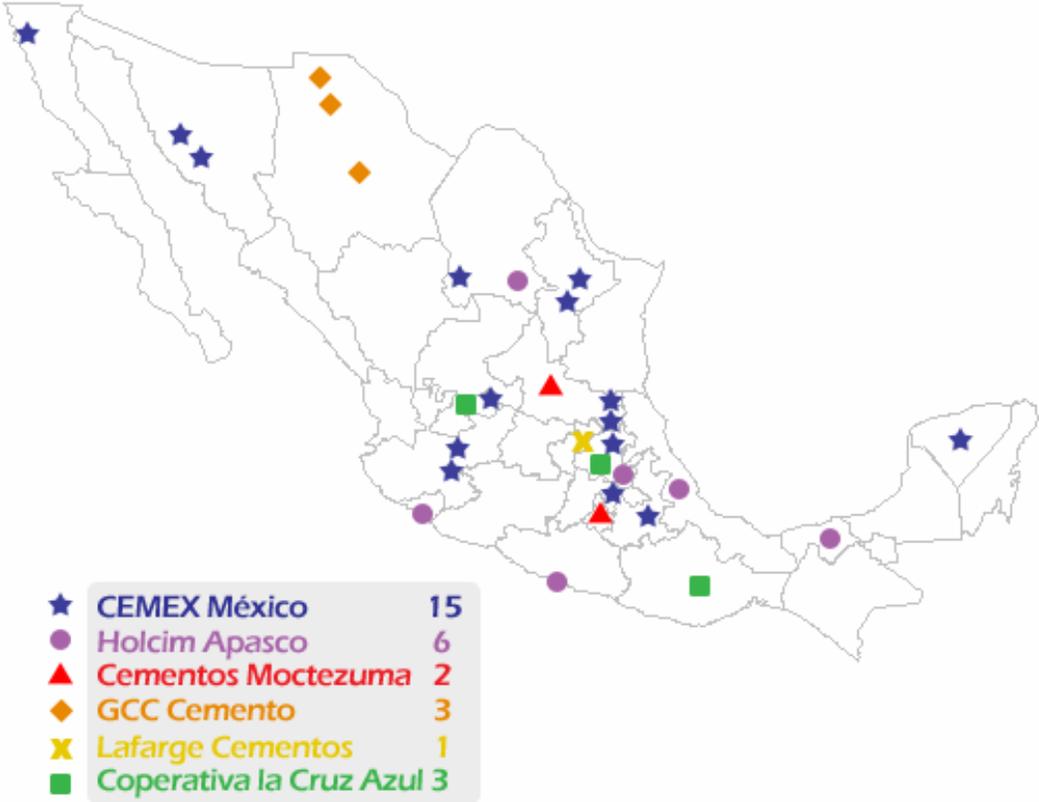
¹Reporte de la Empresa de Consultoría Ingeniería para el Control de Residuos Municipales e Industriales, S.A De C.V. (INCREMI), 2002.

Las llantas usadas proporcionan del 10 al 25% del valor calorífico total del combustible; anualmente se consumen en una planta mediana entre 2 y 3 millones de llantas usadas.

El uso de este tipo de combustible reduce la producción de óxidos de nitrógeno y no incrementa los componentes restantes de las emisiones atmosféricas. Hasta el momento después de haber sido utilizado².

En el territorio nacional se encuentran distribuidas diferentes empresas cementeras, en las que ocasionalmente se hace uso de las llantas como combustible alterno.

En el siguiente mapa podemos observar la ubicación de las plantas cementeras dentro del territorio nacional.



² Idem

TABLA 5. Plantas Cementeras en México

COMPAÑÍA	No. DE PLANTAS	UBICACION
CEMEX México	15	Atotonilco, Barrientos, Ensenada, Guadalajara, Hermosillo, Hidalgo, Huichapan, Mérida, Monterrey, Tamuín, Tepeaca, Torreón, Valles, Yaqui y Zapotiltic.
Holcim Apasco	6	Acapulco, Apaxco, Macuspana, Orizaba, Ramos Arizpe y Tecomán.
Cooperativa La Cruz Azul	3	Hidalgo, Lagunas y Aguascalientes.
Grupo Cementos de Chihuahua	3	Chihuahua, Cd. Juárez y Samalayuca.
Cementos Moctezuma	2	Tepetzingo y Cerritos.
Lafarge Cementos	1	Vito.

FUENTE: CANACEM

En la tabla número 5 se muestran las compañías cementeras que se encuentran en el territorio nacional, así como el número de plantas que tiene cada una y la ubicación de las mismas.

4.1.2 Pirolisis

El sistema de pirolisis involucra la degradación térmica en ausencia de oxígeno. El beneficio de esta aplicación es la conversión de llantas usadas en productos agregados como oleofinas, cera y el hollín. Este es un método de reciclamiento, y no solo reduce el volumen de las llantas sino que también genera otros compuestos químicos para combustible.

El proceso general de la pirolisis consiste en el sometimiento de las llantas usadas a un proceso de trituración, donde posteriormente se introducen a hornos con temperaturas que van desde los 600 a los 800° C (en ausencia de oxígeno).

Utilizando un horno para el aceite y las cenizas libres se convierten en carbón negro de alta calidad. El producto final que se obtiene con esta tecnología es el denominado negro de humo. Este producto es esencial para la fabricación de llantas nuevas por lo que su mercado está asegurado siempre que se garantice la pureza del producto obtenido. Los gastos para tratar llantas mediante este método son elevados, además presentan ciertos riesgos ambientales provocados por posibles problemas de emisiones a la atmósfera.

Existen dos procesos de pirolisis; a baja o alta temperatura, los cuales se describen a continuación:

a) Pirolisis a baja temperatura: Este tipo de pirolisis utiliza cera de polietileno a una temperatura de 400°C como medio de reacción para descomponer los residuos de polietileno en aceites de bajo punto de fusión, que contienen una gran cantidad relativa de oleofinas, cera y hollín.

b) Pirolisis a alta temperatura: Las llantas usadas son introducidas a un reactor de lecho turbulento auxiliar, de arena de cuarzo a una temperatura entre 630 y 877° C. el proceso consiste en triturar la llanta usada en trozos de 10 a 25 milímetros, que se almacenan en dos silos de 100 litros cada uno.

4.1.3 Termólisis

El proceso consiste básicamente en someter la llanta triturada a un calentamiento en ausencia de oxígeno provocando así la ruptura de los enlaces químicos, dando lugar a la aparición de cadenas cortas, medias y largas de hidrocarburos, que constituirán la fase gaseosa y sólida. El procedimiento que es requerido en este

tipo de sistema es la preparación de las llantas usadas, es decir, hay una separación de materiales a baja temperatura antes de que entre a la caldera, conservando éstos, sus propiedades originales, con la ventaja que ello conlleva.

Existe un rendimiento energético global, en donde la termólisis permite la transformación en los componentes principales de la llanta usada en carbono y gas, combustibles convencionales. Hay una rápida amortización debido a bajo costo de la instalación, la capacidad de cada planta es de 10 000 a 20 000 toneladas anuales, consiguiendo una producción eléctrica de 2.5 a 5 MW, respectivamente.

La descripción de una planta completa, de eliminación y aprovechamiento de las llantas usadas mediante termólisis consta fundamentalmente de cuatro etapas: preparación de llantas para su tratamiento, termólisis, aprovechamiento de los materiales obtenidos y producción de energía eléctrica.

Este proceso recupera integralmente todos los compuestos originales de las llantas, lo que supone un 100% de aprovechamiento de todos sus componentes originales. Los productos obtenidos de la aplicación de la termólisis a las llantas usadas son tres:

Hidrocarburos: al ser un combustible con alto poder calorífico, pueden ser introducidos en una caldera de vapor para el aprovechamiento energético mediante turbina.

Carbón: debido a las cualidades que poseen se convierten en combustible de alto poder calorífico y se pueden introducir en la caldera de combustión. Las cenizas obtenidas en la combustión de los carbones, son depuradas mediante un sencillo tratamiento que permite su empleo en la fabricación de hormigones y otros materiales de construcción homologados.

Metales: Al no sufrir ninguna alteración química alguna durante el proceso de termolización, pueden ser destinados a la venta directa tras su extracción del proceso mediante un desferrador tipo Over Band.

4.2 Trituración

4.2.1 Trituración o molienda mecánica

Consiste en romper la llanta mecánicamente en partículas pequeñas. El acero es retirado por medio de un separador magnético; los componentes de fibra o textil son separados por clasificadores neumáticos u otro equipo de separación, estos sistemas tienen un alto desempeño y pueden producir caucho de costo relativamente bajo.

Este sistema es de fácil mantenimiento y exige poca mano de obra. Las ventajas que ofrece la utilización de este sistema son productos de alta calidad, limpios de todo tipo de impurezas, lo que facilita que estos materiales sean ocupados en nuevos procesos y aplicaciones.

Este método es también utilizado como etapa previa en algunos procesos, para el aprovechamiento rentable y eficaz de estos residuos y sobre todo favorece la ausencia de compuestos contaminantes en el medio ambiente.

4.2.2 Trituración Criogénica

En este tipo de sistema se utilizan las llantas usadas enteras, las cuales son congeladas con nitrógeno líquido, posteriormente son golpeadas para que puedan liberar la estructura metálica o textil del caucho, recogándose éste último en forma de polvo y el nitrógeno en forma de gas. Se utiliza una pequeña parte del caucho

regenerado para la fabricación de cubiertas de menores requerimientos técnicos, como para maquinaria agrícola, carretillas, etc; también en la construcción y obras públicas, pistas de atletismo, asfaltado de carreteras y otras vías públicas.

La trituración criogénica tiene algunas desventajas, como la baja calidad de los productos así obtenidos, que salen como mezcla de los diferentes materiales que conforman a la llanta antes de ser procesada. Requiere de instalaciones complejas y de alto costo, tiene una gran dificultad material y económica para purificar y separar el caucho del metal y los materiales textiles que también están presentes.

4.3 Regeneración del Caucho

La regeneración se puede hacer por medio de dos fases: la llanta se tritura o muele, se mezcla con aceites minerales, desvulcanizadores, etc. Posteriormente se introduce a una autoclave para desvulcanizarla, y como producto final se obtiene caucho reciclado, que tiene como características ser un material blando y pegajoso equivalente al caucho virgen.

En el proceso de regeneración del caucho, el reciclado se mezcla con una porción de caucho virgen, azufre y otros productos en calderas de vapor de agua. Aquí es donde se produce la vulcanización, en esta fase de la regeneración el material que se obtiene es en forma de placas que se transforman en alfombrillas para automóvil, suelas, etc.

4.4 Asfaltado

El asfaltado ahulado, es un material que propicia carreteras duraderas, debido a varias propiedades que adquiere en su fusión con el hule:

- *Elasticidad*, que es la resistencia de agrietamiento;
- *Flexibilidad*, que permite su adecuación al movimiento de la superficie;
- *Impermeabilidad*, da estabilidad a la estructura, al impedir la filtración de humedad de los sentidos descendente y ascendente y además, evita la pérdida de los elementos volátiles.
- *Cohesión y adhesividad*, reduce el desmoronamiento que ocurre en el borde de las grietas;
- *Antioxidante y antiozonante*, con lo que retrasa su endurecimiento y desgaste. Confirmando su rendimiento superior al asfalto convencional, respecto a las características de fricción, abrasión y deshielo.

El asfalto modificado con caucho, una mezcla asfáltica en caliente modificada con polvo obtenido de neumáticos de desecho. Posee características favorables desde el punto de vista ambiental y vial. Por una parte presenta mejores respuestas en condiciones climáticas extremas, y por otra permite reutilizar el caucho proveniente de los neumáticos. Existen dos formas para utilizar las llantas en la producción de asfalto:

- a) Caucho asfáltico: normalmente empleado como material de sellado o como una capa relativamente fina entre dos capas de pavimento.
- b) Hormigón asfáltico modificado con caucho (RUMAC): los trozos de llanta sustituyen parte del asfalto árido en la mezcla de pavimento; este hormigón se aplica de la misma forma que el asfalto convencional.

Para fabricar caucho asfáltico, las llantas deben triturarse a un tamaño máximo de criba entre 16 y 25 mm. Si el caucho viejo no se muele suficientemente firme y las condiciones de digestión (mezcla y calentamiento) no son suficientemente severas, el cemento de caucho asfáltico resultante quedará debilitado y el árido podrá repararse.

Los usos del caucho asfáltico son:

- Capas en fases de pavimentación
- Capas intermedias absorbentes de tensiones para pavimentos
- Lubricantes para rutas superficiales
- Revestimientos para lagos y lagunas

El RUMAC, es una pavimentación asfáltica en la que parte del árido de la mezcla asfáltica será sustituida por llantas trituradas y molidas. En éste se utiliza todo el caucho de la llanta incluyendo las paredes laterales, el revestimiento central y el dibujo, reciclando todo menos el acero y la tela. Se ha utilizado en carreteras, calles y aeropuertos.

4.5 Renovación

La renovación es el proceso por el cual una llanta cuya cubierta está desgastada es vitalizada mediante la colocación de una nueva banda de rodaje con el diseño igual o diferente al original.

Este proceso comprende los siguientes pasos: inspección, raspado, cementado, la aplicación del nuevo piso de hule de dimensiones específicas y la vulcanización del mismo; a condiciones controladas de presión, temperatura y tiempo, que son los factores que se requieren para llevar a cabo el proceso de renovación.

4.6 Otros

4.6.1 Monorrelleno

En este sistema, las llantas trituradas se disponen en rellenos sanitarios, estos rellenos regularmente son exclusivos para la disposición final de llantas (de ahí el prefijo mono), ya que tienen la capacidad para alojar capacidades importantes de

residuos de las llantas usadas ya trituradas. Aunque este sistema no es una de las alternativas ambientales más recomendables, ya que las llantas que ahí se almacenan no son aprovechadas para obtener un mayor beneficio de ellas.

4.6.2 Usos Agrícolas

En las granjas una imagen común es ver llantas usadas en ellas. Su utilización va desde anclar lonas colocadas sobre los alimentos para los animales, hasta formar bordes en las carreteras. Normalmente las llantas ocupadas son procedentes del equipo agrícola de las mismas granjas, por lo que la cantidad de llantas es limitada, además de que son más grandes, pesadas y difíciles de procesar.

CAPITULO V. LA PROBLEMÁTICA DE LAS LLANTAS USADAS EN MÉXICO

Uno de los principales problemas de contaminación en México, son las llantas de desecho, ya que éstas son consideradas un foco de riesgo ambiental y sanitario. Se trata de un asunto grave que exige soluciones en nuestro país, tanto del gobierno, como de la iniciativa privada y la sociedad.

5.1 Situación actual

En México, es común ver que la gente cambie sus llantas y las tire a la vuelta de la esquina, o las deje a cargo del recolector de basura y éste las deje en los alrededores de los tiraderos de basura, ya que en éstos no está permitido introducir este tipo de desecho.

La ANDELLAC, advierte que cada año son desechadas en el país 40 millones de llantas, de las cuales 10 por ciento pasan por el proceso de renovado, otro 10 por ciento se incinera en los hornos de las cementeras y el 80% restante, se disipa como desperdicio contribuyendo a la contaminación atmosférica, que va a parar a cañadas, ríos y laderas de carreteras, tornándose un factor generador de incendios y al acumularse el agua de lluvia en ellos se propicia la generación de mosquitos y otras plagas, que ocasionan un severo problema de salud pública en los principales lugares de la República¹.

La Cámara Nacional de la Industria Hulera, estima que de los 25 millones de llantas que se generan en promedio anualmente, el 23% son destinados al Distrito Federal; asimismo se indica que el 91% de todas las llantas usadas proceden de coches o camionetas y camiones pesados, el 9% restante, son llantas especiales para motocicletas, aviones, equipo de construcción y otros².

¹ Congreso ANDELLAC 2005, del 13 de Octubre del 2005 al 16 de Octubre del 2005, Acapulco, Guerrero

² www.cnih.org.mx

Aún con la problemática antes mencionada las partes involucradas en el asunto como son las empresas fabricantes, gobierno y compañías que podrían usar dicho recurso como energía alterna no se han puesto de acuerdo para activar el reciclaje de llantas.

Asimismo, se encuentran organizaciones ecológicas que se oponen a la quema de este material. Por su parte, las cementeras no pretenden gastar para trasladar las llantas a sus hornos, en todo caso buscan cobrar una cuota por recolección, que parte de 5 a 10 pesos por llanta recolectada.

Por otro lado, los fabricantes mediante sus distribuidores autorizados, se convierten en centros de acopio de neumáticos usados, los cuales se dirigen hacia dos posibles lugares, un depósito de varios miles de hectáreas al aire libre o a los hornos de distintas empresas que lo requieran y aunque pudiesen llegar a un depósito legal, la mayoría no se encuentran regularizados y son la fuente de ingresos de muchas personas que se dedican a la venta de las llantas vulcanizadas.

El problema crece cuando las autoridades no determinan una ley general para el tratamiento de residuos sólidos. En cada estado cuenta con un reglamento, pero son pocas las personas que lo conocen. Tal es el caso de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la cual no menciona de manera directa lo que se debe de hacer con una llanta inservible, sólo establece de manera general los puntos del posible manejo de residuos vehiculares.

5.2 Problema ambiental

Los problemas ambientales que causan las llantas desechadas en nuestro país son diversos, y éstos se incrementan año con año, si tomamos en cuenta que las

llantas tardan alrededor de 500 años en degradarse³ y con ello se genera el riesgo de que incrementen las emisiones a la atmósfera de diversas sustancias peligrosas.

Las consecuencias sanitarias son graves pues al atrapar el agua y absorber el calor, se incuba fauna nociva, tales como mosquitos, ratas y microorganismos; lo que contribuye a la propagación de enfermedades.

También las montañas de llantas en los tiraderos pueden incendiarse, ya sea de manera accidental o provocada, lo cual emite grandes cantidades de humos tóxicos que pueden ser letales para la salud humana y del medio ambiente.

5.2.1 Greenpeace y otros grupos ambientalistas

La quema de llantas como combustible alternativo en plantas cementeras del país, ha desatado la protesta de grupos ambientalistas, quienes aseguran que autoridades federales ocultan la verdad sobre la emisión de peligrosos contaminantes que afectan tanto al medio ambiente, como a la salud pública.

La Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (Rapam), una de las asociaciones ambientalistas que en conjunto con Greenpeace se oponen a las medidas del gobierno federal, dio a conocer las exigencias que en nombre de otras 94 organizaciones ambientalistas y ciudadanas de México hacen pública:⁴

- Que se detenga la quema de llantas usadas en hornos de cemento de la región fronteriza.

³ Cementos Mexicanos (CEMEX), 2005, www.cemex.com.mx

⁴Ver Anexo 1: ONG que firmaron la carta enviada al Presidente Vicente Fox en rechazo por la quema de llantas en los hornos cementeros de México, 14 de agosto de 2005. www.greenpeace.org/mexico

- Que se anule el convenio establecido entre la SEMARNAT y la Cámara Nacional del Cemento (CANACEM); “Acuerdo de Cooperación sobre Llantas de Desecho”.
- Que se promueva la producción limpia de la industria cementera.
- Que se tomen medidas de Extensión de la responsabilidad del Productor (ERP), para que los fabricantes de llantas asuman la responsabilidad de sus productos durante todo su ciclo de vida.
- Que se clasifiquen las llantas como residuos sujetos a control en la legislación, para que se prohíba su importación.
- Que se incluya la participación y consulta ciudadana en estos temas.

La incineración de llantas, asegura Alejandro Calvillo director de Greenpeace México, produce mayores emisiones de dioxinas, mercurio, hidrocarburos, poliaromáticos y metales pesados como el plomo, zinc, níquel y vanadio, que las cementeras que usan carbón o gas como combustible.⁵

Utilizar llanta triturada para pavimentar las calles, dentro de las cuatro opciones propuestas, es la menos contaminante; esto se debe a que la llanta sólo sufre una transformación física, pero no es sometida a procesos donde cambie su composición química.

5.2.2 Proliferación de Fauna Nociva

La definición de fauna nociva se aplica a aquellas especies animales, que por condiciones ambientales o artificiales provocadas por el hombre y sus acciones, incrementan su población llegando a convertirse en plagas, vectores potenciales de enfermedades infecto-contagiosas o causantes de daños a las actividades o bienes humanos al no poder ser regulada por mecanismos naturales.

⁵ Transforman llantas en combustible, Boletín, Nota publicada en www.arquired.com.mx/boletin, México 2005.

Este tipo de fauna prolifera en lugares donde se han alterado ecosistemas y existen pocas o nulas condiciones de salud.

La forma de las llantas les permite actuar como un depósito debido a que capta y acumula el agua procedente de la lluvia; además, las llantas apiladas absorben la luz solar, creando un ambiente propicio en combinación con agua estancada para la reproducción de mosquitos y otros microorganismos.

No existen depredadores naturales para los mosquitos que viven en las llantas, lo que conduce a aumentos incontrolados de población. Estos mosquitos a menudo son transmisores de enfermedades mortales como la fiebre amarilla, como el dengue, el virus del Nilo, malaria y la encefalitis. Existe una variedad de estos organismos, como son: *Aedes cantator*, *Aedes sollicitans*, *Aedes taeniorhynchus*, *Aedes venax*, *Aedes canadensis*, *Aedes triseriatus*, *Coquillettidis perturbans*, *Coliseta melanura*, *Culex pipens*, *Culex rerstuans*, *Anopheles quadrimaculatus*, *Anopheles punctipennis*⁶.

Otro problema asociado a los depósitos de llantas es que sirven como zona de reproducción de roedores. Las condiciones que crean (presencia de agua, calor, ausencia de luz y protección) son ideales para la reproducción de este tipo de organismos.

Los roedores tienen una gran influencia en la contaminación y pérdida de alimentos, produciendo daños por mordeduras e infecciones a nivel doméstico y urbano. Además, en abundancia son perjudiciales para zonas agrícolas, para algunas industrias e instalaciones públicas; son además los responsables de la propagación de numerosas enfermedades parasitarias y salmonelosis. Además condiciones que pueden prevalecer en las llantas usadas, pueden favorecer el

⁶ Reporte de la Empresa Consultora Ingeniería para el Control de Residuos Municipales e Industriales, S.A de C.V. (INCREMI), 2002.

resguardo de otros organismos e incluso servir como incubadoras de moscas, cucarachas, ácaros y arañas.⁷

5.2.3 Riesgo de Incendio

Un incendio de llantas puede causar impactos adversos al medio ambiente y a la salud pública, por los compuestos que las conforman. Una vez que se están quemando las llantas, es difícil apagar el incendio. La combustión incontrolada de las llantas a temperaturas relativamente bajas (menos de 1092° C) tiende a producir cantidades importantes de hidrocarburos no quemados (humo negro espeso) y emisiones nocivas para la atmósfera y la calidad del aire de la ciudad.

Se han identificado 38 compuestos emitidos al aire, con un potencial dañino debido principalmente a la exposición a hidrocarburos, metales, gases y vapores inorgánicos.

Se ha demostrado que las emisiones al aire, provenientes de la quema de llantas a cielo abierto son muy tóxicas incluso “mutagénicas”;⁸ ya que incluyen contaminantes tales como partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (Nox), compuestos orgánicos volátiles (COVs), hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs), dioxinas, furanos, cloruro de hidrógeno, benceno, bifenilos policlorados (PCBs); y metales como arsénico, cadmio, níquel, zinc, mercurio, cromo y vanadio. Además se pueden generar grandes cantidades de líquidos y sólidos con contenidos químicos dañinos derivados de la fundición de llantas, que pueden ser potenciales contaminantes del suelo, agua superficial y subterránea.⁹

⁷ Idem

⁸ Sustancias que los que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o puedan aumentar su frecuencia.

⁹ EPA “Emisiones al aire de la combustión de llantas usadas” Office of Research & Development, EPA-600/R-97-115 **Dr. Paul Lemieux**, Air Pollution Technology Branch, Air Pollution Prevention and Control Division National Risk Management Research Laboratory, U.S. EPA RTP, NC 27711 www.epa.gov

5.3 Investigación exploratoria sobre el problema de las llantas en el Distrito Federal

Para la realización de la presente investigación, fue necesario realizar búsquedas bibliográficas y electrónicas, así como llevar a cabo visitas a los lugares pertinentes para la recopilación de información.

Los lugares que se visitaron fueron:

- Asociación Nacional de Distribuidoras y Renovadoras de Llantas A.C. (ANDELLAC)
- Tiraderos de basura Neza I, II, III y IV
- Planta transformadora de llantas en Toluca

Visita a la Asociación Nacional de Distribuidoras y Empresas Renovadoras de Llantas A.C. (ANDELLAC)¹⁰.

Se realizó una visita a la Asociación Nacional de Distribuidoras y Empresas Renovadoras de Llantas, en donde se obtuvo el registro de las Empresas Renovadoras en México, la cual nos da información solo de las empresas que recubren las llantas para volver a ser usadas. Pero no se obtuvo información sobre quiénes y cómo llevan a cabo el reciclaje de llantas en México.

Visita a los Tiraderos de Basura Neza I, II, III y IV¹¹

Objetivo: Identificar si las llantas de desecho tienen alguna ubicación específica dentro de los basureros; si son separadas y reciben algún tratamiento o en su defecto identificar cuál es el destino final de éstas y si son depositadas en un sitio en particular.

¹⁰ Visita a ANDELLAC, Cuauhtémoc No. 246 , Del Iztacalco, D.F., 27 de septiembre de 2006.

¹¹ Visita a los Tiraderos de Basura en Nezahualcoyotl, 19 de octubre de 2006.



Neza I



Neza II y III

Se presentó una solicitud ante el Ayuntamiento del Municipio de Nezahualcóyotl para poder obtener la información necesaria y visitar los tiraderos de basura.

Fuimos atendidos por el Lic. Martín Rosales Velasco, Director de Servicios Públicos del H. Ayuntamiento Del Municipio de Nezahualcóyotl, quién nos explicó que el problema de contaminación se ha agravado sobre todo en los últimos años debido a varias razones, entre las cuales se encuentran el acelerado crecimiento de la población, sobre todo en los últimos 30 años, respecto a los hábitos de consumo, señaló que somos una población altamente consumista, habló de la composición de los desechos así como la peligrosidad de algunos componentes.

El mal manejo de la basura implica problemas de salud, contaminación del aire, suelo, agua, y proliferación de fauna nociva. A esto se aúna que cada vez existen menos espacios para depositar la basura, pues nuestro país ocupa el quinto lugar en generación de desechos a nivel mundial. Tan solo en el área metropolitana, existe una población de 20 millones de habitantes, los cuales generan aproximadamente 20 mil toneladas de desechos al día.

El Municipio de Nezahualcóyotl, cuenta con cuatro sitios de disposición final:

Neza I: Se encuentra cerrado, pero era un tiradero a cielo abierto operado por el ayuntamiento. Actualmente se construyó un edificio para la Universidad la Salle y

a un lado se planea construir un campus de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Neza II y III: Por mucho tiempo fueron controlados por particulares y manejados sin ningún control, por lo cual se encuentran en proceso de clausura. El tiradero Neza II, se esta clausurando, pero en una parte se depositan los desechos orgánicos provenientes del tiradero Neza IV. Este lugar cuenta con una máquina revoladora que ayuda a llevar a cabo las diferentes fases de la composta que se hace en este tiradero. Separan la basura orgánica y la aprovechan teniendo como resultado final abono para plantas, el cual es utilizado en los jardines, banquetas y andadores de las vialidades en Nezahualcoyotl y también cuando se hacen campañas ambientales, a las amas de casa, se les obsequian bolsitas para uso doméstico.

Neza IV: Es actualmente el basurero municipal, y en el se encuentran organizadas seis asociaciones que tienen la concesión de separar la basura, lo que se denomina “pepena¹²”, que en conjunto con el municipio se encargan de controlar todo lo referente a la recolección y separación de la basura. La recolección se hace por medio camiones de basura del ayuntamiento y de los llamados “carretoneros”, que son personas contratadas por las asociaciones quienes por medio de una carreta jalada por un caballo, se encargan de pasar casa por casa recogiendo la basura, teniendo la obligación de recogerla solo si esta separada (orgánica e inorgánica), la separación final se hace en el tiradero al depositar la basura que ya va separada, los pepenadores se encargan de terminar de separarla para después venderla.

Para lograr todo esto el Municipio propuso un programa integral para el manejo de residuos sólidos, que considera desde la generación de desechos, la separación de origen (orgánico e inorgánico), la recolección clasificada, el

¹² PEPENA: Durante el trabajo de recolección y disposición de los residuos sólidos, los trabajadores separan todo aquello que pueda venderse.

tratamiento adecuado de los desechos y la disposición final de los desechos sin efectos nocivos.

Con lo que respecta a las llantas se informó que no se aceptan en el tiradero por lo que tienen una separación de origen. Cuando el recolector de basura o los carretoneros las recogen en los domicilios, las apartan del resto de la basura orgánica o inorgánica.



Esto propicia que las llantas se encuentren tiradas en lugares aledaños a los basureros, pues los recolectores tienen prohibido introducirlas al basurero debido a que están constituidas por materiales muy difíciles de degradar y así se previenen los incendios. Esto representa un serio problema de contaminación ambiental, sin embargo no es tomado en consideración ni se le da la importancia necesaria debido a que existen problemas más urgentes como la acumulación diaria de basura.

Por otro lado, existen recolectores de llantas autorizados por SEMARNAT. Estas personas se dedican a la recolección de llantas en diversos puntos de la ciudad, desde domicilios particulares, talleres mecánicos, distribuidores de llantas establecidos y vulcanizadoras.

En la visita al Municipio de Nezahualcóyotl, entrevistamos al Sr. Arturo Arista, quién es recolector autorizado de llantas de desecho, y forma parte de una red de recolectores autorizados en Cd. Nezahualcoyotl, la cual se conforma de

aproximadamente 20 células integradas por miembros de la familia y amigos, y estos a su vez recolectan las llantas usadas no sólo en Neza, sino en el D.F. y la zona metropolitana.

El Sr. Arturo Arista quién comentó que la primera actividad que llevan a cabo es el acopio de llantas, las cuáles clasifican de acuerdo a su estado. Las que se encuentran en posibilidades de reuso se venden a las vulcanizadoras o se pintan de negro y se venden como refacciones de emergencia que pueden durar un par de semanas (conocidas como “gallitos”). Las que se encuentran en mal estado son llevadas a centros de acopio de grandes empresas (principalmente cementeras) que las utilizan como combustible. De acuerdo con el Sr. Arista, la empresa que recibe las llantas tiene que llenar un formato donde se estipula que las llantas serán usadas por la persona que las recibe de una manera que no afecte al ambiente, dicho documento es emitido por SEMARNAT quien procura que las personas que se dedican a la recolección y reciclaje de llantas se comprometan a hacer un buen uso de las llantas de desecho.



Además comentó que anteriormente se recibía una cuota económica por determinada cantidad de llantas de desecho. Por ejemplo, la tonelada de llantas se pagaba en \$120.00 en APASCO de Acapulco. Actualmente no se recibe pago alguno por las llantas, de hecho, la persona que transporta las llantas tiene que cubrir los gastos de traslado y su única ganancia estaría en la venta de las llantas que pueden reusar o venden como refacción. Antes de 60 llantas se podían reusar 40 y actualmente de 60 llantas se reusan 20.

Durante la entrevista realizada al Sr. Arturo Arista, comentó de una planta transformadora de llantas, ubicada en Toluca, Estado de México, la cual visitamos el 7 de diciembre.

Visita a la Planta transformadora de llantas en Toluca Grupo Recyhule, S.A. de C.V.¹³

Objetivo: Observar el diseño de una planta recicladora de llantas, así como sus procesos de transformación desde la llegada de la materia prima (llantas de desecho) hasta la elaboración del producto final (granza) dentro de la misma.



Gracias a la colaboración del Sr. Arturo Arista, recolector autorizado de Cd. Nezahualcōtlyotl tuvimos la oportunidad de ingresar a la planta donde se localizaban los apiladeros de llantas y desde donde se podía observar gran parte de la infraestructura de la misma.



Abajo se muestran la banda transportadora, la máquina trituradora y algunos trabajadores que realizaban sus actividades.

¹³ Visita a la Planta Transformadora de llantas ubicada Av. Río Ocoyoacac No. 613 - E, Zona Industrial Ocoyoacac, Estado de México la Jueves 7 de diciembre de 2006



Banda transportadora de llantas



Máquina trituradora

Se pudo observar el proceso de transformación de las llantas de desecho el cual podemos describir como sigue:

1. Descargar las llantas
2. Clasificar las llantas por tipo y por tamaño
3. Apilar las llantas en el lugar dispuesto para el acopio
4. Colocar las llantas en la banda transportadora, y conducir las al otro extremo de la planta donde se encuentra la máquina trituradora.
5. Retirar las llantas de la banda transportadora
6. Cortar manualmente las llantas en tiras, quitando las cuerdas de acero.
7. Introducir las tiras de llanta a la máquina trituradora.
8. Transportar el producto final de la transformación (granza) a la nave industrial.
9. Colocar la granza en sacos y almacenar en las bodegas.



Tiras
de
llanta



Inicio del proceso

Bodegas de producto terminado



Tipos de granos producidos

Durante la investigación documental, se encontraron muchos artículos relacionados con el tema en el que se describe el grave problema de la acumulación de llantas de desecho en nuestro país y en todo el mundo, es claro que en otros países debido al desarrollo tecnológico se encuentran más

avanzados en cuanto al reciclaje de materiales se refiere, y el reciclaje y utilización de las llantas de desecho no es la excepción.

La entrevista al Ing. Víctor Pagaza Melero quien junto con su hermano Gerardo Pagaza y un grupo de colaboradores, realizan desde hace 13 años el acopio de llantas de desecho para reciclarlas y crear diversos productos. El procedimiento consiste en convertir las llantas en polvo o grano. A partir del procesamiento de las llantas se obtiene una especie de tela (Llamada a3p) de la cual se fabrican bolsas de mano, camas para mascotas, pastas para cuadernos, separadores de libros, fundas para teléfonos celulares, tapetes para autos y pisos antiderrapantes que se colocan en parques infantiles y en pistas de atletismo.

Esta tecnología la emplean en sus tres empresas Ecotir, a3p, y Capena, las cuales han tenido un gran auge, debido a su innovadora tecnología ya cuentan con 13 patentes y han establecido convenios con diversas empresas como CEMEX con la que conjuntamente crearon el “llancreto”, que es un producto casi idéntico al concreto con la diferencia que en lugar de grava usan hule reciclado, resultado del triturado de llantas.

Los medios de comunicación también se han mostrado interesados en las creaciones de los dos inventores mexicanos y actualmente se encuentran en pláticas con José Gutiérrez Vivó, del grupo Monitor para que los integrantes del programa “Vigilante al volante”, porten sus teléfonos celulares con fundas hechas a base de hule de llanta reciclado. Además, en los parques infantiles, el piso de piedras o tezontle, se sustituirá por piso de hule hecho con este material¹⁴.

Conclusiones

De la investigación exploratoria, se puede concluir que:

¹⁴ Boletín 62, 7 de diciembre de 2006, www.coyoacan.df.gob.mx/pagina/2nivel/comunicacion/boletines

- No existen medidas necesarias para controlar la contaminación a causa de las llantas de desecho.
- Las autoridades no ponen la debida atención al problema de contaminación por llantas de desecho, no porque no sea importante, sino porque aún no es urgente.
- No existen depósitos o centros de acopio en los cuales se depositen las llantas de desecho.
- Se considera que las llantas son un desecho, una fuente de contaminación alta, sin embargo no se llevan a cabo medidas para su tratamiento y disposición final.
- Existen diversas opciones para dar solución a la problemática de las llantas de desecho en México, pero por falta de apoyo gubernamental, tecnológico y económico son muy pocas las que se llevan a cabo.
- Cada día más se realizan investigaciones referentes al tema con lo que existen más posibilidades de encontrar una solución eficaz al problema.

5.4 Reflexiones sobre el problema de las llantas usadas en México

La importación legal y la introducción ilegal tanto de diferentes clases de vehículos automotores como de llantas han propiciado un crecimiento acelerado del problema de las llantas de desecho.

La presencia de grandes cantidades de llantas en las ciudades o en zonas conurbanas constituyen un foco rojo en la salud pública, por ser elementos propicios para la incubación de vectores y enfermedades. Además constituyen un peligro a la seguridad de la sociedad por el riesgo de un incendio.

La solución de la problemática demanda la atención de todos los actores de la sociedad; tanto gobierno, como iniciativa privada (empresas), como la sociedad misma, ya que se requiere de un sistema integral que garantice la eliminación de

las llantas dispersas o acumuladas en diferentes regiones del país, el acopio y administración de las que se generan actualmente y de la planeación de las acciones a realizar con las grandes cantidades que se generaran en un futuro no muy lejano.

Este sistema o solución deberá incluir como fases primordiales para el manejo de las llantas de desecho, la recolección, el procesamiento y la disposición final adecuada de las mismas.

Algunos productores o comercializadores de llantas se preocupan por recolectarlas y enviarlas a hornos cementeros, pero no es suficiente.

Algunos de los proyectos para solucionar el grave problema de las llantas se basan principalmente en el reciclaje de este material, lo que contribuye no solo a administrar el problema sino a generar nuevos mercados que incluyan en su ciclo el uso de materiales reciclados.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA DE CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA AL RECICLAJE DE LLANTAS USADAS

A continuación se presenta una propuesta para crear una empresa dedicada al reciclaje de llantas usadas. La metodología utilizada es la misma que se usa para desarrollar un plan de negocios y consta de seis puntos, los cuales se desarrollan a continuación¹:

1. Identificación de Oportunidades
2. Descripción del Plan de Negocios
3. Estudio de Mercado
4. Descripción Técnica
5. Organización
6. Descripción Financiera
7. Aspectos Legales

6.1 Identificación de oportunidades

En el capítulo anterior se realizó una explicación detallada del problema, uno de los principales problemas de contaminación en México, son las llantas de desecho, ya que éstas son consideradas un foco de riesgo ambiental y sanitario. Se trata de un asunto grave que exige soluciones en nuestro país, tanto del gobierno, como de la iniciativa privada y la sociedad.

En nuestro país se desechan 25 millones de llantas en promedio y cada año con la apertura de nuevos mercados, el incremento del parque vehicular y el ingreso de llantas nuevas y usadas de manera ilegal está cifra sufre un aumento

¹ Apuntes de la materia Creación de Empresas I 2006, del L.A. y MTRO. Ignacio Alejandro Olivares Chapa, impartida en la Facultad de Contaduría y Administración, UNAM. El cual fue modificado de acuerdo a las necesidades del proyecto.

considerable, tomando en cuenta también que solo el 10% de estas es aprovechado.

Las cementeras han adoptado formas para el aprovechamiento de estos desechos, con lo que disminuyen sus costos y aportan un beneficio a la sociedad. Pero aún hay más que hacer existen ya diversas metodologías para el aprovechamiento de estos desechos, que hasta hace algunos años eran considerados solamente basura; actualmente y con la importancia que ha tomado el aspecto ambiental es necesario poner énfasis a un problema tan preocupante como lo es el acumulamiento de llantas de desecho en diferentes zonas del país.

De esta manera no sólo se ayudaría a la disminución de un problema que afecta al medio ambiente y a la sociedad, sino que se abrirían las puertas a mercados nuevos, desarrollados principalmente con el principio de las 3 R's: Reducir, Reutilizar y Reciclar².

Al reciclar:

- Se ahorra energía, agua y combustibles utilizados en los procesos de producción de materias primas originales, es decir, se ahorran recursos naturales.
- Se disminuye la contaminación del medio ambiente, así como los problemas provocados por los problemas de fabricación a partir de recursos naturales.
- Se prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios.

² Programa de Gestión de los Residuos Sólidos, Gobierno del D.F., 2004, www.gd.gob.mx

6.1.1 Descripción de las posibles soluciones del problema que satisfacen la necesidad de reciclaje.

Dentro de las soluciones que podrían minimizar el problema existen aplicaciones convencionales dentro de las cuales hay una gran diversidad de métodos y tecnologías para el manejo de las llantas usadas, así como de los productos generados. Estos tratamientos se presentaron en el capítulo 4.

6.1.2 Definición de variables a evaluar y criterios de evaluación para seleccionar una alternativa

De acuerdo con la metodología es necesario hacer una evaluación entre las alternativas para saber cuál es la adecuada al problema.

En seguida se enlistan los factores que fueron tomados en cuenta para evaluar y elegir la mejor opción a criterio, para poder ayudar a disminuir el problema de las llantas de desecho.

- Costo / beneficio: evaluar la inversión necesaria para cada uno de los procesos y los beneficios y/o repercusiones que este tenga en el ambiente y el entorno en general.
- Reducción del problema: determinar la capacidad que cada uno de los procesos tienen para reducir una determinada proporción del problema.
- Capacidad de aprovechamiento de materia prima: determinar que parte o partes de la materia prima son aprovechadas o recuperadas en cada proceso.

- Usos posteriores al proceso: observar cuales son los usos posteriores que se les da al material obtenido resultado de cada proceso.
- Calidad del producto obtenido: observar la calidad que tiene el producto final que se obtiene en cada proceso.
- Implicaciones tecnológicas: determinar el grado de complejidad de uso, operación o transformación de la tecnología necesaria en cada proceso.
- Implicaciones ambientales: observar las repercusiones que tiene cada proceso en los recursos naturales tales como suelo, agua, aire.
- Implicaciones económicas: inversión necesaria para el desarrollo de cada uno de los procesos

La evaluación de las alternativas se hace mediante el método de puntos, el cuál consiste en asignar a cada criterio un valor y ponderar cada alternativa con respecto al valor asignado previamente a los criterios de evaluación.³

³ Álvarez Anguiano, Jorge, “Apuntes de Auditoría”, FCA – UNAM, México, 1999.

6.1.3 Evaluación de las alternativas

TABLA 6. ASIGNACIÓN DE PUNTOS A LAS ALTERNATIVAS

	8	7	5	6	3	4	2	1
	Costo / Beneficio	Reducción del problema	Aprovechamiento de MP	Usos posteriores	Calidad del producto obtenido	Implicaciones tecnológicas	Implicaciones ambientales	Implicaciones económicas
Incineración	8	8	1	3	3	1	1	2
Pirolisis	5	3	7	7	4	5	1	1
Termólisis	4	5	1	4	2	6	7	1
Trituración (molienda mecánica)	8	8	3	8	8	7	8	7
Trituración criogénica	3	4	5	2	5	4	2	1
Renovación	2	1	8	2	1	2	4	5
Usos agrícolas	1	1	2	1	1	1	6	6

TABLA 7. RESULTADO DE LA PONDERACIÓN

	10	9	7	8	5	6	4	3	
	Costo / Beneficio	Reducción del problema	Aprovechamiento de MP	Usos posteriores	Calidad del producto obtenido	Implicaciones tecnológicas	Implicaciones ambientales	Implicaciones económicas	
Incineración	80	56	7	40	25	6	4	12	230
Pirólisis	70	45	63	72	30	42	8	3	333
Termólisis	60	63	14	48	20	48	36	9	298
Trituración (molienda mecánica)	100	90	35	80	50	54	40	27	476
Trituración criogénica	50	54	49	32	35	36	16	6	278
Regeneración del caucho	40	36	56	56	40	30	12	15	285
Asfaltado	90	81	42	64	45	60	20	30	432
Renovación	30	18	70	24	10	24	24	21	221
Monorrelleno	20	27	21	16	15	18	28	18	163
Usos agrícolas	10	9	28	8	5	12	32	24	128

Resultados

La alternativa Trituración (molienda mecánica) como resultado de la ponderación obtuvo la más alta puntuación equivalente a 476 puntos, siendo así la alternativa elegida entre las demás propuestas.

6.1.4 Selección de la alternativa

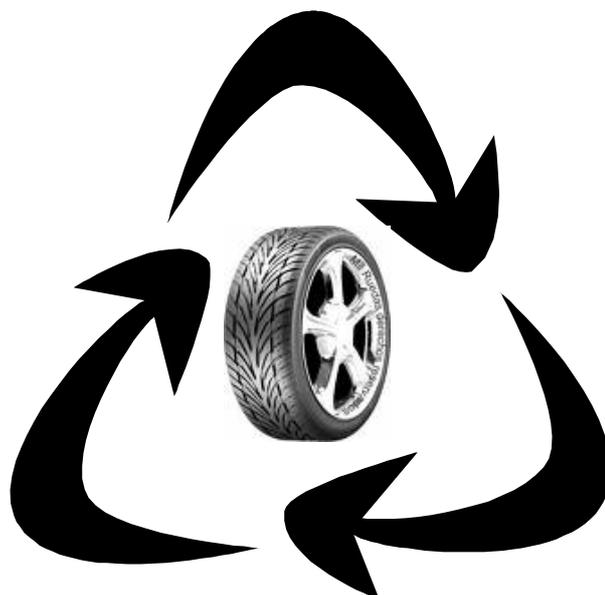
Después de haber evaluado la viabilidad de cada alternativa, la que fue seleccionada es la trituración de llanta (molienda mecánica). El producto que se obtiene a partir de este proceso es la granza, la cuál puede ser utilizada para la elaboración de diversos productos reciclados, tales como bloques – barrera, pavimento, pisos y tapetes, bolsos y accesorios, columpios y macetas, cerámica, calzado, plástico, impermeabilizantes y recubrimientos.

6.2 Descripción del Plan de Negocios

6.2.1 Descripción de la empresa y el producto

Nombre de la empresa: RECYCLING MÉXICO S.A. de C.V.

Logotipo:



Misión: Ser una empresa que ofrezca una solución a la problemática de las llantas de desecho al adoptar un sistema integral de reciclaje por medio de la trituración de llantas, además de ofrecer al mercado un producto innovador que puede ser usado en diversas industrias: “la granza”, resultado de la trituración de llantas de desecho.

Visión empresarial: expandir el mercado de productos generados a partir de llantas de desecho (la granza) mediante el establecimiento de plantas trituradoras de llantas a lo largo de la República Mexicana, distribuidas en los principales puntos en los que se ubica una mayor concentración de llantas de desecho. Ayudando así en un porcentaje mayor a la disminución del grave problema de la acumulación de llantas de desecho.

Asesores externos: la asesoría contribuye a identificar estrategias o alternativas y darles un seguimiento para lograr mejores resultados en la empresa. En este caso, por ser un proyecto nuevo se requiere de asesoría especializada, para lo cuál se puede recurrir al siguiente contacto:

Consultores en Sistemas de Salud, Seguridad y Medio Ambiente, S de RL de C.V.

Ing. Oscar Suárez Carro, Gerente General Teléfonos +52 (938) 38-24808, 38-29441 email: cosssma@att.net.mx msn: cosssma@hotmail.com
Ciudad del Carmen, Campeche, México.

6.2.2 Naturaleza de la empresa

Se refiere al giro o actividad en la que se encuentra clasificada, en este caso se trata de una actividad industrial, pues se dedicará a la producción y transformación. En ella se lleva a cabo la adquisición de materias primas (llantas de desecho) y la transformación de las mismas para la obtención de un producto final (granza).

La naturaleza es industrial porque se transforma la materia prima en productos terminados.

6.2.3 Análisis FODA

FORTALEZAS (Internas)

- Se plantea la iniciativa de un proyecto fundamentado en una investigación previa sobre el problema de llantas de desecho en México
- En el proyecto ofrece una solución concreta al problema planteado, tomando en cuenta factores ambientales, administrativos, legales, técnicos y financieros.
- Se tiene conocimiento del problema que representan las llantas de desecho en México, y se plantea una solución para transformar la materia prima y convertirla en producto terminado, el cuál servirá para la creación de diversos productos.
- Se cuenta con una vasta investigación, que involucra todos los aspectos a tomar en cuenta para el desarrollo del proyecto

OPORTUNIDADES (Externas)

- El proyecto resuelve algunos de los problemas actuales de disposición inadecuada de las llantas
- Se elimina el riesgo de afectación a la salud de los habitantes, que presenta la proliferación de fauna nociva en los tiraderos de llantas.
- El proyecto no compromete el desarrollo ni las necesidades ambientales de futuras generaciones, por el contrario, evita el escalamiento de la problemática actual por el manejo y disposición inadecuada de llantas de desecho
- Al eliminar el almacenamiento inadecuado de llantas, se eliminará en gran medida el riesgo de incendios que contaminen el aire y provoquen la contaminación de suelo y mantos acuíferos
- Creación de un nuevo mercado que utilice el producto final de la planta recicladora de llantas, para la elaboración de nuevos productos

- Existen 25 millones de llantas de desecho al año por lo que la materia prima es abundante y el costo es bajo en estos años ya que solo se paga por la recolección.
- Subsidios. Existen subsidios especialmente parara las industrias emergentes que tienen una nueva tecnología radical o que trabajan en áreas de interés social.
- Acceso a materias primas y a otros insumos (mano de obra calificada) de calidad y costos adecuados

DEBILIDADES (Internas)

- No se tiene experiencia en el mercado.
- Sería de las primeras empresas de la industria.
- Corto horizonte temporal. Los problemas son resueltos de manera expedita, sin analizar antes las condiciones futuras.
- Alto costo de la tecnología de patente necesaria para la producción.

AMENAZAS (Externas)

- Falta de apoyo de las autoridades competentes para llevar a cabo el proyecto
- Incremento de los insumos conforme se difunda información sobre su uso y se conozca el mercado.
- No existe una cultura del reciclaje en la sociedad mexicana, por lo que puede ser difícil la aceptación del mercado a consumir productos derivados del reciclaje.
- Es una industria emergente, esto es recién formada, que ha sido creada mediante cambios ambientales, económicos y sociales⁴ que hacen que las llantas usadas sean una oportunidad viable.

⁴ Porter, Michael E., Estrategia Competitiva, Editorial CECSA, México 1980

La característica distintiva de una industria emergente consiste en que no existen reglas del juego, esto es:

- Incerteza tecnológica. Mucha incertidumbre respecto a la tecnología.
 - Falta de certeza estratégica. No existen estrategias claras para la segmentación del mercado y los canales de distribución, tampoco se tiene certeza sobre la competencia y las características de los clientes.
 - Compradores por primera vez
-
- Ausencia de infraestructura. Afrontan problemas de suministro de materiales por falta de un infraestructura adecuada: canales de distribución, instalaciones de servicios, mecánicos capacitados, productos complementarios.

6.2.4 Productos y servicios, descripción general

La empresa recicladora de llantas tiene integradas áreas destinadas a cubrir actividades determinadas de acuerdo con la misión establecida, dichas actividades son:

- Recolección: La recolección tiene como propósito recoger las llantas que resulten de la generación y de la limpieza que se haga del rezago existente en la ciudad. Con la participación activa de la población y de las autoridades locales se recolectaran las llantas.
- Centro de acopio: Las llantas recolectadas se descargarán en un almacén de llantas, al llegar a su máxima capacidad, todas las llantas de desecho serán trituradas para reducir su volumen y facilitar su transporte a los silos de almacenamiento.
- Procesamiento de la llanta: La llanta triturada se almacenará en los silos, de donde es alimentada, a la planta para su procesamiento. La llanta triturada viajará por bandas transportadoras desde los silos

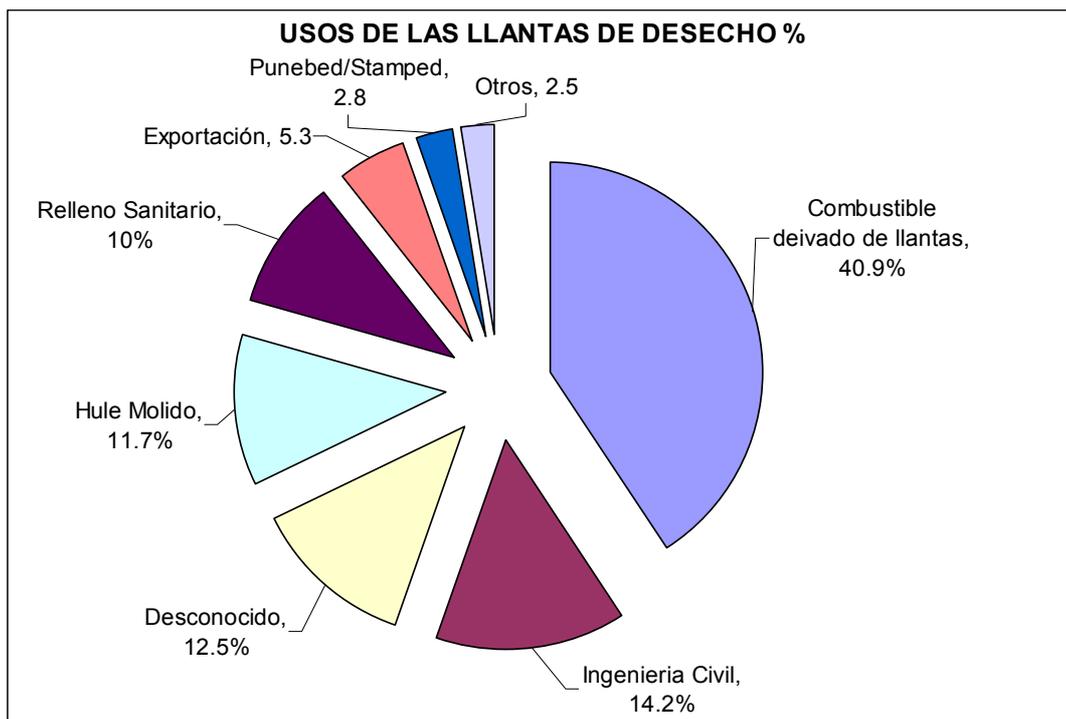
localizados en el exterior hasta la nave industrial, donde será procesada. El producto obtenido será almacenado para después ser comercializado.

6.3 Estudio de Mercado

6.3 1 Recopilación de información y trabajo de campo

En cuanto a la recopilación de información sobre el mercado en el que está inmerso el proyecto, se estima que el mercado para las llantas de desecho se encuentra integrado de la siguiente manera⁵:

GRÁFICO 2. USOS DE LAS LLANTAS DE DESECHO %



Fuente: Elaborada con datos del Taller Fronterizo Texas-México Llantas de Desecho, Febrero 2003

⁵ Taller fronterizo Texaz - México, sobre llantas de desecho con el objetivo de proveer información sobre las oportunidades de utilización de las llantas de desecho, programas de manejo de llantas y el impacto que tienen éstas en el medio ambiente y la salud humana.

En el gráfico 2 se observa que la mayor parte de la llanta se utiliza como generador de combustible. Sin embargo, el uso que interesa a nuestro proyecto es en ingeniería civil, definido como el uso de llantas en lugar de materiales de construcción convencionales tales como grava, arena, rellenos limpios o rocas.

Este material presenta tres usos principales dentro de la rama de la ingeniería civil los cuales son:

- Construcción de caminos: este se ocupa como relleno ligero, diques de caminos, base de caminos, medio para campos sépticos y aislante para subterráneos.
- Construcción de rellenos sanitarios: ocupándolo como revestidor de lixiviado, relleno para ventilas de gas, revestidores operacionales, materiales para cerrar tapas y cubierta diaria alternativa.
- Medio de drenaje para campos sépticos

También se realizan atados de llantas, que es una forma de procesamiento de llantas los cuales se empezaron a usar a mediados de la década de los 80's, principalmente en el suroeste de los EU.

Otro de los usos de las llantas de desecho es el hule molido (migaron): el mercado del hule molido se encuentra clasificado dependiendo el tamaño del producto. Se emplean cuatro clasificaciones las cuales se mencionan a continuación:

- Residuos de pulidoras o llanta pulida, se ocupa principalmente para productos de hule tales como tapetes.
- Hule burdo $\frac{1}{2}$ " – 4 malla, se utilizan para elaborar cubiertas de áreas de juegos, pistas para correr y agregados para tierra.

- Hule molido 10 – 40 malla, es utilizado productos como el asfalto y otros que son moldeados o por extrusión.
- Hule finamente molido 80 - 400 malla, este material como es más fino se puede ocupar para la elaboración de llantas y compuestos de hule y plástico.

El procesamiento de las llantas para poder ser utilizado como hule molido en sus diferentes variantes es realizado mediante:

- Trituración primaria (tiras burdas)
- Trituración secundaria (tiras de 2-4")
- Ralladores (hule burdo)
- Hule molido, este debido a el grosor del producto su proceso es más elaborado ya que se puede realizar mediante un proceso de ambiente, un proceso criogénico o en un molino de agua en donde se realiza un molido fino.

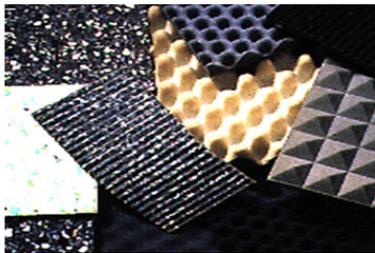
El **producto final** que se obtiene del proceso de la trituración de las llantas de desecho son trozos pequeños o hasta polvo denominados "granza", el cual puede ser de diferentes grosores.



Este producto no es un producto final como tal, más bien se identifica como un producto intermedio, ya que sirve de base para la elaboración de otros productos tales como:

Bloques-barrera

Estos bloques se pueden superponer para formar muros de contención en proyectos de construcción. También pueden utilizarse para construir muros sólidos, uniéndolos con varilla.



Pavimento

Este pavimento es una mezcla de partículas granuladas de caucho extraído de llantas de desecho con asfalto. El resultado es un pavimento más económico, flexible y resistente.



Pisos y tapetes

El caucho de las llantas puede convertirse en loseta para pisos, con una apariencia muy agradable y gran durabilidad. También se pueden elaborar tapetes tejidos con tiras de llantas.



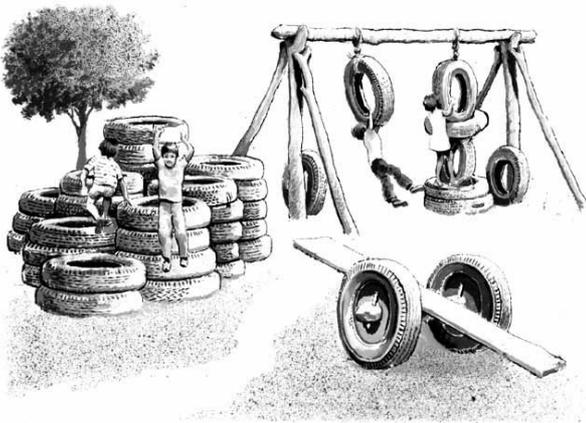
Bolsos y accesorios

La empresa Vulcano está diseñando bolsos hechos con cámaras de llanta. Otra opción son los tapetes personalizados para el ratón de la computadora que están hechos a base del caucho recuperado de llantas.



Columpios y macetas

Las llantas pueden convertirse en columpios para juego o en macetas decorativas para el jardín.



Cerámica

En pisos de cerámica, recubrimientos, muros, etc.

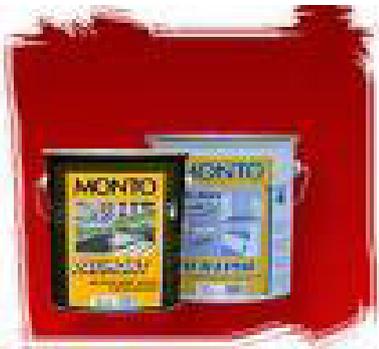


Calzado

En suelas, tapas y derivados del zapato



Impermeabilizantes y recubrimientos



Plástico

Fabricación de llantas nuevas, en partes automotrices, partes industriales, etc



6.3.2 Identificación de la Competencia

Debido a que esta es una industria emergente -como lo es el proyecto del reciclaje de las llantas de desecho por medio de la trituración-, es muy difícil conocer a sus competidores. No existe información, ya que generalmente son empresas de nueva creación y que no tienen reglas claras en los mercados.

La información se obtuvo principalmente mediante la investigación de campo en donde encontramos proyectos para el reciclaje de llantas de desecho dentro del territorio nacional. Pero la mayoría de estos no han sido realizados por falta de apoyos económicos y gubernamentales.

Existen dos empresas establecidas que se dedican al reciclaje de llantas de desecho por medio de la trituración; laborando de una manera lucrativa, las cuales se describen a continuación.

- Grupo Recyhule S.A. de C.V.

Av. Río Ocoyoacac No. 613 - E, Zona Industrial Ocoyoacac, Estado de México, CP 52740

Esta empresa tiene ya más de 10 años que inicio operaciones, pero debido a problemas económicos ha tenido que cerrar en diferentes ocasiones, una de estas fue a principios de 2006 reabriendo sus puertas en Noviembre de este mismo año. (Visitada para esta investigación).

- Recycling Planet S.A. de C.V.

Instalada en la reserva territorial del Municipio de Juárez en la salida sur de la ciudad en Cd. Juárez Chihuahua el pasado 27 de septiembre del 2006.

Teniendo como principal objetivo terminar con los problemas de almacenamiento de llantas del Municipio de Juárez.

Esta planta trituradora se encarga de granular el hule y de desechar las tiras metálicas que refuerzan a las llantas, para después este material sea usado por la Industria, El producto granulado sirve también para recubierta de llantas y para ornato de fábricas con los granos producidos de varios colores.

6.3.3 Identificación de Clientes

Los clientes potenciales pertenecen a la industria cementera. Son 15 empresas cementeras y tienen aproximadamente 30 plantas en México.

Cemex

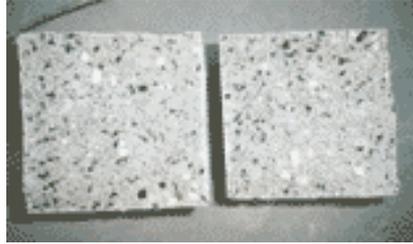
El conglomerado Cemex comenzó un programa para usar más de 25 millones de neumáticos en desuso al año, para reemplazar aditivos naturales en la mezcla utilizada para pavimentar caminos, con el fin de fabricar llancreto.

Características del llancreto⁶:

- Innovación hecha 100% por científicos mexicanos
- Tiene una vida útil de 20 años.
- Al nuevo concreto, además de cemento, arena y grava, se le añaden llantas trituradas y aditivos.
- El contenido de llanta puede variar dependiendo del espesor y las características que se quieran para el pavimento, desde 0.75 a 1.5 de llanta por m².
- Mismas condiciones en estado fresco que el concreto convencional (trabajabilidad y tiempo de fraguado).
- Baja contracción
- Menor peso volumétrico que el concreto convencional
- Superficie con una mayor reflexión a la luz, contribuye a la mitigación de la isla urbana de calor.

⁶ Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico, 2006

- Por ejemplo para pavimentar un tramo de 100 metros con dos carriles se requieren alrededor de 2 mil 800 neumáticos; es decir aproximadamente 28 llantas por metro⁷.



Usos recomendables:

- En calles y avenidas de tránsito ligero,
- vías de conjuntos habitacionales,
- capas de nivelación de pisos y losas,
- sobrecarpetas de estacionamientos,
- parques, parques infantiles
- banquetas,
- zonas peatonales e instalaciones deportivas.

Beneficios⁸:

- Mayor durabilidad
- Menores costos de mantenimiento
- Evita las deformaciones de la superficie de rodamiento.
- Ofrece mejores condiciones de frenado vehicular
- Mayor resistencia a los impactos, tensión, desgarre y fricción
- Disminuye los accidentes en carretera
- Permite que el agua no se acumule sobre la carpeta asfáltica
- Aunque en su aplicación requiere de una mayor inversión que el pavimento asfáltico, al cabo de 20 años resulta hasta 40% más

⁷ www.alianzaautomotriz.com.mx/secciones.php?id, mayo de2005.

⁸ Asociación Mexicana del Asfalto, www.amaac.org.mx

económico por su durabilidad y menores requerimientos de mantenimiento⁹.

- Es una de las propuestas menos contaminantes, ya que la llanta sufre sólo una transformación física, y no es sometida a alteraciones en su composición química
- Apoya firmemente el principio de la sustentabilidad

Lugares donde ha sido usado:

- El primer lugar fue la calle Corregidora, municipio de San Pedro Garza García del estado de Nuevo León en enero de 2006, donde se colocaron 200 m³ de Llancreto y se reutilizaron 2,800 llantas de residuales, El costo fue de cerca de medio millón de pesos.
- En el desarrollo habitacional Paseos de Florido, en la ciudad de Tijuana, Baja California, donde la empresa Viveica, utilizó 100 m³ para la construcción de 2,500 viviendas.
- Una de las áreas infantiles del Parque Ecológico Huayamilpas, ubicada a un costado de la Casa de Cultura “Raúl Anguiano”, en la delegación Coyoacán es la primera en el país en utilizar hule reciclado de llanta en el piso donde juegan los niños, en vez de piedras o tezontle, noviembre de 2006.
- En los aeropuertos de Mexicali, que a principios 2006 rehabilitó tres kilómetros de pista, y el de San Luis Potosí, que en el mes de septiembre de 2006 lo aplicó como una decisión de inversión a largo plazo.¹⁰

En el Programa Nacional de Conservación de Carreteras de este año, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) invertirá 5 mil 775.1 millones de pesos para la atención de los 41 mil 90 kilómetros de carreteras federales libres de peaje.

⁹ www.arquired.com.mx/boletin/2005

¹⁰ www.jornada.unam.mx/2006/10/10/4n1sec.html

Según, Arturo Monforte Ocampo, director general de Conservación de Carreteras de la SCT, se buscan nuevos sistemas para hacer más eficiente la conservación de carreteras, ello siguiendo la recomendación del Banco Mundial.

Se espera que en el Distrito Federal se dé luz verde a la prueba del llancreto en Viaducto, Periférico, Circuito Interior y algunos ejes viales

FX Autopartes

Especialistas en el diseño y la fabricación de lámparas, reflectores y componentes para camiones, autobuses y remolques, FX Autopartes tiene más de 30 años en San Luis Potosí, estado donde ha encontrado los medios de transporte, comunicación y personal adecuado para sostener su crecimiento y lograr la exportación de sus productos a Estados Unidos y Sudamérica.

Xavier Campos, director general de FX Autopartes, explica que la empresa se enfocó a crear sus propios moldes y troqueles para dejar de ser sólo un proveedor de equipo original y dedicarse a vender equipo pesado y camiones.

El principal mercado atendido por FX Autopartes es el de repuesto, en el que tiene gran experiencia y reconocimiento debido a la tecnología electrónica que posee y a la calidad de sus productos.

Conforme la evolución del mercado automotriz, FX Autopartes se vio obligado a adoptar las tecnologías y materiales que le permitieran ser más competitivos e innovadores. FX Autopartes desarrolla ahora algunas lámparas para los fabricantes de camiones, las cuales estarán en el mercado el próximo año; asimismo se encuentra investigando sobre la fabricación de sus moldes y productos con llanta triturada, siendo esta una innovación que requiere de nuevas tecnologías, pero que a su vez contribuye a reducir costos y al cuidado del ambiente.

6.3.4 Conclusiones del estudio de mercado

- El mercado no está bien determinado, debido a las condiciones de la industria, sin embargo el principal mercado es el de la industria cementera
- Existen diversos proyectos para la utilización del resultado del triturado de llantas “la granza”, pero se han quedado en solo eso en proyectos.
- Los pocos proyectos que presentan alternativas de solución viables se encuentran con barreras económicas.
- Existe muy poco apoyo por parte de los gobiernos municipales, estatales y federal, para realización de este tipo de proyectos.
- A pesar de la importancia del problema de la acumulación de llantas de desecho en el país se dan pocas oportunidades para la ampliación del mercado del reciclaje.
- La inversión y la administración de algunas de las alternativas de solución al problema de las llantas a quedado en manos de transnacionales, un ejemplo de esto es la planta trituradora Recycling Planet.

6.4 Descripción Técnica

6.4.1 Producción – Servicios

a) Definición de objetivos a corto, mediano y largo plazo

Objetivos a corto plazo

- Ubicar la planta en un terreno que cuente con las condiciones necesarias para la instalación de la maquinaria y equipo que se requieren para la producción y que éste se encuentre en un lugar accesible para poder realizar el acopio de la materia prima.

- Obtener la autorización de los trámites y los registros ante las instituciones correspondientes para poder iniciar las operaciones de la empresa.
- Diseñar procesos específicos para la producción.
- Adquirir la maquinaria y equipo necesarios para la producción.
- Capacitar al personal en el uso de la maquinaria y los procesos de producción.
- Integrar la estructura administrativa de la empresa.
- Establecer una red de abastecimiento proveedores (recolectores de llantas).
- Establecer vínculos con los clientes nacionales y extranjeros, para darles a conocer el producto terminado y venderlo.

Objetivos a mediano plazo

- Establecer estándares en cuanto a procesos y niveles de producción.
- Identificar nuevas oportunidades de negocio con nuevos clientes.
- Ampliar la red de abastecimiento a nivel nacional e internacional.

Objetivos a largo plazo

- Desarrollar un sistema de reciclado de llantas con capacidad para resolver este problema en el país, como en el caso de Ciudad Juárez.
- Presentar el proyecto en otros puntos del país en los cuales el problema de las llantas de desecho represente un problema mayor.
- Regionalizar la red de abastecimiento para cada planta en cada punto del país.
- Identificar alternativas para convertir el producto reciclado en productos utilizables.

6.4.2 Consideraciones sobre el tamaño necesario del local

En este punto es de vital importancia encontrar la ubicación más ventajosa para la planta, de forma que contribuya a satisfacer los requerimientos del mercado y de insumos.

En este caso la ubicación de la planta está determinada por los requerimientos de abastecimiento de materia prima (llantas de desecho). De acuerdo con la investigación realizada, la principal fuente de abastecimiento de materias primas es la red de recolectores autorizados de llantas situados en Ciudad Nezahualcóyotl, los cuales recolectan los neumáticos en todo el Distrito Federal.

El estudio de localización de la planta se realiza en dos niveles: macro o zona donde se ubicará la planta, y micro o el sitio.

a) Macrolocalización

Se considera básicamente el área donde se establecerá la planta de producción, considerando, principalmente la fuente de materias primas, la cuál como se mencionó anteriormente se encuentra en Texcoco, Estado de México.

Influyen otros factores secundarios, entre los cuáles se encuentran, la disponibilidad de infraestructura, mano de obra, marcos jurídicos del país y de la región donde se establecerá la planta, los cuáles ya se encuentran contemplados en el estudio.

Un punto importante es decidir si la planta deberá establecerse cerca del mercado donde se encuentran los consumidores o de las fuentes de materias primas. Para resolver este problema se realizó un análisis, en el cual se contemplan aspectos de transporte y de mantenimiento de la materia prima en óptimas condiciones.

También se tomaron en cuenta los aspectos necesarios para la infraestructura de la planta, tales como los servicios de agua, energía eléctrica, eliminación de desechos, servicios de telecomunicación, combustible, carreteras, líneas de transporte, etc.

Por lo anterior se decidió que es factible ubicar la planta en un terreno aledaño a Cd. Nezahualcoyotl donde se encuentra la fuente principal de materia prima, el cual está ubicado en Lomas de San Esteban S/N, Texcoco, Estado de México a 15 min. de Ciudad Neyahualcóyotl pues cumple con los requerimientos mencionados anteriormente, necesarios para la operación y funcionamiento de la planta.



El terreno dispuesto para la ubicación de la planta consta de las siguientes características:

- 2,632 m²
- Bardeado en su totalidad
- Cuenta con una nave industrial
- Cuenta con 3 bodegas
- Todos los servicios municipales
- Casa (baño, recamara, sala, cocina)
- Cuenta con 2 cisternas
- Una bodega pequeña con baño
- Tanque estacionario de 900 lts. y tinaco.

b) Tamaño de la planta

El tamaño de la planta se relaciona directamente con la capacidad de producción en un periodo determinado, la cantidad de activos que se tienen, tipo de tecnología, etc. Sin embargo, el tamaño debe estar justificado por los siguientes factores:

- Demanda de producción generada
- Suministro y disponibilidad de materias primas e insumos

De acuerdo con la investigación, se sabe que existe alrededor de 20 recolectores, y que cada uno de ellos tiene la capacidad de suministrar 20 toneladas en promedio por semana¹¹.

Siendo la capacidad de suministro de 400 toneladas de materia prima por semana, teniendo un total de 20,800 toneladas de insumos disponibles para producción al año (52 semanas).

Si tomamos en cuenta que en promedio una tonelada de llantas equivale a 40 llantas de tamaño estándar, tenemos un total de 832,000 llantas al año.

Según la ANDELLAC la cantidad promedio de llantas de desecho anual es de 25 millones de neumáticos. De acuerdo con la capacidad de producción de la planta, se contribuye a eliminar un 3.3% de la generación de llantas de desecho al año.

Para el tamaño de la planta fue tomado en cuenta un factor importante: la tecnología; debido a la naturaleza de la empresa se necesita de una maquina trituradora de llantas la cual se ubicaría dentro de la nave industrial, y todo el demás espacio sería ocupado para el almacenamiento de la materia prima en este caso las llantas, así como las bodegas se ocuparían para almacenar los productos y residuos finales del proceso de transformación.

¹¹ Datos obtenidos en la entrevista al Sr. Arturo Arista, Recolector Autorizado de Llantas.

Debido a que la ubicación debe cumplir con las especificaciones de maquinaria, instalaciones, dimensiones para alojar la maquinaria y los trabajadores, entre otros factores la selección específica del sitio de ubicación debe cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

- Accesos al predio
- Disponibilidad de servicios (agua, energía eléctrica, gas, alcantarillado, etc.)
- Instalaciones especiales requeridas para la maquinaria y el equipo
- Emisión de ruidos

De acuerdo con la cotización de Consultores en Sistemas de Salud, Seguridad y Medio Ambiente, S de RL de CV, dicha maquinaria de marca italiana tiene un precio de 200,000 USD, su garantía es de 12 meses y en la compra de la maquinaria incluye de manera enunciativa lo siguiente:

Instalación llave en mano, la cual incluye:

- Apoyo para la instalación de la planta
- Soporte y capacitación por seis meses al personal

De manera adicional:

- Asesoría permanente en materia prima, productos y subproductos
- Apoyo para análisis de mercado
- Apoyo para estudios de viabilidad de acuerdo al material y características del neumático.

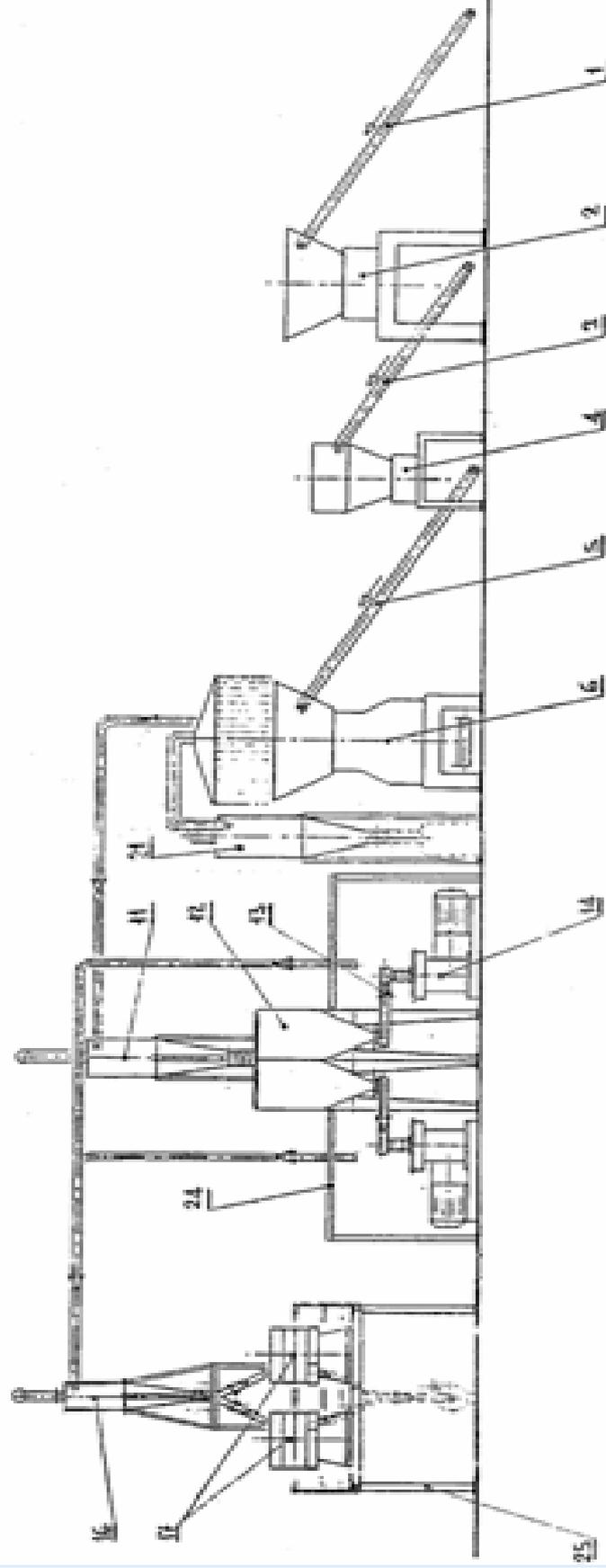
MAQUINARIA PARA LA TRITURACION DE LLANTAS DE DESECHO



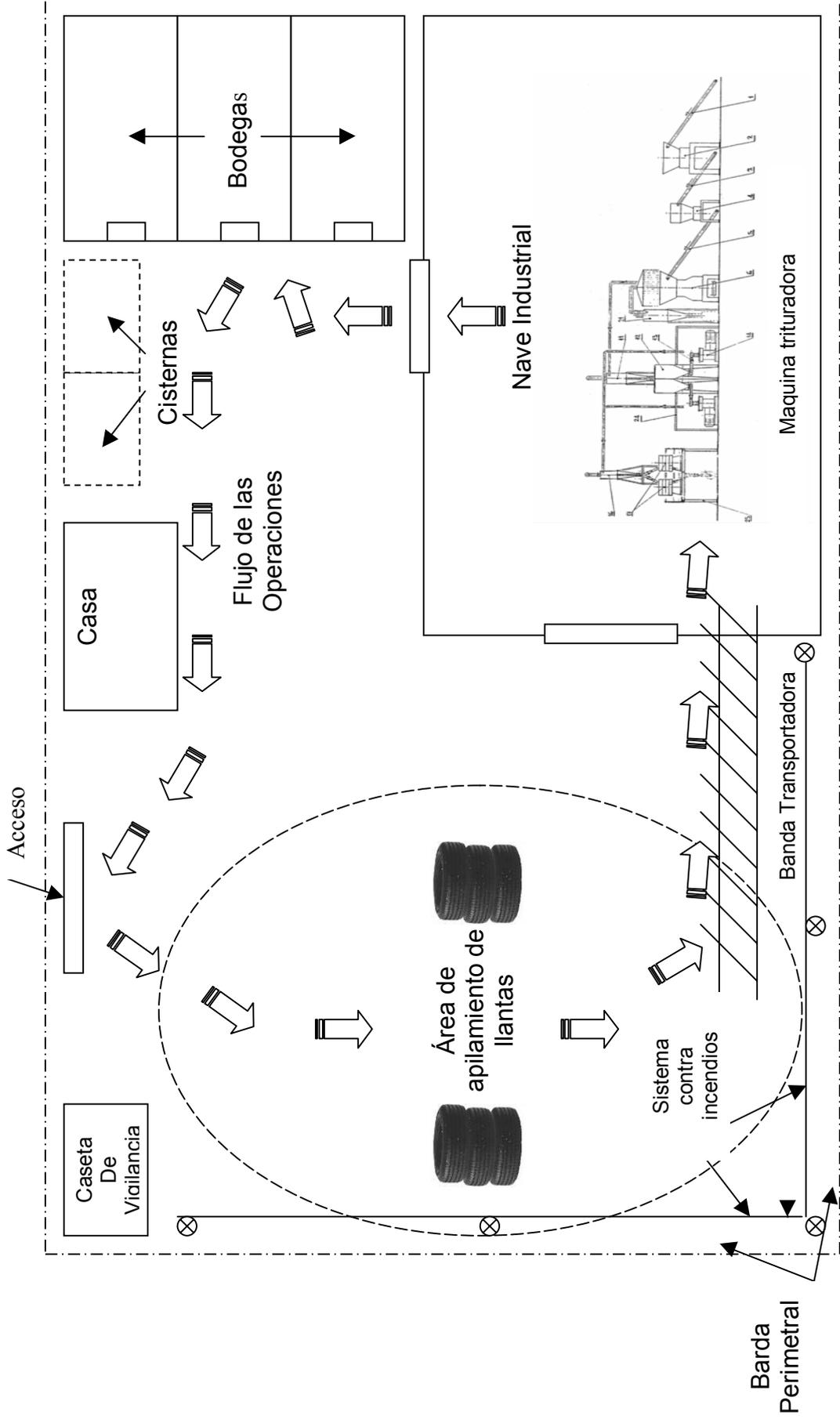
TABLA 8. PARTES DE LA PLANTA

Partes de la planta		
	DESCRIPCION	CANT.
1	BANDA TRANSPORTADORA DE NEUMATICOS	1
2	MAQUINA DE TRITURADO PRIMARIO	1
3	BANDA TRANSPORTADORA	1
4	MAQUINA DE TRITURADO SECUNDARIO	1
5	BANDA TRANSPORTADORA	1
6	MOLEDDORA	2
7	BANDA A PRIMEROS MAGNETOS	1
8	BANDA A MAGNETOS AJUSTABLES	1
9	DRENAJE DE HIERRO COLECTADO	1
10	TRANSPORTE NEUMATICO	1
11	CICLÓN	1
12	SILOS	1
13	COCLEAR	4
14	PULVERIZADORA	4
15	TRANSPORTE NEUMATICO	4
16	CICLÓN	4
17	VIBRADORES	4
18	SILOS	2
19	COCLEAR	2
20	EXTRACTOR	1
21	CICLÓN	1
22	FILTRADO DE GRANOS	1
23	FILTRO CICLÓN DE AIRE	1
24	GABINETE DE REDUCCION DE RUIDO	1
25	ESTRUCTURA DE LA ZONA DE VACIADO	1
26	ESQUEMA ELECTRICO GENERAL	1
27	ESQUEMA COMPLETO DE TUBERIAS	1
28	COCLEAR	1
29	GERENCIA ALMACEN DE PRODUCTO	
30	AREA DE ENVASADO LOCAL	
31	AREA DE EMBALAJE	
32	TRANSPORTE Y ALMACENADO	
33	LOGISTICA Y DISTRIBUCION	

PLANO ESQUEMA DE LA PLANTA



c) Diagrama de distribución de la planta



d) Medidas de seguridad

Las instalaciones deben contar con un sistema de seguridad que contemple los riesgos de incendios y accidentes que pudieran darse dentro de la planta.

Una de las medidas de seguridad que se deben instalar dentro de la planta, es la de riesgo de incendio. Se refiere a un sistema de tuberías que abarcan los alrededores del lugar en donde se almacenan las llantas, las cuáles se encuentran distribuidas de acuerdo al alcance y el área que cada una llega a cubrir.



e) Localización geográfica de la empresa

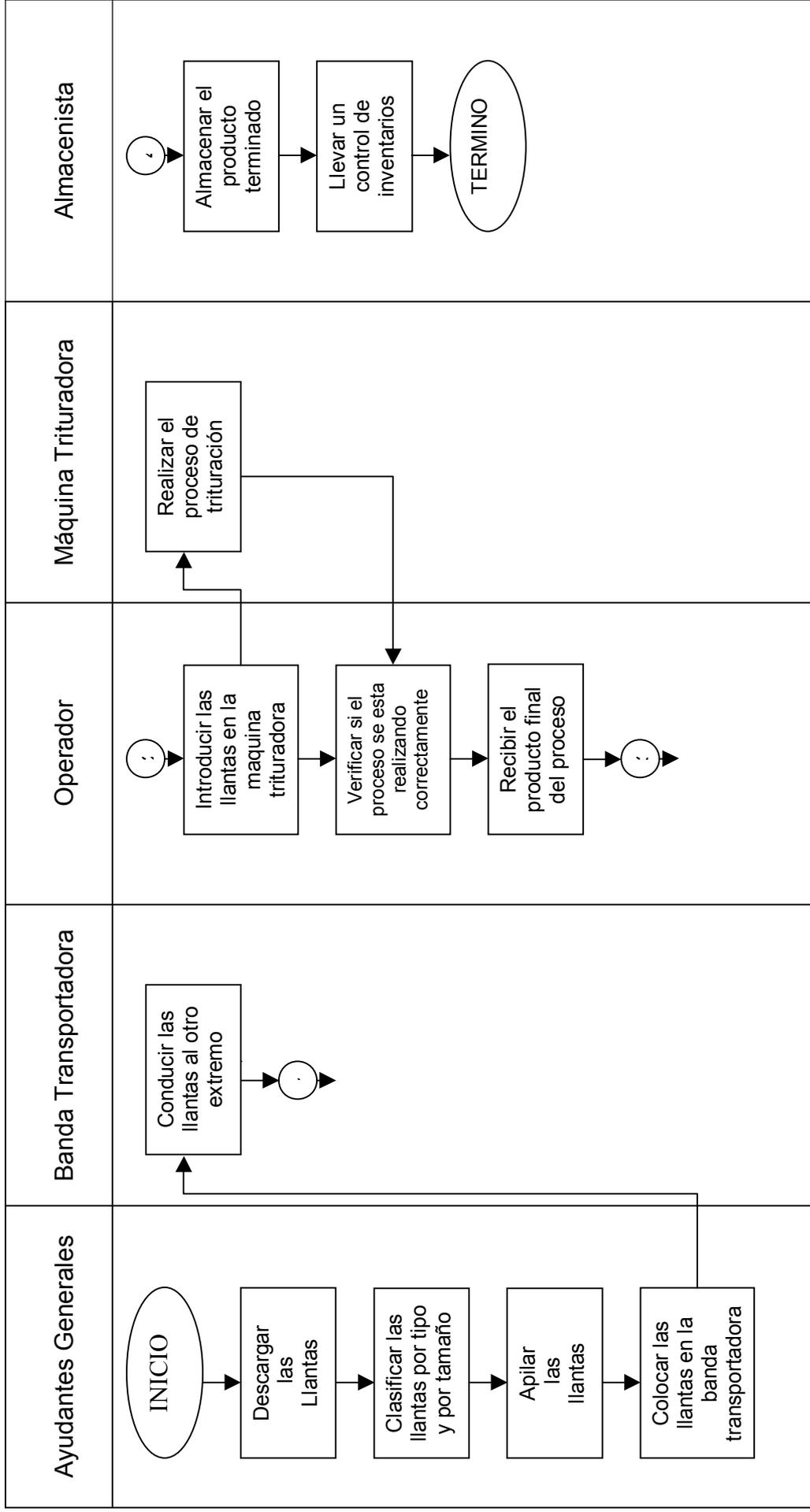


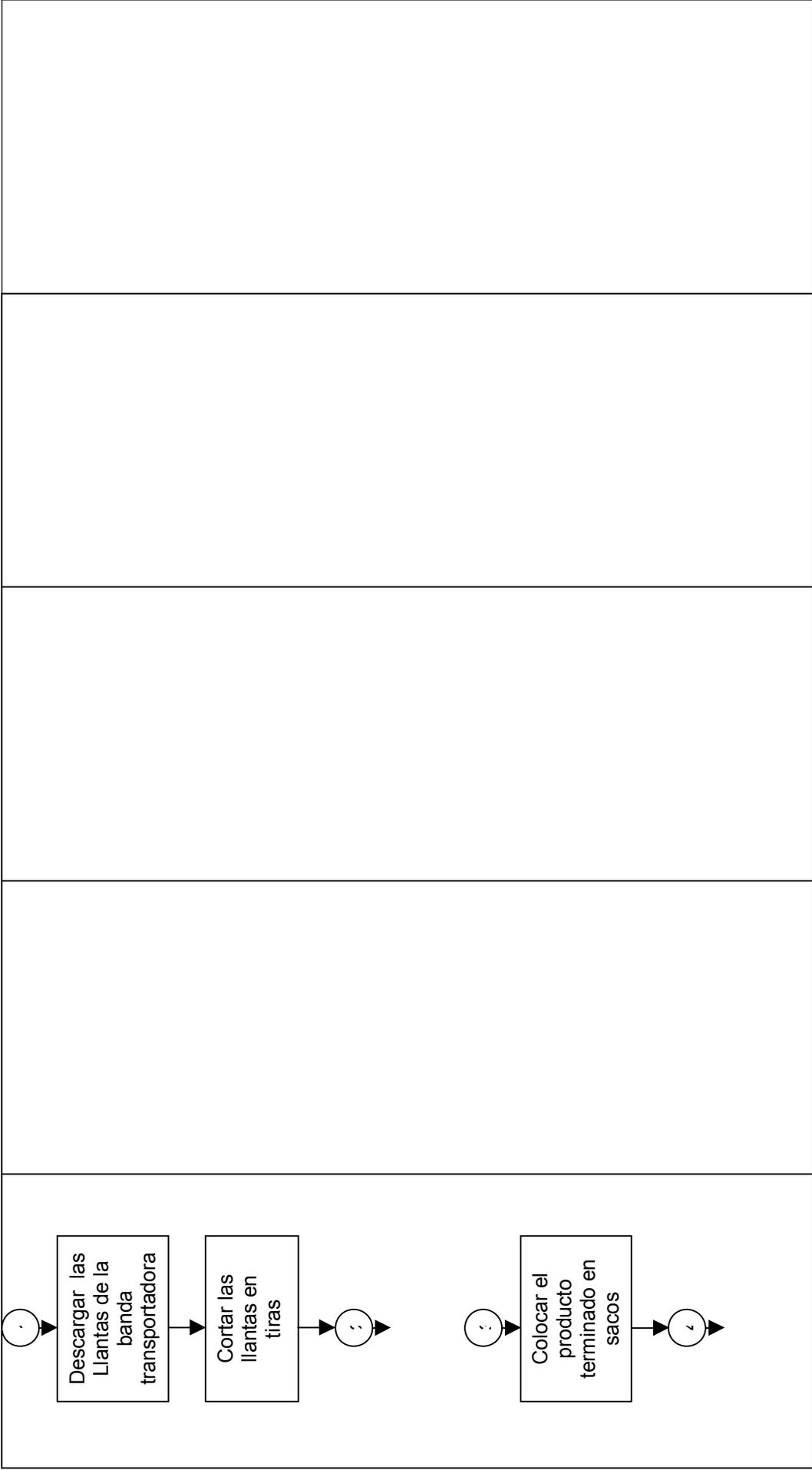
6.4.3 Proceso de producción

a) Descripción del Procedimiento

Recycling México S.A. de C.V.		
Descripción del Procedimiento del Triturado de Llantas de Desecho		
2007		
Unidad o persona que lo realiza	No. de Actividad	Descripción de la actividad
Ayudantes generales	1	Descargar las llantas
	2	Clasificar llantas por tipo y por tamaño
	3	Apilar las llantas en el lugar dispuesto para el acopio
	4	Colocar las llantas en la banda transportadora
Banda Transportadora (proceso mecánico)	5	Conducir al otro extremo de la planta donde se encuentra la máquina trituradora.
Ayudantes Generales	6	Descargar las llantas de la banda transportadora
	7	Cortar manualmente las llantas a manera de tiras, quitando de estas las cuerdas de acero.
Operador	8	Introducir las llantas a la máquina trituradora.
Máquina trituradora (proceso mecánico)	9	Realizar el proceso de transformación
Operador	10	Verificar que se lleve a cabo correctamente el proceso.
	11	Recibir el producto final de la transformación.
Ayudantes Generales	12	Colocar en sacos el producto terminado
Almacenista	13	Almacenar en las bodegas.
	14	Llevar un control de inventarios del producto terminado Termina el procedimiento

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO DE TRITURACIÓN DE LLANTAS





b) Materia prima

De acuerdo con la investigación realizada, se tiene el información y el contacto con 20 recolectores de llantas en Ciudad Neza, y cada uno de ellos tiene la capacidad de suministrar 20 toneladas en promedio por semana. Siendo la capacidad de suministro de 400 toneladas de materia prima por semana, resultando un total de 20,800 toneladas de insumos disponibles para producción anual.

En la tabla 9 se presenta un presupuesto de la materia prima requerida de acuerdo a la producción mensual, presupuestada a 5 años. La materia prima requerida es resultado de la cantidad de materia prima requerida para la producción más un 10%, debido a que es la cantidad de material necesario para compensar el 10% de material que se desecha, pues corresponde a las cuerdas de acero que se retiran de las llantas.¹²

TABLA 9. CÉDULA RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE MATERIA PRIMA

Mes	2007		2008		2009		2010		2011	
	Ton	Importe \$	Ton	Importe \$	Ton	Importe \$	Ton	Importe \$	Ton	Importe \$
Enero	787.11	354200	1012	455400	1075.56	484000.00	1271.11	572000	1306.67	588000.00
Febrero	684.44	308000	924	415800	1183.11	532400.00	1461.78	657800	1244.44	560000.00
Marzo	752.89	338800	924	415800	1183.11	532400.00	1398.22	629200	1431.11	644000.00
Abril	718.67	323400	968	435600	1129.33	508200.00	1334.67	600600	1306.67	588000.00
Mayo	787.11	354200	968	435600	1183.11	532400.00	1398.22	629200	1368.89	616000.00
Junio	718.67	323400	924	415800	1236.89	556600.00	1398.22	629200	1368.89	616000.00
Julio	752.89	338800	1012	455400	1129.33	508200.00	1398.22	629200	1306.67	588000.00
Agosto	787.11	354200	924	415800	1183.11	532400.00	1398.22	629200	1431.11	644000.00
Sept	684.44	308000	968	435600	1183.11	532400.00	1334.67	600600	1368.89	616000.00
Oct	787.11	354200	1012	455400	1129.33	508200.00	1398.22	629200	1306.67	588000.00
Nov	752.89	338800	880	396000	1183.11	532400.00	1461.78	657800	1368.89	616000.00
Dic	718.67	323400	1012	455400	1016.40	457380.00	1221.99	549895.5	1368.89	616000.00
Total	8932.00	4019400	11528	5187600	13815.51	6216980.00	16475.32	7413895.5	16177.78	7280000.00
Promedio mensual	744.33	334950.00	960.67	432300.00	1151.29	518081.67	1372.94	617824.63	1348.15	606666.67

¹² Ver Anexo 4: Presupuesto de Materia Prima por año

c) Proveedores

Se sabe que la red de recolectores del Municipio de Nezahualcóyotl se encuentra integrada por 20 recolectores que recogen llantas de desecho en el Distrito Federal y área Metropolitana, los cuáles son proveedores directos de materia prima necesaria para la producción.

Estos recolectores, realizan visitas periódicas a distribuidoras establecidas, vulcanizadoras, talleres mecánicos y en ocasiones a domicilios particulares, para obtener las llantas de desecho.

Después de recolectarlas, las clasifican separando las que pueden ser vendidas a las vulcanizadoras o reutilizadas como “galitos” y las demás son aprovechadas para el proceso de trituración.

d) Maquinaria y características de la tecnología

La maquinaria tiene un costo de \$200,000 usd y se necesitan 2 meses para llegar a México desde el pedido hasta la entrega

Características de la máquina trituradora:

- Su garantía es de 12 meses
- El transporte y costo de aduanas es por parte del cliente
- El pago es de acuerdo a contrato con Italia
- Tritura 400 llantas en una hora

Los beneficios ambientales de la maquinaria son los siguientes:

- Emisiones atmosféricas, no hay porque cuentan con accesorios y equipos para controlar las emisiones, el 99% de las llantas se aprovecha, por que es un control del proceso.

- Aguas residuales, no hay porque no se usa agua y no se contamina.
- El ruido, es menor a 30 decibeles, y es como una conversación entre 2 personas de manera normal.
- Las vibraciones son mínimas, ya que el equipo cuenta con sistema de vibraciones.¹³

e) Producto terminado

TABLA 10. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LA MÁQUINA

	Toneladas / Hora	Llantas / Hora
Capacidad de producción de la máquina	4.44 ton / hr	400 llantas / hr

* 1 tonelada = 90 llantas de tamaño estándar

f) Demanda de producto final

TABLA 11. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE PRODUCTO FINAL

Año	Total de m2* a construir	m2 x tonelada** de llanta triturada	Demanda de producción mensual (ton)	Demanda de producción anual (ton)
2007	240000	30	666.67	8000
2008	300000	30	833.33	10000
2009	360000	30	1000.00	12000.00
2010	432000	30	1200.00	14400.00
2011	475200	30	1320.00	15840.00

*1m2 de llancreto = ocupa 3 llantas trituradas

**1 ton = 90 llantas

***90 llantas x ton = 30 m2 de llancreto (3 llantas x m2)

Se estima que el mercado crece el 15% anual

¹³ Consultores en Sistemas de Salud, Seguridad y Medio Ambiente, S de RL de C.V.

g) Capacidad de producción
 TABLA 12. PROYECCIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTO FINAL MENSUAL Y ANUAL

Mes	2007					2008					2009					2010					2011				
	Días hábiles	Hrs trabajo x mes	Liantas	Producción mensual (ton)	Días hábiles	Hrs trabajo x mes	Liantas	Producción mensual (ton)	Días hábiles	Hrs trabajo x mes	Liantas	Producción mensual (ton)	Días hábiles	Hrs trabajo x mes	Liantas	Producción mensual (ton)	Días hábiles	Hrs trabajo x mes	Liantas	Producción mensual (ton)	Días hábiles	Hrs trabajo x mes	Liantas	Producción mensual (ton)	
Enero	23	161	64400	715,56	23	207	82800	920,00	22	242	96800	1075,56	21	273	109200	1213,33	21	294	117600	1306,67	21	294	117600	1306,67	
Febrero	20	140	56000	622,22	21	189	75600	840,00	20	220	88000	977,78	20	260	104000	1155,56	20	280	112000	1244,44	20	280	112000	1244,44	
Marzo	22	154	61600	684,44	21	189	75600	840,00	22	242	96800	1075,56	23	299	119600	1328,89	23	322	128800	1431,11	23	322	128800	1431,11	
Abril	21	147	58800	653,33	22	198	79200	880,00	22	242	96800	1075,56	22	286	114400	1271,11	21	294	117600	1306,67	22	308	123200	1368,89	
Mayo	23	161	64400	715,56	22	198	79200	880,00	21	231	92400	1026,67	21	273	109200	1213,33	22	308	123200	1368,89	22	308	123200	1368,89	
Junio	21	147	58800	653,33	21	189	75600	840,00	22	242	96800	1075,56	22	286	114400	1271,11	22	308	123200	1368,89	22	308	123200	1368,89	
Julio	22	154	61600	684,44	23	207	82800	920,00	23	253	101200	1124,44	22	286	114400	1271,11	21	294	117600	1306,67	21	294	117600	1306,67	
Agosto	23	161	64400	715,56	21	189	75600	840,00	21	231	92400	1026,67	22	286	114400	1271,11	23	322	128800	1431,11	23	322	128800	1431,11	
Septiembre	20	140	56000	622,22	22	198	79200	880,00	22	242	96800	1075,56	22	286	114400	1271,11	22	308	123200	1368,89	22	308	123200	1368,89	
Octubre	23	161	64400	715,56	23	207	82800	920,00	22	242	96800	1075,56	21	273	109200	1213,33	21	294	117600	1306,67	21	294	117600	1306,67	
Noviembre	22	154	61600	684,44	20	180	72000	800,00	21	231	92400	1026,67	22	286	114400	1271,11	22	308	123200	1368,89	22	308	123200	1368,89	
Diciembre	21	147	58800	653,33	23	207	82800	920,00	22	242	96800	1075,56	23	299	119600	1328,89	22	308	123200	1368,89	22	308	123200	1368,89	
Total días hábiles	261				262				260				261				260				260				
Total liantas			730800				943200				1144000				1357200				1456000				1456000		
Total producción anual (ton)				8120,00				10480,00				12711,11				15080				16177,78				16177,78	
Producción mensual promedio			60900	676,67			78600	873,33			95333	1059,26			113100	1256,67			121333	1348,15			121333	1348,15	

*1 tonelada = 90 liantas

**En 2007 se trabaja un turno de 8 horas = 7 horas efectivas

***En 2008 se trabaja un turno de 8 horas = 7 horas efectivas y 2 horas extras diarias

****En 2009 se trabaja un turno de 8 horas = 7 horas efectivas y medio turno de 4 horas

*****En 2010 se trabaja un turno de 8 horas = 7 horas efectivas y medio turno de 4 horas + 2 horas extras diarias

*****En 2011 se trabajan dos turnos de 8 horas = 7 horas efectivas cada uno

6.5 Organización

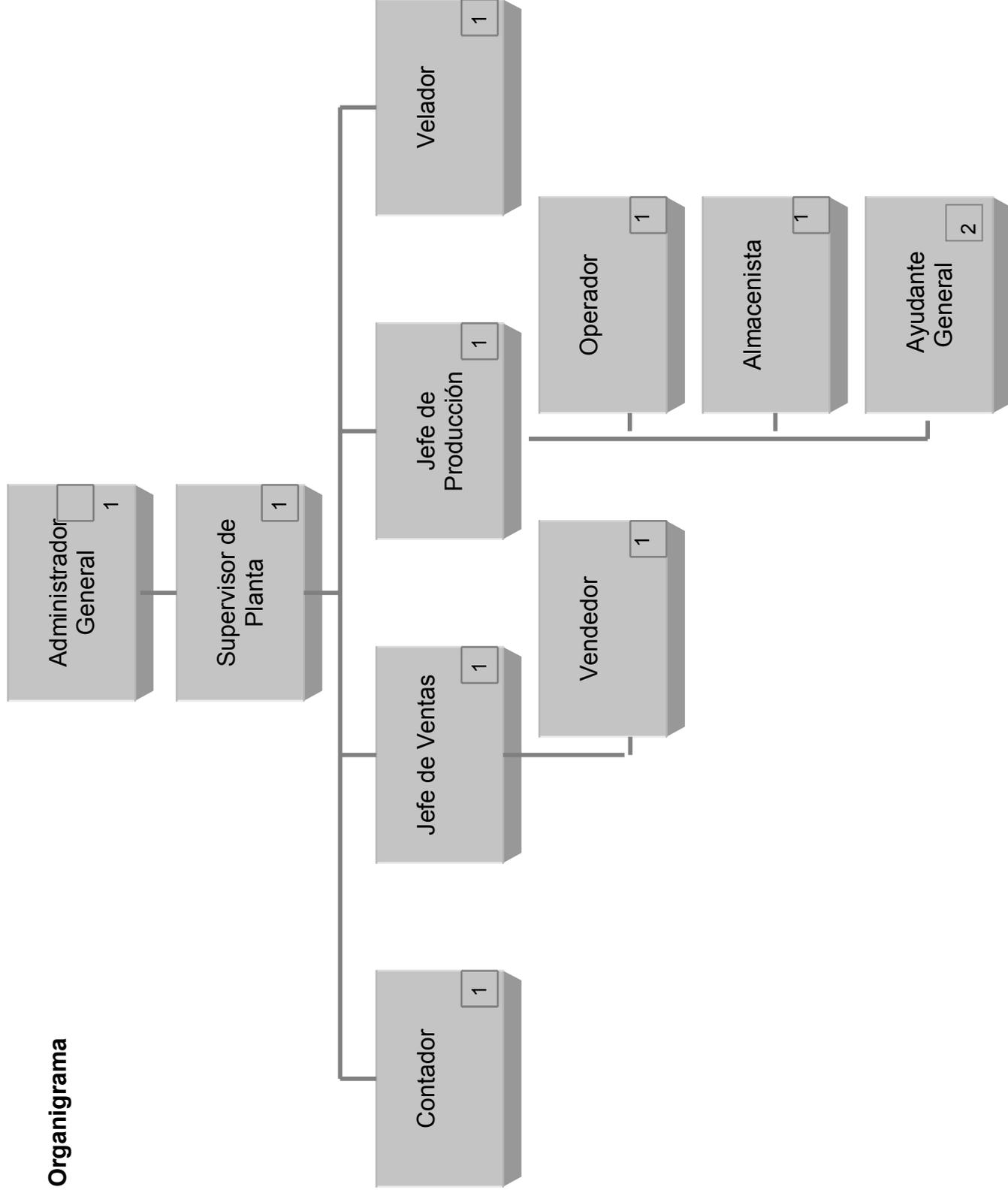
La estructura que se ha elegido para la empresa, de acuerdo a su tamaño y actividades, es la organización por funciones.

En la organización funcional se organiza a la empresa agrupando los diversos departamentos de acuerdo con las funciones que ésta requiere para cumplir con sus objetivos.

Las ventajas de este tipo de organización es que existe un reflejo lógico de las funciones, por lo que estas áreas son definidas por sus jefes por lógica, se mantiene el poder y el prestigio de las funciones mayores y es un medio para el estricto control en los niveles altos.

Las desventajas que tiene son que la responsabilidad por la obtención de utilidades se establece solamente en los niveles más altos, debido a que ejercen el mando y la representatividad; existe una alta especialización y riesgo de enajenación en el personal operativo y limita el desarrollo de gerentes departamentales.

6.5.1 Organigrama



6.5.2 Descripción de puestos

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nombre del puesto	Administrador General
Horario de trabajo asignado	08:00 – 16:00 hrs.
Horario para alimentación	13:00 – 14:00 hrs
Número de Plazas	Una
Clave del puesto	AG01
RELACIONES DE AUTORIDAD:	
Nombre del puesto inmediato superior	Ninguno
Puestos subordinados (en su caso)	Supervisor de Planta
RELACIONES COLATERALES	
Otros puestos con quienes tiene relaciones de trabajo	Ninguno
Actividades de carácter externo que desarrolla y con quién las realiza Contacto con proveedores y clientes	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:	
<u><i>DESCRIPCIÓN GENÉRICA</i></u> Objetivo del puesto: Dirigir al personal al logro de los objetivos de la planta, mediante la optimización de los recursos.	
A) Descripción genérica actividades: Guiar y orientar al personal hacia el logro de objetivos generales y particulares Contacto con clientes y establecimiento de nuevos negocios Contacto con proveedores	
<u><i>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA</i></u> B) Descripción detallada de las actividades que realiza, en el siguiente orden: a) Cotidianas: Elaborar planes y programas de actividades Dar solución a problemas emergentes b) Periódicas: Contactar a proveedores existentes Realizar la negociación y venta del producto terminado	

- c) Eventuales:
Establecer contacto con clientes

REQUERIMIENTOS DEL PUESTO

Escolaridad

Licenciatura Titulada, Maestría o Doctorado.

Conocimientos especiales

Uso de equipo de cómputo, toma de decisiones, liderazgo, compromiso organizacional.

Conocimiento de idiomas No específico

Experiencia

Experiencia previa para desarrollar este puesto En la misma industria

Tiempo requerido 2 años

En el mismo puesto o en el área No específico

Capacitación

¿Se requiere de algún tipo de capacitación previa o posterior para el desarrollo de las actividades? ¿Cuál?

En el manejo y dirección de una planta industrial, conocimiento de la industria y su entorno.

Género

Sexo específico para desarrollar estas actividades No específico

Edad o rango específico para desarrollar este puesto No específico

Religión en particular No específico

Nacionalidad en particular No específico

Estado civil en particular No específico

Personalidad

Tipo de personalidad para realizar el puesto

Responsable, accesible, emprendedor, comprensivo, comunicativo, proactivo, líder.

Habilidades requeridas para el puesto

Actividad física o mental para desarrollar el puesto

Habilidad para resolver problemas, para negociar, para dirigir, trabajo en equipo.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nombre del puesto	Supervisor de planta
Horario de trabajo asignado	08:00 – 16:00 hrs
Horario para alimentación	13:00 - 14:00 hrs
Número de Plazas	Una
Clave del puesto	SP01
RELACIONES DE AUTORIDAD:	
Nombre del puesto inmediato superior	Administrador General
Puestos subordinados	Contador, Jefe de Ventas, Jefe de Producción, Velador.
RELACIONES COLATERALES	
Otros puestos con quienes tiene relaciones de trabajo	Ninguno
Actividades de carácter externo que desarrolla y con quién las realiza	Ninguna
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:	
<u><i>DESCRIPCIÓN GENÉRICA</i></u>	
Objetivo del puesto: Supervisar que las funciones establecidas de los puestos a su cargo efectivamente se lleven a cabo de forma adecuada.	
A) Descripción genérica actividades: Verificar que los empleados lleven a cabo sus actividades de forma correcta Coordinar a los empleados y guiarlos al logro de objetivos Apoyar a los empleados en solución de problemas	
<u><i>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA</i></u>	
B) Descripción detallada de las actividades que realiza, en el siguiente orden: a) Cotidianas: Verificar que las actividades se realicen correctamente Apoyo a los empleados en aspectos diversos Apoyo a la administración general en temas diversos y solución de problemas Verificar el control de calidad del producto terminado	

- b) Periódicas:
 - Elaborar plan de actividades a seguir
 - Evaluar el trabajo de los empleados
 - Establecer estándares de calidad
- c) Eventuales:
 - Solución de problemas emergentes

REQUERIMIENTOS DEL PUESTO

Escolaridad

Licenciatura o ingeniería, en área afín.

Conocimientos especiales

Conocimientos sobre el proceso de producción y operación de la maquinaria.

Conocimiento de idiomas No necesario

Experiencia

Experiencia previa para desarrollar este puesto En la misma industria

Tiempo requerido 1 año

En el mismo puesto o en el área No específico

Capacitación

¿Se requiere de algún tipo de capacitación previa o posterior para el desarrollo de las actividades? ¿Cuál?

Conocimiento del proceso de producción y conocimientos sobre la industria.

Género

Sexo específico para desarrollar estas actividades Masculino

Edad o rango específico para desarrollar este puesto Mayor de 25 años

Religión en particular No específico

Nacionalidad en particular No específico

Estado civil en particular No específico

Personalidad

Proactivo, responsable, honesto, con iniciativa, amable.

Habilidades requeridas para el puesto

Habilidad de resolución de problemas, trabajo en equipo, líder.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nombre del puesto	Contador
Horario de trabajo asignado	08:00 – 16:00 hrs
Horario para alimentación	13:00 – 14:00 hrs
Número de plazas	Una
Clave del puesto	C01
RELACIONES DE AUTORIDAD:	
Nombre del puesto inmediato superior	Supervisor de planta
Puestos subordinados (en su caso)	Ninguno
RELACIONES COLATERALES	
Otros puestos con quienes tiene relaciones de trabajo Jefe de Ventas y Jefe de Producción.	
Actividades de carácter externo que desarrolla y con quién las realiza Declaraciones fiscales, SHCP.	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:	
<u><i>DESCRIPCIÓN GENÉRICA</i></u>	
Objetivo del puesto: Llevar a cabo los asuntos fiscales y contables de la empresa	
A) Descripción genérica actividades: Realizar la nómina y pago a empleados Administrar las finanzas de la empresa	
<u><i>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA</i></u>	
B) Descripción detallada de las actividades que realiza, en el siguiente orden: a) Cotidianas: Realizar evaluación de los empleados Pago de nómina b) Periódicas: Elaborar declaraciones fiscales c) Eventuales: Atender asuntos contables, días de asueto o prestaciones especiales.	

REQUERIMIENTOS DEL PUESTO

Escolaridad

Licenciatura o carrera técnica en Contaduría, Administración o afines.

Conocimientos especiales

Conocimientos en materia contable y fiscal, preferentemente dominio del sistema de nóminas

Conocimiento de idiomas No necesario

Experiencia

Experiencia previa para desarrollar este puesto En materia contable

Tiempo requerido 1 año

En el mismo puesto o en el área No necesario

Capacitación

¿Se requiere de algún tipo de capacitación previa o posterior para el desarrollo de las actividades? ¿Cuál?

En sistemas Contables

Género

Sexo específico para desarrollar estas actividades Masculino

Edad o rango específico para desarrollar este puesto 24 en adelante

Religión en particular No específica

Nacionalidad en particular No específica

Estado civil en particular No específico

Personalidad

Responsable, comprometido con su trabajo, proactivo, amable.

Habilidades requeridas para el puesto

Toma de decisiones, solución de problemas.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nombre del puesto	Jefe de Ventas
Horario de trabajo asignado	08:00 – 16:00 hrs
Horario para alimentación	13:00 – 14:00 hrs
Número de Plazas	Una
Clave del puesto	JV01
RELACIONES DE AUTORIDAD:	
Nombre del puesto inmediato superior	Supervisor de Planta
Puestos subordinados (en su caso)	Vendedor
RELACIONES COLATERALES	
Otros puestos con quienes tiene relaciones de trabajo Con el Jefe de producción y el Contador	
Actividades de carácter externo que desarrolla y con quién las realiza Relaciones con clientes y posibles clientes.	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:	
<u><i>DESCRIPCIÓN GENÉRICA</i></u>	
Objetivo del puesto: Ofrecer el producto a los clientes, brindándoles información sobre los beneficios y oportunidades de negocio que pueden encontrar.	
A) Descripción genérica actividades: Colocar el producto en manos de clientes y empresas para su consumo.	
<u><i>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA</i></u>	
B) Descripción detallada de las actividades que realiza, en el siguiente orden: a) Cotidianas: Realizar los pedidos al almacén Llevar los registros de los vendedores Asignar comisiones a los vendedores b) Periódicas: Realizar las proyecciones de ventas c) Eventuales: Entregas de producto terminado a clientes específicos	

REQUERIMIENTOS DEL PUESTO

Escolaridad

Licenciatura en Administración o carrera técnica en Ventas

Conocimientos especiales

Conocimiento de ventas

Conocimiento de idiomas

No necesario

Experiencia

Experiencia previa para desarrollar este puesto En ventas

Tiempo requerido 1 año

En el mismo puesto o en el área No específico

Capacitación

¿Se requiere de algún tipo de capacitación previa o posterior para el desarrollo de las actividades? ¿Cuál?

En desarrollo de estrategias de ventas.

Género

Sexo específico para desarrollar estas actividades Masculino

Edad o rango específico para desarrollar este puesto 18 en adelante

Religión en particular No específica

Nacionalidad en particular No específica

Estado civil en particular No específico

Personalidad

Honesto, proactivo, comprometido, capaz, amable

Habilidades requeridas para el puesto

Toma de decisiones, facilidad de palabra.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nombre del puesto	Vendedor
Horario de trabajo asignado	08:00 – 16:00 hrs
Horario para alimentación	13:00 – 14:00 hrs
Número de Plazas	Una
Clave del puesto	VD01
RELACIONES DE AUTORIDAD:	
Nombre del puesto inmediato superior	Jefe de ventas
Puestos subordinados (en su caso)	Ninguno
RELACIONES COLATERALES	
Otros puestos con quienes tiene relaciones de trabajo Con el Jefe de producción y el Contador	
Actividades de carácter externo que desarrolla y con quién las realiza Relaciones con clientes	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:	
<u>DESCRIPCIÓN GENÉRICA</u>	
Objetivo del puesto: Ofrecer el producto a los clientes, brindándoles información sobre los beneficios y oportunidades de negocio que pueden encontrar.	
A) Descripción genérica actividades: Colocar el producto en manos de clientes y empresas para su consumo.	
<u>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA</u>	
B) Descripción detallada de las actividades que realiza, en el siguiente orden: a) Cotidianas: Realizar los pedidos al almacén Llevar los registros de los vendedores Asignar comisiones a los vendedores b) Periódicas: Realizar las proyecciones de ventas c) Eventuales: Entregas de producto terminado a clientes específicos	

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Nombre del puesto	Jefe de Producción
Horario de trabajo asignado	08:00 – 16:00 hrs
Horario para alimentación	13:00 – 14:00 hrs
Número de plazas	Una
Clave del puesto	JP01

RELACIONES DE AUTORIDAD:

Nombre del puesto inmediato superior	Supervisor de planta
Puestos subordinados (en su caso)	Almacenista, ayudantes generales (2)

RELACIONES COLATERALES

Otros puestos con quienes tiene relaciones de trabajo
Contador, Jefe de ventas y Velador

Actividades de carácter externo que desarrolla y con quién las realiza
Ninguna

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Objetivo del puesto:

Dirigir las actividades que se encuentran dentro del proceso de transformación de materia prima en producto terminado

A) Descripción genérica actividades:

Contribuir desde el ingreso de materia prima hasta la terminación del producto final

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA

B) Descripción detallada de las actividades que realiza, en el siguiente orden:

a) Cotidianas:

- Recibir y acomodar las materias primas
- Preparar la materia prima para ingresarla a la máquina
- Contribuir en el proceso de transformación
- Organizar producto terminado

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nombre del puesto	Operador
Horario de trabajo asignado	08:00 – 16:00 hrs
Horario para alimentación	13:00 – 14:00 hrs
No de plazas	Una
Clave del puesto	OP01
RELACIONES DE AUTORIDAD:	
Nombre del puesto inmediato superior	Jefe de Producción
Puestos subordinados (en su caso)	Ninguno
RELACIONES COLATERALES	
Otros puestos con quienes tiene relaciones de trabajo Ayudantes generales	
Actividades de carácter externo que desarrolla y con quién las realiza Ninguna	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:	
<u><i>DESCRIPCIÓN GENÉRICA</i></u>	
Objetivo del puesto: Llevar a cabo el proceso de producción, desde la transformación de la materia prima hasta convertirla en producto terminado.	
A) Descripción genérica actividades: Supervisar las actividades de los auxiliares en el proceso de producción Contribuir en el proceso de producción	
<u><i>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA</i></u>	
B) Descripción detallada de las actividades que realiza, en el siguiente orden: a) Cotidianas: Suministrar las materias primas Operar la maquinaria Verificar control de calidad b) Periódicas: Dar mantenimiento a la maquinaria c) Eventuales:	

Reparar desperfectos de la maquinaria
Corregir errores en proceso de producción
REQUERIMIENTOS DEL PUESTO

Escolaridad

Educación media superior o carrera técnica

Conocimientos especiales

Conocimiento del proceso de producción y operación de la maquinaria.
Conocimiento pleno de la planta de producción

Conocimiento de idiomas No necesario

Experiencia

Experiencia previa para desarrollar este puesto No necesaria

Tiempo requerido No necesario

En el mismo puesto o en el área No necesario

Capacitación

¿Se requiere de algún tipo de capacitación previa o posterior para el desarrollo de las actividades? ¿Cuál?

En el manejo de la maquinaria, del proceso de producción y operación de la planta

Género

Sexo específico para desarrollar estas actividades Masculino

Edad o rango específico para desarrollar este puesto 18 en adelante

Religión en particular No específica

Nacionalidad en particular No específica

Estado civil en particular No específico

Personalidad

Responsable, comprometido con su trabajo, proactivo, amable

Habilidades requeridas para el puesto

Habilidad para realizar trabajo pesado, buena condición física, facilidad para trabajar en equipo.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nombre del puesto	Almacenista
Horario de trabajo asignado	08:00 – 16:00 hrs
Horario para alimentación	13:00 – 14:00 hrs
Número de plazas	Una
Clave del puesto	AM01
RELACIONES DE AUTORIDAD:	
Nombre del puesto inmediato superior	Jefe de Producción
Puestos subordinados (en su caso)	Ninguno
RELACIONES COLATERALES	
Otros puestos con quienes tiene relaciones de trabajo Ayudantes Generales.	
Actividades de carácter externo que desarrolla y con quién las realiza Contacto con vendedores o proveedores.	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:	
<u>DESCRIPCIÓN GENÉRICA</u>	
A) Objetivo del puesto: Administrar los inventarios de materia prima y producto terminado	
B) Descripción genérica actividades: Controlar las entradas y salidas de materias primas, así como entradas y salidas del almacén de producto terminado	
<u>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA</u>	
B) Descripción detallada de las actividades que realiza, en el siguiente orden: a) Cotidianas: Registrar el ingreso de materias primas al almacén Controlar las salidas de materias primas para la producción Registrar el ingreso de producto terminado al almacén Controlar y registrar las ventas de producto terminado Coordinar a los auxiliares en las actividades a realizar b) Periódicas:	

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Nombre del puesto	Ayudante general
Horario de trabajo asignado	08:00 – 16:00 hrs
Horario para alimentación	13:00 – 14:00 hrs
Número de Plazas	Dos
Clave del puesto	AG 01 y AG02

RELACIONES DE AUTORIDAD:

Nombre del puesto inmediato superior	Jefe de Producción
Puestos subordinados (en su caso)	Ninguno

RELACIONES COLATERALES

Otros puestos con quienes tiene relaciones de trabajo
Almacenista, y los demás empleados de forma indirecta

Actividades de carácter externo que desarrolla y con quién las realiza
Relaciones con proveedores al momento de descarga de la materia prima

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Objetivo del puesto:

Llevar a cabo el proceso de producción, desde la transformación de la materia prima hasta convertirla en producto terminado.

A) Descripción genérica actividades:

Supervisar las actividades de los ayudantes generales en el proceso de producción.

Contribuir en el proceso de producción.

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA

B) Descripción detallada de las actividades que realiza, en el siguiente orden:

a) Cotidianas:

Suministrar las materias primas

Operar la maquinaria

Verificar control de calidad

b) Periódicas:

Dar mantenimiento a la maquinaria

c) Eventuales:

Reparar desperfectos de la maquinaria

Corregir errores en proceso de producción

REQUERIMIENTOS DEL PUESTO

Escolaridad

Educación media superior o carrera técnica

Conocimientos especiales

Conocimiento del proceso de producción y operación de la maquinaria.

Conocimiento pleno de la planta de producción

Conocimiento de idiomas

No necesario

Experiencia

Experiencia previa para desarrollar este puesto

No necesaria

Tiempo requerido

No necesario

En el mismo puesto o en el área

No necesario

Capacitación

¿Se requiere de algún tipo de capacitación previa o posterior para el desarrollo de las actividades? ¿Cuál?

En el manejo de la maquinaria, del proceso de producción y operación de la planta

Género

Sexo específico para desarrollar estas actividades

Masculino

Edad o rango específico para desarrollar este puesto

18 en adelante

Religión en particular

No específica

Nacionalidad en particular

No específica

Estado civil en particular

No específico

Personalidad

Responsable, comprometido con su trabajo, proactivo, amable.

Habilidades requeridas para el puesto

Habilidad para realizar trabajo pesado, buena condición física, facilidad para trabajar en equipo.

DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nombre del puesto	Velador
Horario de trabajo asignado	22:00 – 06:00
Horario de descanso	Variable
Número de plazas	Una
Clave del puesto	VL01
RELACIONES DE AUTORIDAD:	
Nombre del puesto inmediato superior	Supervisor de planta
Puestos subordinados (en su caso)	Ninguno
RELACIONES COLATERALES	
Otros puestos con quienes tiene relaciones de trabajo Con todos, de forma indirecta	
Actividades de carácter externo que desarrolla y con quién las realiza Ninguna	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:	
<u><i>DESCRIPCIÓN GENÉRICA</i></u>	
A) Objetivo del puesto: Salvaguardar las instalaciones, protegerlas y vigilar que no entren personas ajenas a la planta	
B) Descripción genérica actividades: Vigilar y proteger las instalaciones y lo que en ellas se encuentra	
<u><i>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA</i></u>	
B) Descripción detallada de las actividades que realiza, en el siguiente orden:	
a) Cotidianas: Circular por las instalaciones para verificar que todo se encuentre en condiciones normales	
b) Periódicas: Ninguna	
c) Eventuales: Llamar a las autoridades correspondientes en caso de emergencia	

6.5.3 Tabla de sueldos

NÓMINA

El salario de cada puesto ha sido asignado con fundamento en la Ley Federal del trabajo.¹⁴

Las prestaciones sociales, INFONAVIT y seguridad social han sido asignadas considerando los porcentajes establecidos por la Ley, asumiendo el pago de aquellos correspondientes al patrón¹⁵: invalidez y vida, prestaciones y pensionados beneficiarios, retiro, cesantía, riesgos de trabajo, seguro de maternidad, cuota adicional, prestaciones en dinero, guardería, INFONAVIT y prestaciones sociales.

TABLA 13. CÁLCULO DE NÓMINA PARA EL AÑO 2007

Clave	Puesto	2007			
		Salario mensual	Prestaciones	Total mensual	Total anual
AG01	Administrador general	\$15,000	\$6,174.08	\$21,174.08	\$254,088.90
SP01	Supervisor de planta	\$12,000	\$4,939.26	\$16,939.26	\$203,271.12
C01	Contador	\$10,000	\$4,116.05	\$14,116.05	\$169,392.60
JV01	Jefe de ventas	\$8,500	\$3,498.64	\$11,998.64	\$143,983.71
VD01	Vendedor	\$6,000	\$2,469.63	\$8,469.63	\$101,635.56
JP01	Jefe de Producción	\$8,500	\$3,498.64	\$11,998.64	\$143,983.71
OP01	Operador	\$6,000	\$2,469.63	\$8,469.63	\$101,635.56
AM01	Almacenista	\$5,000	\$2,058.03	\$7,058.03	\$84,696.30
AG01	Ayudante general	\$4,800	\$1,975.70	\$6,775.70	\$81,308.45
AG02	Ayudante general	\$4,800	\$1,975.70	\$6,775.70	\$81,308.45
VL01	Velador	\$5,000	\$2,058.03	\$7,058.03	\$84,696.30
	TOTAL	\$85,600	\$35,233.39	\$120,833.39	\$1450,000.66

En la tabla 13 se muestra el cálculo del sueldo de los empleados, el cuál es igual a la suma del salario más el 41.16% de prestaciones, dando como resultado una cifra mensual; la cuál a su vez es multiplicada por 12 meses y resulta una cifra anual.

¹⁴ Ver Anexo 2: Artículos 82 al 89 de la Ley Federal del Trabajo

¹⁵ Ver Anexo 3: Resumen de costos de Seguridad Social, INFONAVIT y prestaciones sociales

TABLA 14. CÁLCULO DE NÓMINA PARA EL AÑO 2008

Puesto	2008					
	Salario mensual (\$)	Prestaciones (\$)	Horas extra x mes *	Importe \$	Total mensual (\$)	Total anual (\$)
Administrador general	15000	6174	0	0	21174	254088
Supervisor de planta	12000	4939,2	0	0	16939,2	203270,4
Contador	10000	4116	0	0	14116	169392
Jefe de ventas	8500	3498,6	0	0	11998,6	143983,2
Vendedor	6000	2469,6	0	0	8469,6	101635,2
Jefe de Producción	8500	3498,6	0	0	11998,6	143983,2
Operador*	6000	2469,6	44	3000	11469,60	137635,20
Almacenista	5000	2058	0	0	7058	84696
Ayudante general*	4800	1975,68	44	2400	9175,68	110108,16
Ayudante general*	4800	1975,68	44	2400	9175,68	110108,16
Velador	5000	2058	0	0	7058	84696
TOTAL	85600	35232,96	132	7800	128632,96	1543595,52

* 44 horas extras por mes = 11 hrs. x semana

En la tabla 14 se presenta el cálculo del sueldo de los empleados por un turno de 8 horas, sumando el 41.16% de prestaciones, y en su caso, lo correspondiente al total mensual de dos horas extras diarias de trabajo de un operador y dos ayudantes generales, obteniendo así un total mensual anual.

Las horas extras se calculan debido a que se requiere trabajar 2 horas extras al día para cubrir la demanda de producto final que se tiene proyectada para el año 2008.

TABLA 15. CÁLCULO DE NÓMINA PARA EL AÑO 2009

2009				
Puesto	Salario mensual (\$)	Prestaciones (\$)	Total mensual (\$)	Total Anual (\$)
Administrador general	15000	6174,00	21174,00	254088,00
Supervisor de planta	12000	4939,20	16939,20	203270,40
Contador	10000	4116,00	14116,00	169392,00
Jefe de ventas	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Vendedor	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Jefe de Producción	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Operador	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Operador*	3000	1234,80	4234,80	50817,60
Almacenista	5000	2058,00	7058,00	84696,00
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general*	2400	987,84	3387,84	40654,08
Ayudante general*	2400	987,84	3387,84	40654,08
Velador	5000	2058,00	7058,00	84696,00
TOTAL	93400	38443,44	131843,44	1582121,28

* Trabajarán medio turno

En la tabla 15 se presenta el cálculo de la nómina mensual y anual, considerando un salario base por una jornada de trabajo de 8 horas, y medio turno adicional de 4 horas para un operador y dos ayudantes generales, debido a que la demanda de productos terminados así lo requiere como consecuencia del porcentaje de crecimiento para el año 2009. asimismo, se toma en cuenta el 41.16% de prestaciones adicionales al salario.

TABLA 16. CÁLCULO DE NÓMINA PARA EL AÑO 2010

2010						
Puesto	Salario mensual (\$)	Prestaciones (\$)	Horas extra x mes*	Importe (\$)	Total mensual (\$)	Total anual (\$)
Administrador general	15000	6174,00	0	0	21174,00	254088,00
Supervisor de planta	12000	4939,20	0	0	16939,20	203270,40
Contador	10000	4116,00	0	0	14116,00	169392,00
Jefe de ventas	8500	3498,60	0	0	11998,60	143983,20
Vendedor	6000	2469,60	0	0	8469,60	101635,20
Jefe de Producción	8500	3498,60	0	0	11998,60	143983,20
Operador	6000	2469,60	0	0	8469,60	101635,20
Operador*	3000	1234,80	44	1500	5734,80	68817,60
Almacenista	5000	2058,00	0	0	7058,00	84696,00
Ayudante general	4800	1975,68	0	0	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	0	0	6775,68	81308,16
Ayudante general*	2400	987,84	44	1200	4587,84	55054,08
Ayudante general*	2400	987,84	44	1200	4587,84	55054,08
Velador	5000	2058,00	0	0	7058,00	84696,00
TOTAL	93400	38443,44	132	3900	135743,44	1628921,28

* 44 horas extras por mes = 11 hrs. x semana

En la tabla 16 se presenta el cálculo de la nómina para el año 2010; debido al crecimiento de la demanda para este año, fue necesario considerar el pago de 2 horas extras, sumadas a la jornada de trabajo normal de 8 horas y medio turno de 4 horas, teniendo como resultado 13 horas efectivas de trabajo. Al igual que en los años anteriores se suma el 41.16% de prestaciones.

TABLA 17. CÁLCULO DE NÓMINA PARA EL AÑO 2012

2011				
Puesto*	Salario mensual (\$)	Prestaciones (\$)	Total mensual (\$)	Total anual (\$)
Administrador general	15000	6174,00	21174,00	254088,00
Supervisor de planta	12000	4939,20	16939,20	203270,40
Contador	10000	4116,00	14116,00	169392,00
Jefe de ventas	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Vendedor	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Jefe de Producción	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Operador	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Operador	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Almacenista	5000	2058,00	7058,00	84696,00
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Velador	5000	2058,00	7058,00	84696,00
TOTAL	101200	41653,92	142853,92	1714247,04

*Turno de 8 hrs = 7 hrs efectivas de trabajo

En la tabla 17 se presenta el cálculo de la nómina tomando en cuenta el porcentaje de crecimiento anual de la demanda para este año, para lo cual es necesario trabajar un turno adicional.

6.5.4 Políticas operativas

TABLA 18. HORARIOS DE TRABAJO

Administrador general	08:00 – 16:00 hrs (1 hr de descanso)
Supervisor de planta	08:00 – 16:00 hrs (1 hr de descanso)
Contador	08:00 – 16:00 hrs (1 hr de descanso)
Jefe de ventas	08:00 – 16:00 hrs (1 hr de descanso)
Vendedor	08:00 – 16:00 hrs (1 hr de descanso)
Jefe de Producción	08:00 – 16:00 hrs (1 hr de descanso)
Almacenista	08:00 – 16:00 hrs (1 hr de descanso)
Ayudante general	08:00 – 16:00 hrs (1 hr de descanso)
Ayudante general	08:00 – 16:00 hrs (1 hr de descanso)
Velador	22:00 – 06:00 hrs

Nota: La jornada de trabajo ha sido establecida con fundamento en la Ley Federal del trabajo.¹⁶

¹⁶ Ver Anexo 4: Artículos 60 al 63 de la Ley Federal del Trabajo

6.6 Descripción financiera

6.6.1 Objetivos de la inversión

- Instalar una planta recicladora de llantas, que realice el proceso de trituración de las mismas.
- Realizar la transformación de una cantidad de las llantas de desecho que existen en el país, ayudando a minimizar la problemática del almacenamiento de estos desechos.
- Producir determinada cantidad de “granza” resultado de la trituración de las llantas de desecho, la cual se venderá ya sea para la elaboración de productos nuevos o se usará como sustituto de otros productos y/o materiales.
- Obtener con la venta del producto utilidades permitan reinvertir en la empresa.

6.6.2 Estructura del financiamiento

Para efectos de este proyecto, no se requerirá de ningún financiamiento debido a que el capital para la adquisición de los elementos para iniciar las operaciones de la planta será aportada por los socios.

Sin embargo cabe mencionar que existen algunas instituciones que apoyan con créditos, financiamiento y hasta aportaciones para la creación de empresas que tengan entre alguno de sus objetivos el prevenir, controlar o erradicar alguno de los problemas ambientales que sufrimos en la actualidad.

6.6.3 Costo de la Inversión

INVERSIÓN FIJA

Inmuebles

Terreno \$1,974,000

Construcción \$1'579,000

Total \$3'553,000

Maquinaria \$200,000 USD = \$2'208,000 (\$11.04 x
USD al 8 de enero del 2007)

Licencias y Permisos¹⁷ \$25,559

TOTAL **\$5'786,559**

CAPITAL DE TRABAJO¹⁸

Materia Prima¹⁹ \$4'019,400

Inversión de operación

Gastos indirectos

Agua \$11,875.50

Energía eléctrica \$60,030

Mantenimiento \$24,000

Gastos administrativos

Teléfono \$18,000

Fondo de caja \$30,000

Nómina \$ 1'450,000.66

TOTAL **\$5'613,306.16**

COSTO DE LA INVERSIÓN

Inversión Fija \$5'786,559

Capital de Trabajo Bruto \$5'613,306.16

TOTAL **\$11'399,865.16**

¹⁷ Ver anexo 5: Licencias y permisos necesarios para el registro y operación de la planta

¹⁸ El capital bruto está calculado para el primer año de operaciones

¹⁹ Ver Anexo 6: Presupuesto de materia prima por año

6.6.4 Costos Totales de Producción

Toda empresa al producir incurre en unos costos. Los costos de producción están en el centro de las decisiones empresariales, ya que todo incremento en los costos de producción normalmente significa una disminución de los beneficios de la empresa.

El cálculo de los costos totales de producción es de vital importancia para poder tomar las decisiones sobre la producción y las ventas a la vista de los costos y el precio de venta del producto final.

Los costos totales de producción fueron calculados con base en un presupuesto de mano de obra directa e indirecta,²⁰ un presupuesto de gastos Indirectos²¹, gastos administrativos y la depreciación de la maquinaria y de la construcción.²²

En las tablas siguientes se presenta el cálculo

²⁰ Ver Anexo 7: Presupuesto de Mano de Obra Directa e Indirecta

²¹ Ver Anexo 8: Presupuesto de Gastos Indirectos

²² Ver Anexo 9: Presupuesto de Maquinaria y Construcción

TABAL 19. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN PARA EL AÑO 2007

2007

	Concepto	Total anual (\$)	% asignado al Cto. de Prod.	Total asignado al Cto. De Prod.(\$)	Uds. a Producir	Cto. Unitario (Ton) (\$)
COSTOS VARIABLES	MATERIA PRIMA	4019400,00	100	4019400,00	8120	495,00
	MANO DE OBRA DIRECTA	492932,47	100	492932,47	8120	60,71
	Jefe de Producción	143983,71	100	143983,71	8120	17,73
	Operador	101635,56	100	101635,56	8120	12,52
	Almacenista	84696,30	100	84696,30	8120	10,43
	Ayudante general	81308,45	100	81308,45	8120	10,01
	Ayudante general	81308,45	100	81308,45	8120	10,01
	GASTOS INDIRECTOS	95905,50		82752,30	8120	10,19
	Energía electrica	60030,00	90	54027,00	8120	6,65
	Agua	11875,50	60	7125,30	8120	0,88
	Mantenimiento	24000,00	90	21600,00	8120	2,66
	TOTAL COSTOS VARIABLES	4608237,97		4595084,77	8120	565,90
	COSTOS FIJOS	MANO DE OBRA INDIRECTA	533586,69		209199,86	8120
Supervisor de planta		203271,12	50	101635,56	8120	12,52
Velador		84696,30	40	33878,52	8120	4,17
Jefe de ventas		143983,71	30	43195,11	8120	5,32
Vendedor		101635,56	30	30490,67	8120	3,76
GASTOS ADMINISTRATIVOS		471481,50		94296,30	8120	11,61
Administrador general		254088,90	20	50817,78	8120	6,26
Contador		169392,60	20	33878,52	8120	4,17
Telefono		18000,00	20	3600,00	8120	0,44
Fondo de Caja		30000,00	20	6000,00	8120	0,74
DEPRECIACIÓN		268648,48		224488,48	8120	27,65
Construcción		220800,00	80	176640,00	8120	21,75
Maquinaria		47848,48	100	47848,48	8120	5,89
TOTAL DE COSTOS FIJOS	1273716,67		527984,64	8120	65,02	
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	\$5881954,64		\$5123069,41	8120	\$630,92	

TABLA 20. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN PARA EL AÑO 2008

		2008				
	Concepto	Total anual (\$)	% asignado al Cto. de Prod.	Total asignado al Cto. De Prod. (\$)	Uds. a Producir	Cto. Unitario (\$)
COSTOS VARIABLES	MATERIA PRIMA	5187600,00	100	5187600,00	10480	495,00
	MANO DE OBRA DIRECTA	586530,72	100	586530,72	10480	55,97
	Jefe de Producción	143983,20	100	143983,20	10480	13,74
	Operador	137635,20	100	137635,20	10480	13,13
	Almacenista	84696,00	100	84696,00	10480	8,08
	Ayudante general	110108,16	100	110108,16	10480	10,51
	Ayudante general	110108,16	100	110108,16	10480	10,51
	GASTOS INDIRECTOS	95905,50		100510,47	10480	9,59
	Energía eléctrica	77460,30	90	69714,27	10480	6,65
	Agua	15327,00	60	9196,20	10480	0,88
Mantenimiento	24000,00	90	21600,00	10480	2,06	
	TOTAL COSTOS VARIABLES	5870036,22		5874641,19	10480	560,56
COSTOS FIJOS	MANO DE OBRA INDIRECTA	533584,80		209199,12	10480	19,96
	Supervisor de planta	203270,40	50	101635,20	10480	9,70
	Velador	84696,00	40	33878,40	10480	3,23
	Jefe de ventas	143983,20	30	43194,96	10480	4,12
	Vendedor	101635,20	30	30490,56	10480	2,91
	GASTOS ADMINISTRATIVOS	481080,00		96216,00	10480	9,18
	Administrador general	254088,00	20	50817,60	10480	4,85
	Contador	169392,00	20	33878,40	10480	3,23
	Telefono	21600,00	20	4320,00	10480	0,41
	Fondo de Caja	36000,00	20	7200,00	10480	0,69
	DEPRECIACIÓN	268648,48		224488,48	10480	21,42
Construcción	220800,00	80	176640,00	10480	16,85	
Maquinaria	47848,48	100	47848,48	10480	4,57	
	TOTAL DE COSTOS FIJOS	1283313,28		529903,60	10480	50,56
	COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	\$7153349,50		\$6404544,79	10480	\$611,12

TABLA 21. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN PARA EL AÑO 2009

		2009				
	Concepto	Total anual (\$)	% asignado al Cto. de Prod.	Total asignado al Cto. De Prod. (\$)	Uds. a Producir	Cto. Unitario (\$)
COSTOS VARIABLES	MATERIA PRIMA	6216980,00	100	6216980,00	12711	489,10
	MANO DE OBRA DIRECTA	408234,72	100	408234,72	12711	32,12
	Jefe de Producción	143983,20	100	143983,20	12711	11,33
	Operador	101635,20	100	101635,20	12711	8,00
	Operador*	50817,60	100	50817,60	12711	4,00
	Almacenista	84696,00	100	84696,00	12711	6,66
	Ayudante general	81308,16	100	81308,16	12711	6,40
	Ayudante general	81308,16	100	81308,16	12711	6,40
	Ayudante general*	40654,08	100	40654,08	12711	3,20
	Ayudante general*	40654,08	100	40654,08	12711	3,20
	GASTOS INDIRECTOS	95905,50		128109,90	12711	10,08
	Energía eléctrica	93951,00	90	84555,90	12711	6,65
	Agua	18590,00	60	11154,00	12711	0,88
	Mantenimiento	36000,00	90	32400,00	12711	2,55
TOTAL COSTOS VARIABLES	6721120,22		6753324,62	12711	531,29	
COSTOS FIJOS	MANO DE OBRA INDIRECTA	533584,80		209199,12	12711	16,46
	Supervisor de planta	203270,40	50	101635,20	12711	8,00
	Velador	84696,00	40	33878,40	12711	2,67
	Jefe de ventas	143983,20	30	43194,96	12711	3,40
	Vendedor	101635,20	30	30490,56	12711	2,40
	GASTOS ADMINISTRATIVOS	489480,00		97896,00	12711	7,70
	Administrador general	254088,00	20	50817,60	12711	4,00
	Contador	169392,00	20	33878,40	12711	2,67
	Telefono	24000,00	20	4800,00	12711	0,38
	Fondo de Caja	42000,00	20	8400,00	12711	0,66
	DEPRECIACIÓN	268648,48		224488,48	12711	17,66
	Construcción	220800,00	80	176640,00	12711	13,90
	Maquinaria	47848,48	100	47848,48	12711	3,76
	TOTAL DE COSTOS FIJOS	1291713,28		531583,60	12711	41,82
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	\$8012833,50		\$7284908,22	12711	\$573,11	

TABLA 22. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN PARA EL AÑO 2010

		2010				
	Concepto	Total anual (\$)	% asignado al Cto. de Prod.	Total asignado al Cto. De Prod. (\$)	Uds. a Producir	Cto. Unitario (\$)
COSTOS VARIABLES	MATERIA PRIMA	7413895,50	100	7413895,50	15080	491,64
	MANO DE OBRA DIRECTA	437034,72	100	437034,72	15080	28,98
	Jefe de Producción	143983,20	100	143983,20	15080	9,55
	Operador	101635,20	100	101635,20	15080	6,74
	Operador*	68817,60	100	68817,60	15080	4,56
	Almacenista	84696,00	100	84696,00	15080	5,62
	Ayudante general	81308,16	100	81308,16	15080	5,39
	Ayudante general	81308,16	100	81308,16	15080	5,39
	Ayudante general*	55054,08	100	55054,08	15080	3,65
	Ayudante general*	55054,08	100	55054,08	15080	3,65
	GASTOS INDIRECTOS	95905,50		145946,75	15080	9,68
	Energía eléctrica	111460,05	90	100314,05	15080	6,65
	Agua	22054,50	60	13232,70	15080	0,88
	Mantenimiento	36000,00	90	32400,00	15080	2,15
TOTAL COSTOS VARIABLES	7946835,72		7996876,97	15080	530,30	
COSTOS FIJOS	MANO DE OBRA INDIRECTA	533584,80		209199,12	15080	13,87
	Supervisor de planta	203270,40	50	101635,20	15080	6,74
	Velador	84696,00	40	33878,40	15080	2,25
	Jefe de ventas	143983,20	30	43194,96	15080	2,86
	Vendedor	101635,20	30	30490,56	15080	2,02
	GASTOS ADMINISTRATIVOS	501480,00		100296,00	15080	6,65
	Administrador general	254088,00	20	50817,60	15080	3,37
	Contador	169392,00	20	33878,40	15080	2,25
	Telefono	30000,00	20	6000,00	15080	0,40
	Fondo de Caja	48000,00	20	9600,00	15080	0,64
	DEPRECIACIÓN	268648,48		224488,48	15080	14,89
	Construcción	220800,00	80	176640,00	15080	11,71
	Maquinaria	47848,48	100	47848,48	15080	3,17
	TOTAL DE COSTOS FIJOS	1303713,28		533983,60	15080	35,41
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	\$9250549,00		\$8530860,57	15080	\$565,71	

TABLA 23. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN PARA EL AÑO 2011

2011

Concepto	Total anual (\$)	% asignado al Cto. de Prod.	Total asignado al Cto. De Prod. (\$)	Uds. a Producir	Cto. Unitario (\$)
MATERIA PRIMA	7280000,00	100	7280000,00	16178	450,00
MANO DE OBRA DIRECTA	489542,88	100	489542,88	16178	30,26
Jefe de Producción	143983,20	100	143983,20	16178	8,90
Operador	101635,20	100	101635,20	16178	6,28
Operador*	101635,20	100	101635,20	16178	6,28
Almacenista	84696,00	100	84696,00	16178	5,24
Ayudante general	81308,16	100	81308,16	16178	5,03
Ayudante general	81308,16	100	81308,16	16178	5,03
Ayudante general*	81308,16	100	81308,16	16178	5,03
Ayudante general*	81308,16	100	81308,16	16178	5,03
GASTOS INDIRECTOS	95905,50		165012,60	16178	10,20
Energía eléctrica	119574,00	90	107616,60	16178	6,65
Agua	23660,00	60	14196,00	16178	0,88
Mantenimiento	48000,00	90	43200,00	16178	2,67
TOTAL COSTOS VARIABLES	7865448,38		7934555,48	16178	490,46
MANO DE OBRA INDIRECTA	533584,80		209199,12	16178	12,93
Supervisor de planta	203270,40	50	101635,20	16178	6,28
Velador	84696,00	40	33878,40	16178	2,09
Jefe de ventas	143983,20	30	43194,96	16178	2,67
Vendedor	101635,20	30	30490,56	16178	1,88
GASTOS ADMINISTRATIVOS	519480,00		103896,00	16178	6,42
Administrador general	254088,00	20	50817,60	16178	3,14
Contador	169392,00	20	33878,40	16178	2,09
Telefono	36000,00	20	7200,00	16178	0,45
Fondo de Caja	60000,00	20	12000,00	16178	0,74
DEPRECIACIÓN	268648,48		224488,48	16178	13,88
Construcción	220800,00	80	176640,00	16178	10,92
Maquinaria	47848,48	100	47848,48	16178	2,96
TOTAL DE COSTOS FIJOS	1321713,28		537583,60	16178	33,23
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	\$9187161,66		\$8472139,08	16178	\$523,69

6.6.5 Costo Unitario de Producción

$$\text{Costo Unitario de Producción} = \frac{\text{Costo total de producción}}{\text{Unidades a producir}}$$

$$\text{Costo Unitario de Producción} = \frac{\$5'123,069.41}{\$8,120} = 630.92$$

PRECIO DE VENTA

$$\text{Precio de Venta} = \text{Costo Unitario (Utilidad)}$$

$$\text{Precio de Venta} = \$630.92 (100\%) = \mathbf{\$1,261.84}$$

$$\text{Precio de Venta} = \$1,300^{23}$$

²³ Por practicidad el precio de venta se redondeó a \$1,300

6.6.6 Ventas

Las ventas se estimaron con respecto a la demanda anual proyectada, considerando un crecimiento anual relacionado directamente con el crecimiento de la demanda de producto final por año. Dicho crecimiento fue retomado de las experiencias que se tienen en empresas similares de la misma industria.

TABLA 24. PRESUPUESTO DE VENTAS

Año	Ventas mensuales (ton)	Ventas mensuales (\$)	Ventas anuales (ton)	Ventas anuales(\$)
2007	666,67	866667	8000	10400000
2008*	833,33	1083333	10000	13000000
2009**	1000,00	1300000	12000,00	15600000
2010***	1200,00	1560000	14400,00	18720000
2011****	1320,00	1716000	15840,00	20592000

* La demanda aumenta un 25%

** La demanda aumenta un 20%

*** La demanda aumenta un 20%

**** La demanda aumenta un 10%

Precio por tonelada \$1,300,00

6.6.7 Estados financieros proyectados

Los estados financieros proyectados fueron basados en cálculos estimativos de transacciones que aún no se han realizado, sin embargo se tomaron en cuenta cifras reales para su elaboración.

a) Balance general a 5 años

RECICLYNG MÉXICO S.A. DE C.V. Balance General Projectado

CONCEPTO	2007	2008	2009	2010	2011
Activo Circulante					
Bancos	\$4.786.693,84	\$8.987.849,45	\$11.382.835,40	\$14.842.191,70	\$17.919.841,58
Caja	\$30.000,00	\$36.000,00	\$42.000,00	\$48.000,00	\$60.000,00
Inventarios	\$75.685,16	\$366.647,56	\$1.324.497,96	\$1.126.368,84	\$1.219.594,87
Suma de Activo Circulante	\$4.892.379,01	\$9.390.497,00	\$12.749.333,37	\$16.016.560,54	\$19.199.436,45
Activo Fijo					
Terreno	\$1.974.000,00	\$1.974.000,00	\$1.974.000,00	\$1.974.000,00	\$1.974.000,00
Edificio	\$1.579.000,00	\$1.579.000,00	\$1.579.000,00	\$1.579.000,00	\$1.579.000,00
Depreciacion Acumulada de Edificio	\$47.848,50	\$96.697,00	\$145.545,50	\$194.394,00	\$243.242,50
Maquinaria	\$2.208.000,00	\$2.208.000,00	\$2.208.000,00	\$2.208.000,00	\$2.208.000,00
Depreciacion Acumulada de Maquinaria	\$220.800,00	\$501.600,00	\$782.400,00	\$1.063.200,00	\$1.344.000,00
Suma de Activo Fijo	\$5.492.351,50	\$5.162.703,00	\$4.833.054,50	\$4.503.406,00	\$4.173.757,50
Activo Diferido					
Gastos Preoperativos	\$25.559,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Suma de Activo Diferido	\$25.559,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
TOTAL DE ACTIVO	\$10.410.289,51	\$14.553.200,00	\$17.582.387,87	\$20.519.966,54	\$23.373.193,95
Pasivo a Corto Plazo					
Impuestos por pagar	\$1.265.052,70	\$1.572.957,38	\$1.958.977,90	\$2.348.960,34	\$2.714.282,22
PTU por pagar	\$451.804,54	\$582.576,81	\$753.453,04	\$939.584,13	\$1.130.950,92
Suma de Pasivo	\$1.716.857,24	\$2.155.534,19	\$2.712.430,94	\$3.288.544,47	\$3.845.233,14
Capital Social*	\$5.800.000,00	\$5.800.000,00	\$5.800.000,00	\$5.800.000,00	\$5.800.000,00
Utilidad del Ejercicio	\$2.801.188,13	\$3.670.233,90	\$4.822.099,45	\$6.107.296,87	\$7.464.276,09
Utilidad del Ejercicio Anterior	\$0,00	\$2.801.188,13	\$3.670.233,90	\$4.822.099,45	\$6.107.296,87
Reservas**	\$280.118,81	\$367.023,39	\$482.209,95	\$610.729,69	\$746.427,61
Reservas Voluntarias	\$92.244,14	\$126.243,79	\$577.623,58	\$502.025,75	\$156.387,85
Suma Caputal Contable	\$8.693.432,27	\$12.397.665,81	\$14.869.956,93	\$17.231.422,07	\$19.527.960,81
TOTAL DE PASIVO Y CAPITAL CONTABLE	\$10.410.289,51	\$14.553.200,00	\$17.582.387,87	\$20.519.966,54	\$23.373.193,95

* La aportación de los socios para crear la empresa es de \$5'800,000

**Las Reservas de acuerdo a la Ley de Sociedades Mercantiles corresponden al 10% sobre la utilidad, hasta llegar al 20% del capital social

b) Estado de resultados a 5 años

RECICLYNG MÉXICO S.A. DE C.V.					
Estado de Resultados Proyectado					
	2007	2008	2009	2010	2011
Ventas Netas	\$10.400.000,00	\$13.000.000,00	\$15.600.000,00	\$18.720.000,00	\$20.592.000,00
Costo de Ventas	\$5.123.069,41	\$6.404.544,79	\$7.284.908,22	\$8.530.860,57	\$8.472.139,08
Utilidad Bruta	\$5.276.930,59	\$6.595.455,21	\$8.315.091,78	\$10.189.139,44	\$12.119.860,92
Gastos Operativos	\$758.885,23	\$769.687,12	\$780.561,39	\$793.298,09	\$810.351,69
Gastos Indirectos Fijos	\$165.606,54	\$168.729,63	\$172.883,90	176020,61	\$178.674,20
Gastos Administrativos	\$421.345,20	\$429.024,00	\$435.744,00	\$445.344,00	\$459.744,00
Gastos de Ventas	\$171.933,49	\$171.933,49	\$171.933,49	\$171.933,49	\$171.933,49
Utilidad antes de ISR y PTU	\$4.518.045,36	\$5.825.768,09	\$7.534.530,39	\$9.395.841,34	\$11.309.509,23
ISR (%)*	\$1.265.052,70	\$1.572.957,38	\$1.958.977,90	\$2.348.960,34	\$2.714.282,22
PTU(%)**	\$451.804,54	\$582.576,81	\$753.453,04	\$939.584,13	\$1.130.950,92
UTILIDAD NETA	\$2.801.188,13	\$3.670.233,90	\$4.822.099,45	\$6.107.296,87	\$7.464.276,09

* El ISR²⁴ se aplica según la Ley del ISR como sigue:

para 2007 = 28%, 2008 = 27%, 2009 = 26%, 2010 = 25%, 2011 = 24%

** El pago de PTU corresponde al 10%²⁵

²⁴ Anexo 10: Ley del ISR. Título II, De las personas morales disposiciones generales

²⁵ Anexo 11: Artículos referentes al pago de la participación de los trabajadores en las utilidades de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley Federal del Trabajo-

c) Flujo de efectivo a 5 años mensualmente

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO 2007

CONCEPTO	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ENTRADAS DE EFECTIVO	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$10.400.000,00
VENTAS*	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$866.666,67	\$10.400.000,00
SALIDAS DE EFECTIVO	\$487.369,89	\$440.343,39	\$471.694,39	\$456.018,89	\$487.369,89	\$456.018,89	\$471.694,39	\$487.369,89	\$440.343,39	\$487.369,89	\$471.694,39	\$456.018,89	\$5.613.306,16
COMPRAS**	\$354.200,00	\$308.000,00	\$338.800,00	\$323.400,00	\$354.200,00	\$323.400,00	\$338.800,00	\$354.200,00	\$308.000,00	\$354.200,00	\$338.800,00	\$323.400,00	\$4.019.400,00
SUELDOS Y SALARIOS	\$120.833,39	\$120.833,39	\$120.833,39	\$120.833,39	\$120.833,39	\$120.833,39	\$120.833,39	\$120.833,39	\$120.833,39	\$120.833,39	\$120.833,39	\$120.833,39	\$1.450.000,66
GASTOS INDIRECTOS	\$8.336,50	\$7.510,00	\$8.061,00	\$7.785,50	\$8.336,50	\$7.785,50	\$8.061,00	\$8.336,50	\$7.510,00	\$8.336,50	\$8.061,00	\$7.785,50	\$95.905,50
GASTOS ADMINISTRAT.	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$48.000,00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$379.296,78	\$426.323,28	\$394.972,28	\$410.647,78	\$379.296,78	\$410.647,78	\$394.972,28	\$379.296,78	\$426.323,28	\$379.296,78	\$394.972,28	\$410.647,78	\$4.786.693,84
SALDO FINAL DE CAJA***	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00	\$2.500,00	\$30.000,00
SALDO DISPONIBLE	\$376.796,78	\$423.823,28	\$392.472,28	\$408.147,78	\$376.796,78	\$408.147,78	\$392.472,28	\$376.796,78	\$423.823,28	\$376.796,78	\$392.472,28	\$408.147,78	\$4.756.693,84
EXCEDENTE O DÉFICIT	\$376.796,78	\$800.620,06	\$1.193.092,34	\$1.601.240,11	\$1.978.036,89	\$2.386.184,67	\$2.778.656,95	\$3.155.453,73	\$3.579.277,01	\$3.956.073,79	\$4.348.546,07	\$4.756.693,84	

*Las ventas se cobran al contado y en efectivo

**Las compras se haran en el mes y se pagaran de contado

***Por politica de la empresa se aumentan \$2.500 por mes al fondo de caja

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO 2008													
CONCEPTO	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ENTRADAS DE EFECTIVO	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$13.000.000,00
VENTAS*	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$1.083.333,33	\$13.000.000,00
SALIDAS DE EFECTIVO	\$598.978,41	\$558.670,11	\$558.670,11	\$578.824,26	\$578.824,26	\$558.670,11	\$598.978,41	\$558.670,11	\$578.824,26	\$598.978,41	\$538.515,96	\$598.978,41	\$6.905.582,82
COMPRAS**	\$455.400,00	\$415.800,00	\$415.800,00	\$435.600,00	\$435.600,00	\$415.800,00	\$455.400,00	\$415.800,00	\$435.600,00	\$455.400,00	\$396.000,00	\$455.400,00	\$5.187.600,00
SUELDOS Y SALARIOS	\$128.632,96	\$128.632,96	\$128.632,96	\$128.632,96	\$128.632,96	\$128.632,96	\$128.632,96	\$128.632,96	\$128.632,96	\$128.632,96	\$128.632,96	\$128.632,96	\$1.543.595,52
GASTOS INDIRECTOS	\$10.145,45	\$9.437,15	\$9.437,15	\$9.791,30	\$9.791,30	\$9.437,15	\$10.145,45	\$9.437,15	\$9.791,30	\$10.145,45	\$9.083,00	\$10.145,45	\$116.787,30
GASTOS ADMINISTRAT.	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$4.800,00	\$57.600,00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$484.354,92	\$524.663,22	\$524.663,22	\$504.509,07	\$504.509,07	\$524.663,22	\$484.354,92	\$524.663,22	\$504.509,07	\$484.354,92	\$544.817,37	\$484.354,92	\$6.094.417,18
SALDO INICIAL DE CAJA	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.000,00	\$3.000,00	\$36.000,00
SALDO DISPONIBLE	\$481.354,92	\$521.663,22	\$521.663,22	\$501.509,07	\$501.509,07	\$521.663,22	\$481.354,92	\$521.663,22	\$501.509,07	\$481.354,92	\$541.817,37	\$481.354,92	\$6.058.417,18
EXCEDENTE O DÉFICIT	\$481.354,92	\$1.003.018,15	\$1.524.681,37	\$2.026.190,44	\$2.527.699,52	\$3.049.362,74	\$3.530.717,66	\$4.052.380,89	\$4.553.889,96	\$5.035.244,88	\$5.577.062,26	\$6.068.417,18	

*Las ventas se cobran al contado y en efectivo

**Las compras se haran en el mes y se pagarán de contado

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO 2009													
CONCEPTO	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ENTRADAS DE EFECTIVO	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$15.600.000,00
VENTAS*	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$1.300.000,00	\$15.600.000,00
SALIDAS DE EFECTIVO	\$633.866,14	\$681.400,44	\$682.266,14	\$658.066,14	\$681.833,29	\$706.466,14	\$658.498,99	\$681.833,29	\$682.266,14	\$658.066,14	\$681.833,29	\$607.246,14	\$8.013.642,28
COMPRAS**	\$484.000,00	\$532.400,00	\$532.400,00	\$508.200,00	\$532.400,00	\$556.600,00	\$508.200,00	\$532.400,00	\$532.400,00	\$508.200,00	\$532.400,00	\$457.380,00	\$6.216.980,00
SUELDOS Y SALARIOS	\$131.843,44	\$131.843,44	\$131.843,44	\$131.843,44	\$131.843,44	\$131.843,44	\$131.843,44	\$131.843,44	\$131.843,44	\$131.843,44	\$131.843,44	\$131.843,44	\$1.582.121,28
GASTOS INDIRECTOS	\$12.522,70	\$11.657,00	\$12.522,70	\$12.522,70	\$12.089,85	\$12.522,70	\$12.955,55	\$12.089,85	\$12.522,70	\$12.522,70	\$12.089,85	\$12.522,70	\$148.541,00
GASTOS ADMINISTRAT.	\$5.500,00	\$5.500,00	\$5.500,00	\$5.500,00	\$5.500,00	\$5.500,00	\$5.500,00	\$5.500,00	\$5.500,00	\$5.500,00	\$5.500,00	\$5.500,00	\$66.000,00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$666.133,86	\$618.599,56	\$617.733,86	\$641.933,86	\$618.166,71	\$593.533,86	\$641.501,01	\$618.166,71	\$617.733,86	\$641.933,86	\$618.166,71	\$692.753,86	\$7.586.357,72
SALDO INICIAL DE CAJA	\$3.500,00	\$3.500,00	\$3.500,00	\$3.500,00	\$3.500,00	\$3.500,00	\$3.500,00	\$3.500,00	\$3.500,00	\$3.500,00	\$3.500,00	\$3.500,00	\$42.000,00
SALDO DISPONIBLE	\$662.633,86	\$615.099,56	\$614.233,86	\$638.433,86	\$614.666,71	\$590.033,86	\$638.001,01	\$614.666,71	\$614.233,86	\$638.433,86	\$614.666,71	\$689.253,86	\$7.544.357,72
EXCEDENTE O DEFICIT	\$662.633,86	\$1.277.733,42	\$1.891.967,28	\$2.530.401,14	\$3.145.067,85	\$3.735.101,71	\$4.373.102,72	\$4.987.769,43	\$5.602.003,29	\$6.240.437,15	\$6.855.103,86	\$7.544.357,72	\$48.845.679,43

*Las ventas se cobran al contado y en efectivo

**Las compras se haran en el mes y se pagaran de contado

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO 2010													
CONCEPTO	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ENTRADAS DE EFECTIVO	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$18.720.000,00
VENTAS*	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$1.560.000,00	\$18.720.000,00
SALIDAS DE EFECTIVO	\$727.985,99	\$813.274,44	\$786.209,09	\$757.097,54	\$785.185,99	\$785.697,54	\$785.697,54	\$785.697,54	\$757.097,54	\$785.185,99	\$801.497,54	\$706.904,59	\$9.277.531,33
COMPRAS**	\$572.000,00	\$657.800,00	\$629.200,00	\$600.600,00	\$629.200,00	\$629.200,00	\$629.200,00	\$629.200,00	\$600.600,00	\$629.200,00	\$657.800,00	\$549.895,50	\$7.413.895,50
SUELDOS Y SALARIOS	\$135.743,44	\$135.743,44	\$135.743,44	\$135.743,44	\$135.743,44	\$135.743,44	\$135.743,44	\$135.743,44	\$135.743,44	\$135.743,44	\$135.743,44	\$135.743,44	\$1.628.921,28
GASTOS INDIRECTOS GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$13.742,55	\$13.231,00	\$14.765,65	\$14.254,10	\$13.742,55	\$14.254,10	\$14.254,10	\$14.254,10	\$14.254,10	\$13.742,55	\$14.54,10	\$14.765,65	\$156.714,55
	\$6.500,00	\$6.500,00	\$6.500,00	\$6.500,00	\$6.500,00	\$6.500,00	\$6.500,00	\$6.500,00	\$6.500,00	\$6.500,00	\$6.500,00	\$6.500,00	\$78.000,00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$832.014,01	\$746.725,56	\$773.790,91	\$802.902,46	\$774.814,01	\$774.302,46	\$774.302,46	\$774.302,46	\$802.902,46	\$774.814,01	\$758.502,46	\$853.095,41	\$9.442.468,67
SALDO INICIAL DE CAJA	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$4.000,00	\$48.000,00
SALDO DISPONIBLE	\$828.014,01	\$742.725,56	\$769.790,91	\$798.902,46	\$770.814,01	\$770.302,46	\$770.302,46	\$770.302,46	\$798.902,46	\$770.814,01	\$754.502,46	\$849.095,41	\$9.394.468,67
EXCEDENTE O DEFICIT	\$828.014,01	\$1.570.739,57	\$2.340.530,48	\$3.139.432,94	\$3.910.246,95	\$4.680.549,41	\$5.450.851,87	\$6.221.154,33	\$7.020.056,79	\$7.790.870,80	\$8.545.373,26	\$9.394.468,67	\$60.892.289,08

*Las ventas se cobran al contado y en efectivo

**Las compras se haran en el mes y se pagaran de contado

FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO 2011													
CONCEPTO	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ENTRADAS DE EFECTIVO	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$20.592.000,00
VENTAS*	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$1.716.000,00	\$20.592.000,00
SALIDAS DE EFECTIVO	\$754.422,82	\$725.871,92	\$811.524,62	\$754.422,82	\$782.973,72	\$782.973,72	\$754.422,82	\$811.524,62	\$782.973,72	\$754.422,82	\$782.973,72	\$782.973,72	\$9.281.481,04
COMPRAS**	\$588.000,00	\$560.000,00	\$644.000,00	\$588.000,00	\$616.000,00	\$616.000,00	\$588.000,00	\$644.000,00	\$616.000,00	\$588.000,00	\$616.000,00	\$616.000,00	\$7.280.000,00
SUELDOS Y SALARIOS	\$142.853,92	\$142.853,92	\$142.853,92	\$142.853,92	\$142.853,92	\$142.853,92	\$142.853,92	\$142.853,92	\$142.853,92	\$142.853,92	\$142.853,92	\$142.853,92	\$1.714.247,04
GASTOS INDIRECTOS	\$15.568,90	\$15.018,00	\$16.670,70	\$15.568,90	\$16.119,80	\$16.119,80	\$15.568,90	\$16.670,70	\$16.119,80	\$15.568,90	\$16.119,80	\$16.119,80	\$191.234,00
GASTOS ADMINISTRAT.	\$8.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00	\$8.000,00	\$96.000,00
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$961.577,18	\$990.128,08	\$904.475,38	\$961.577,18	\$933.026,28	\$933.026,28	\$961.577,18	\$904.475,38	\$933.026,28	\$961.577,18	\$933.026,28	\$933.026,28	\$11.310.518,96
SALDO INICIAL DE CAJA	\$5.000,00	\$5.000,00	\$5.000,00	\$5.000,00	\$5.000,00	\$5.000,00	\$5.000,00	\$5.000,00	\$5.000,00	\$5.000,00	\$5.000,00	\$5.000,00	\$60.000,00
SALDO DISPONIBLE	\$956.577,18	\$985.128,08	\$899.475,38	\$956.577,18	\$928.026,28	\$928.026,28	\$956.577,18	\$899.475,38	\$928.026,28	\$956.577,18	\$928.026,28	\$928.026,28	\$11.250.518,96
EXCEDENTE O DÉFICIT	\$956.577,18	\$1.941.705,26	\$2.841.180,64	\$3.797.757,82	\$4.725.784,10	\$5.653.810,38	\$6.610.387,56	\$7.509.862,94	\$8.437.889,22	\$9.394.466,40	\$10.322.492,68	\$11.250.518,96	\$73.442.433,14

*Las ventas se cobran al contado y en efectivo

**Las compras se haran en el mes y se pagarán de contado

6.6.8 Razones financieras

a) Posición Financiera

$$\frac{\text{Capital Contable}}{\text{Activo Fijo}} = \%$$
$$\frac{\$8.693.432,27}{\$5.492.351,50} = \$1.58 = 1.58\%$$

b) Razón de Dependencia

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Fijo}} = \$$$
$$\frac{\$10'400,000}{\$5.492.351,50} = \$1.89$$

Esta razón significa que por cada \$ invertido en activo fijo, la empresa ha vendido \$1.89

c) Razón de Eficiencia Operativa

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Capital Contable}} = \$$$
$$\frac{\$10'400,000}{\$8.693.432,27} = \$1.20$$

6.6.11 Punto de equilibrio

Punto de equilibrio en unidades

$$PE = \frac{CF}{PV - Cvu}$$

$$PE = \frac{\$1'273,716,67}{\$1,300 - \$ 630.92} = \frac{\$1'273,716.67}{\$669.08} = 1903.68$$

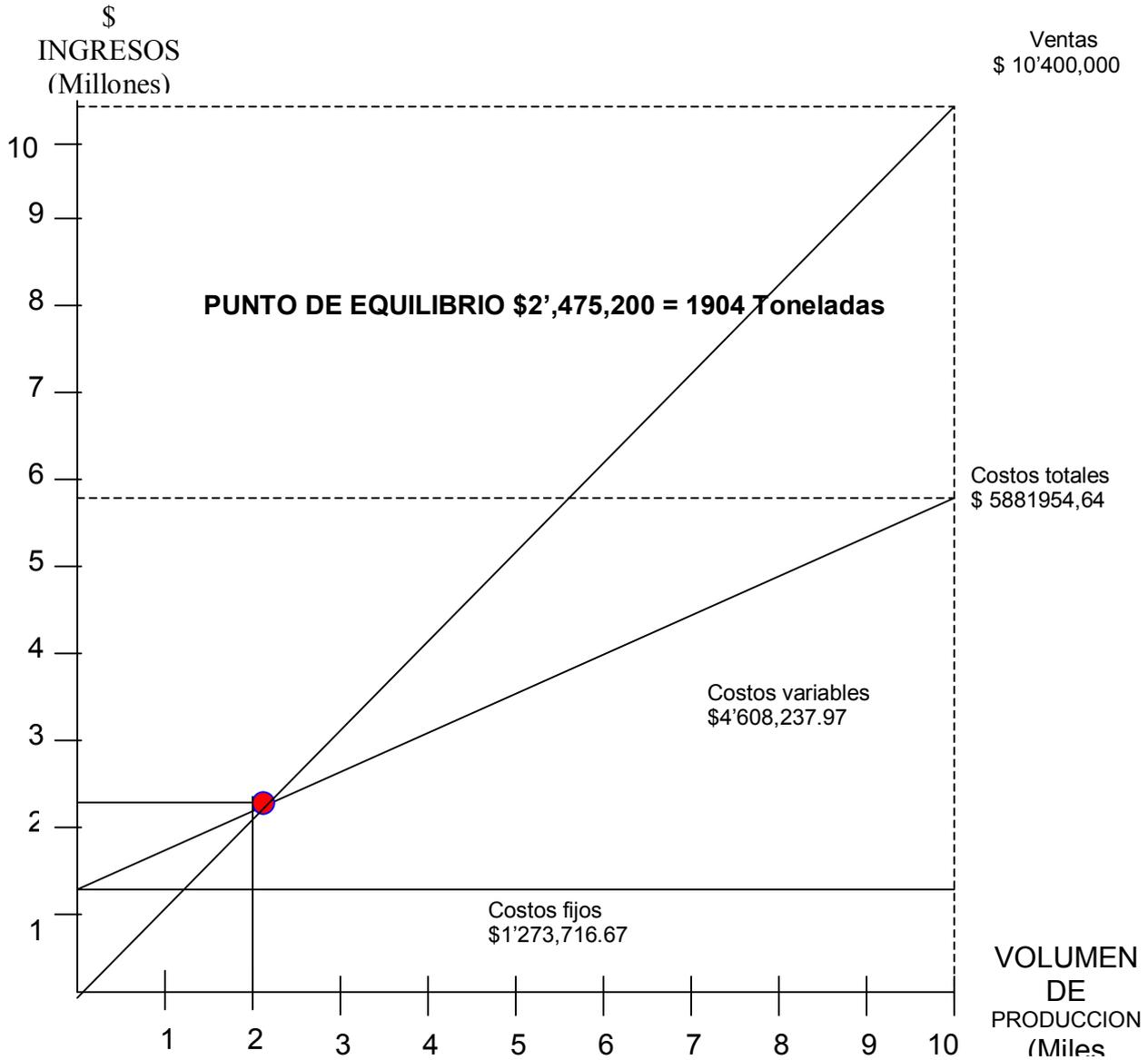
PE = 1904 Toneladas

Punto de equilibrio en dinero

$$PE = (PV) (Q)$$

$$PE = \$1,300 * 1904 \text{ ton} = \underline{\underline{\$2'475,200}}$$

GRÁFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



6.6.12 Rentabilidad

Las razones de rentabilidad miden la capacidad de la empresa para generar efectivo.

a) Rendimiento sobre inversión

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos Totales}} = \$$$
$$\frac{\$2.801.188,13}{\$10.410.289,51} = \$0.27$$

El rendimiento sobre la inversión mide la capacidad de los activos totales para generar utilidades.

b) Margen neto de utilidad sobre ventas

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}} = \$$$
$$\frac{\$2.801.188,13}{\$10.400.000,00} = \$0.27$$

El margen de utilidad sobre ventas muestra la utilidad obtenida por cada peso de venta.

c) Rentabilidad general

$$\frac{\text{Gastos Totales}}{\text{Ingresos Totales}} = \$$$
$$\frac{\$5'881,954.64}{\$10.400.000,00} = \$.57 (100) = 57\%$$

La rentabilidad general expresa la relación entre los gastos totales y los ingresos totales del período analizado en toda la empresa y muestra en que porcentaje de eficiencia general funcionó la entidad.

6.7 Aspectos legales

Los ordenamientos jurídicos afectan a los organismos o empresas y, por tanto a los nuevos proyectos, debido a que regularmente son constituidos como empresas. Por lo que es necesario que conozcan los aspectos legales que afectan a la empresa.

En México, la Ley General de Sociedades Mercantiles (LGSM), es el ordenamiento jurídico que regula las sociedades mercantiles que reconoce nuestro sistema jurídico.

6.7.1 Forma legal

La empresa será denominada bajo la constitución de una Sociedad Anónima, con las siglas S. A., cuyas características principales son las siguientes:

- El capital está representado por acciones nominativas.
- Los socios están obligados al pago de sus acciones, ya sea en efectivo o en especie. En este caso la tenencia de las acciones los acredita como socios.

El proceso de constitución es simultáneo, sin embargo se requiere llevar a cabo lo siguiente:

- Asamblea de accionistas para hacer el proyecto de estatutos
- Autorización de la SER
- Protocolización ante notario público
- Inscripción en el RFC

El Capital Social con el cual se constituye es un mínimo fijo de \$50,000.00. Dejando como reservas en 10% de las utilidades anuales hasta llegar a 20% del capital social fijo.

El número mínimo de socios es de dos personas y el máximo ilimitado.

Las responsabilidades de los socios abarcan hasta el monto de sus acciones (aportación). Para los que funjan como administradores la responsabilidad es ilimitada.

6.7.2 Trámites legales

- a) La Constitución de la Sociedad ante la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE).
 - Costo: \$575.00

- b) Aviso de uso de los permiso para la constitución de la Sociedad
 - Costo: \$210.00

- c) Inscripción al Registro Público de la Propiedad y el Comercio.
 - Costo: \$891.15 mínimo y \$8932.60 máximo

- d) Inscripción al Registro Federal de Contribuyentes: Es la inscripción que se realiza en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), para dar efecto del cumplimiento de las obligaciones fiscales.
 - Costo: Ninguno

- e) Certificación de zonificación para uso de suelo: Es un documento por medio del cuál el gobierno certifica el uso del suelo que está permitido o prohibido para determinada actividad.
 - Costo: \$631.20

- f) Licencia de uso de Suelo: Documento por el cuál se autoriza el uso o destino que pretenda darse a un predio o local.

- g) Dictamen de impacto de estudio urbano:
- Costo: \$3,148.00
- h) Impacto ambiental: Documento otorgado como resultado de la presentación y evaluación de un informe preventivo, manifestación o estudio de impacto ambiental o de riesgo.
- Costo: Informe preventivo \$1,483.00; modalidad general \$1,727.65; modalidad específica \$3,450.45; estudio de riesgo \$4,731.23.
- i) Visto bueno de seguridad y operación: Responsiva por medio de la cual se hace constar que el establecimiento, en cuanto a su edificación e instalaciones, reúne las condiciones necesarias de seguridad para su operación y funcionamiento.
- Costo: Gratuito
- j) Declaración de apertura: Manifestación que se debe realizar ante la delegación que corresponda, con motivo del inicio de actividades que no requieren licencia e funcionamiento.
- Costo: Gratuito
- k) Dictamen técnico para la fijación, instalación, distribución, ubicación, modificación o colocación de anuncios.
- Costo: Gratuito
- l) Licencia para la fijación, instalación o colocación de anuncios: Autorización para la fijación, instalación, colocación, ampliación o modificación de anuncios permanentes.
- Costo: Existen diversas modalidades y cuyos costos son variables
- m) Registro empresarial ante el IMSS: Trámite por medio del cual se le solicita al Instituto el registro y el número patronal correspondiente.
- Costo: Gratuito

- n) Registro empresarial ante el INFONAVIT: Información básica que la empresa proporciona en este Instituto, para efectuar las declaraciones y pagos ante el IMSS.
 - Costo: Gratuito

- o) Constitución de la comisión mixta de capacitación y adiestramiento.
 - Costo: Gratuito

- p) Registro de fuentes fijas y de descarga de aguas residuales.
 - Costo: Gratuito

- q) Acta de integración a la Comisión de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo.
 - Costo: Gratuito

- r) Aprobación de planes y programas de capacitación y adiestramiento:
 - Costo: Gratuito

- s) Inscripción en el padrón de impuesto sobre nóminas: Trámite por medio del cuál se integra al padrón de contribuyentes de este impuesto.
 - Costo: Gratuito

- t) Alta en el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM): De acuerdo con las Cámaras y sus Confederaciones, las empresas están obligadas a inscribirse por medio de una Cámara autorizada por la Secretaría de Economía.
 - Costo: \$670.00

- u) Alta ante la Cámara respectiva (CANACINTRA): Afiliación voluntaria de acuerdo con la actividad o giro que desarrolle y a su localización regional

- v) Aviso de manifestación estadística: Información que se proporciona al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) relacionada con la actividad propia del negocio, sin que ello implique efectos legales.

- w) Programa interno de Protección Civil: Instrumento por medio del cual se definen las acciones destinadas a la salvaguardia de la integridad física de los empleados y de las personas que concurran al establecimiento.

- x) Contrato colectivo o individual de trabajo: Celebración de un contrato colectivo o individual de trabajo por escrito, entre los trabajadores y la empresa.

VII. CONCLUSIONES

- El reciclaje de las llantas de desecho contribuye a cumplir con los objetivos del desarrollo sustentable, principalmente con una de las estrategias económicas, la cual se basa en obtener un desarrollo productivo basado en la eficiencia, la innovación, la producción limpia y la práctica de las 3 R's (Recuperación, Reciclaje y Reutilización).
- El aumento de la acumulación de llantas de desecho en nuestro país es un problema ambiental, social y de salud humana que debe atenderse de inmediato.
- Los 25 millones de llantas de desecho acumulados en promedio cada año, pueden aumentar su volumen si no se regula la importación legal e ilegal de dichos materiales al país.
- La legislación existente no contempla de manera específica como debe de ser el manejo de las llantas de desecho, lo que ocasiona incertidumbre sobre el que hacer con estos materiales.
- En la actualidad existen diversos métodos y tecnologías para el reciclaje de llantas, sin embargo no todos ellos son recomendables debido a que tienen altos costos y repercusiones en el ambiente.
- A pesar de que existen diversos Foros y Congresos donde es tratado el problema de las llantas de desecho, los proyectos e iniciativas ahí propuestos en su mayoría no se llevan acabo, debido a limitaciones económicas, de apoyos gubernamentales y de falta de interés de los actores involucrados.

- Es necesario que el gobierno, la iniciativa privada y la sociedad pongan un mayor énfasis en ocuparse de los temas ambientales, no solo de su erradicación y control, sino principalmente de su prevención.
- Para poder minimizar el problema de las llantas de desecho es necesario adoptar estrategias conjuntas entre los actores que intervienen en el reciclaje de llantas, tales como las Medidas de Extensión de Responsabilidad del Productor para que los fabricantes de llantas asuman la responsabilidad por sus productos durante todo su ciclo de vida, incluso cuando entran en desuso.
- De acuerdo con las Naciones Unidas la trituración de llantas de desecho como una alternativa de reciclaje, es una de las soluciones más viables tanto económica, como ambientalmente.
- La puesta en marcha del proyecto de inversión para la instalación de una planta recicladora de llantas, propone eliminar en un 3.3% el problema de las llantas en un año, teniendo en cuenta que en promedio se generan 25 millones de llantas x año.
- La industria en la que esta inmerso el proyecto de inversión es una industria emergente, por lo que se tiene incertidumbre en cuanto al mercado, los clientes, competidores, regulaciones, estrategias, etc.
- Es claro que la instalación de una planta recicladora de llantas no erradica el problema de las llantas de desecho, pero contribuye a disminuirlo. Aunque esa es solo una de sus aportaciones. Además propone iniciativas económicas y sociales, ya que incita a la apertura de nuevos mercados, a la cultura del reciclaje, no solo el hecho de reciclar productos ya existentes, sino de utilizar productos elaborados con materiales reciclados.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

LISTA DE LAS ONG ENCONTRA DE LA QUEMA DE LLANTAS COMO COMBUSTIBLE EN LOS HORNOS CEMENTEROS EN MÉXICO

1. Academia Mexicana de Derecho Ambiental , Ramón Ojeda Mestre
2. Asociación Ecológica Santo Tomás A.C, José Manuel Arias Rodríguez, Coordinador de proyectos
3. Centro de DH Fray Francisco de Vitoria, Agnieszka Raczynska, Coordinadora General
4. Centro de Encuentros y Diálogos Interculturales, A.C Gustavo Esteva Figueroa, Representante Legal
5. Centro de Investigaciones Económicas y Políticas de Acción Comunitaria, A.C. (CIEPAC. AC)
6. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Biol. Andrés Camou Guerrero, UNAM
7. Centro Ecológico en defensa del bosque del desierto de los Leones, Lic. Cecilia Cantú López
8. Consultoría Técnica Comunitaria A, C en Chihuahua, Chi. María Teresa Guerrero, Chihuahua
9. Comité de Promotoras de Salud para la Mujer de Temixco, Estela Roman Porcado, Morelos
10. Consejo Ciudadano para la Cultura y las Artes de Morelos A.C., Dr. Ricardo Amann Escobar
11. Conservación del Territorio Insular Mexicano, A.C., María Elena Martínez Delgado, Directora General
12. Consultoría Técnica Comunitaria A.C. , José Luis Montes Zamarrón, Chihuahua, Chih.
13. Convergencia Sindical y Social de Morelos
14. Coordinadora de Pueblos Indígenas de Morelos

15. Diosesano Sierra Tarahumara, Gabriel Parga Pbro., Administrador diocesano
16. Foro Ecologista de la Cuenca de México Miguel Valencia Mulkay
17. Fronteras Comunes, Marisa Jacott
18. Fuerza Ambiental, Agustín Bravo
19. Greenpeace México, Alejandro Calvillo, Director
20. Grupo de los Cien Internacional, A.C, .Homero Aridjis, Presidente
21. Grupo de Tecnología Alternativa S.C. Dra. Josefina Mena-Abraham, Presidenta .
22. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada A.C., Tamara Ortiz Avila,
23. Guardianes de los Árboles, Flora Guerrero Goff, Cuernavaca Morelos, México
24. IMDEC AC, Bertha Estela Hernández
25. La Troje, George Anna Clark, Tehuixtla, Morelos
26. Mujeres por México en Chihuahua, A.C., Graciela Ramos
27. Pastoral Social Diócesis de la Tarahumara, Javier Avila A., S.J.
28. Pro Esteros, Laura Martínez Ríos Del Río, Directora, Ensenada, B. C., México
29. Proyecto Fronterizo de Educacion Ambiental, A.C. , Laura Silvan, Tijuana, Baja California
30. Proyecto Pima, Isadora Mora Moreno, Directora, México
31. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México, A.C. Maria Eugenia Acosta
32. Red Ciudadana, Francisca Jiménez Barrientos, Chihuahua
33. Red de Estudios para el Desarrollo Rural A.C., Francisco Javier Ramos Sánchez, Responsable de comunicación, Oaxaca.
34. Red de Información y Acción Ambiental de Veracruz, Helio García Campos / Rosa Delia Caudillo / Eckart Boege / Gerardo Alatorre
35. Red Fronteriza de Salud y Ambiente, Rene Córdova, Sonora

- 36.Red Internacional de Eliminación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (IPEN por sus siglas en inglés) Punto focal en México, Fernando Bejarano
- 37.Red todos los Derechos para Todos, Edgar Cortés

Miembros de la Red todos los derechos para Todos

- 38.Academia Jalisciense de Derechos Humanos, A.C.
- 39.Acción de Cristianos para la Abolición de la Tortura (ACAT)
- 40.Asociación Civil para la Defensa de los Derechos Ciudadanos "Miguel Hidalgo", A. C.
- 41.Asociación Jalisciense de Apoyo a los Grupos Indígenas (AJAGI)
- 42.Centro de Derechos Humanos "Miguel Agustín Pro Juárez"
- 43.Católicas por el derecho a decidir, A.C.
- 44.Centro Nacional de Comunicación Social
- 45.Centro de Derechos Humanos "Fray Francisco de Vitoria", A.C.
- 46.Centro de Derechos Humanos de la Montaña, "Tlachinollan", A.C.
- 47.Centro de Reflexión y Acción Laboral, A.C.
- 48.Centro de Estudios Fronterizos y Promoción de los Derechos Humanos, A. C. (CEFPROD HAC)
- 49.Centro de Derechos Humanos "Don Sergio", A. C.
- 50.Centro de Derechos Humanos "Fray Bartolomé de Las Casas", A. C. (CDHFBC)
- 51.Centro de Derechos Humanos "Fray Matías de Córdoba". A.C.
- 52.Centro de Derechos Humanos Ñu'u Ji Kandíí, A. C.
- 53.Centro de Derechos Humanos Tepeyac del Istmo de Tehuantepec, A. C.
- 54.Centro de Derechos Indígenas A. C. (CEDIAC)
- 55.Centro de Derechos Indígenas "Flor y Canto", A. C.
- 56.Centro "Fray Julián Garcés" Derechos Humanos y Desarrollo Local, A. C.
- 57.Centro Potosino de Derechos Humanos, A. C. (CEPODHAC)
- 58.Centro Regional de Defensa de los Derechos Humanos José María Morelos y Pavón, A. C

59. Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C.
60. Centro de Estudios de Política Criminal y Ciencias Penales, A.C
61. Centro de Derechos Humanos Juan Gerardi, A C
62. Centro Regional de Derechos Humanos "Bartolomé Carrasco", A. C.
63. Ciudadanía Lagunera por los Derechos Humanos, A. C. (CILADHAC)
64. Ciudadanos en Apoyo a los Derechos Humanos, A. C. (CADHAC)
65. Colectivo Educación para la Paz. (CEPAZ)
66. Comisión Mexicana de Defensa y Promoción de los Derechos Humanos
67. Comisión de Derechos Humanos "La Voz de los sin voz"
68. Comisión Independiente de Derechos Humanos de Morelos, A. C. (CIDHM)
69. Comisión Intercongregacional "Justicia, Paz y Vida"
70. Comisión para la Defensa de los Derechos Humanos, A. C.
71. Comisión Regional de Derechos Humanos "Mahatma Gandhi", A. C.
72. Comité de Defensa de las Libertades Indígenas (CDLI)
73. Comité de Derechos Humanos Ajusco
74. Comité de Derechos Humanos de Colima, No gubernamental, A. C.
75. Comité de Derechos Humanos de Comalcalco, A. C. (CODEHUCO)
76. Comité de Derechos Humanos de Tabasco, A. C. (CODEHUTAB)
77. Comité de Derechos Humanos "Fr. Pedro Lorenzo de la Nada", A. C.
78. Comité de Derechos Humanos Pueblo Nuevo, A. C.
79. Comité de Derechos Humanos "Sierra Norte de Veracruz", AC.
80. Comité de Derechos Humanos y Orientación Miguel Hidalgo, A. C.
(CODHOMHAC)
81. Comité de Derechos Humanos de la Delegación Magdalena Contreras, A.C.
82. Comité de Derechos Humanos Pueblo Nuevo, A.C.
83. Comité Sergio Méndez Arceo Pro Derechos Humanos de Tulancingo,
Hidalgo, A. C.
84. Comité de Derechos Humanos "Sembrador de la Esperanza". A. C.
85. Franciscans International México
86. Frente Cívico Sinaloense. Secretaría de Derechos Humanos
87. Indignación, A. C. Promoción y Defensa de los Derechos Humanos

88. Instituto Guerrerense de Derechos Humanos, A. C.
89. Serpaj , Gloria Rico, México
90. Sociedad Ecologista Hidalguense A. C. , Marco Antonio Moreno Gaytán , México.
91. Taller de Arte Pùblico YONKE, Alberto Morackis / Guadalupe Serrano
92. Unión de Comunidades Indígenas de las Sierras de Veracruz, Hidalgo y Puebla, Pablo Hernández, Teodoro, Cornelio Cabrera, Juan Velles, Esperanza Salas
93. Universidad de la Tierra en Oaxaca, A.C. Sergio Beltrán, Representante Legal
94. Economía de los Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Economía, UNAM, México Dr. Américo Saldivar V.,

ANEXO 2

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

SALARIO

Artículo 82. Salario es la retribución que debe pagar el patrón al trabajador por su trabajo.

Artículo 83. El salario puede fijarse por unidad de tiempo, por unidad de obra, por comisión, a precio alzado o de cualquier otra manera.

Cuando el salario se fije por unidad de obra, además de especificarse la naturaleza de ésta, se hará constar la cantidad y calidad del material, el estado de la herramienta y útiles que el patrón, en su caso, proporcione para ejecutar la obra, y el tiempo por el que los pondrá a disposición del trabajador, sin que pueda exigir cantidad alguna por concepto del desgaste natural que sufra la herramienta como consecuencia del trabajo.

Artículo 84. El salario se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquiera otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por su trabajo.

Artículo 85. El salario debe ser remunerador y nunca menor al fijado como mínimo de acuerdo con las disposiciones de esta ley. Para fijar el importe del salario se tomarán en consideración la cantidad y calidad del trabajo.

En el salario por unidad de obra, la retribución que se pague será tal, que para un trabajo normal, en una jornada de ocho horas, de por resultado el monto del salario mínimo, por lo menos.

Artículo 86. A trabajo igual, desempeñado en puesto, jornada y condiciones de eficiencia también iguales, debe corresponder salario igual.

Artículo 87. Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual que deberá pagarse antes del día veinte de diciembre, equivalente a quince días de salario, por lo menos.

Los que no hayan cumplido el año de servicios, independientemente de que se encuentren laborando o no en la fecha de liquidación del aguinaldo, tendrán derecho a que se les pague la parte proporcional del mismo, conforme al tiempo que hubieren trabajado, cualquiera que fuere éste.

Artículo 88. Los plazos para el pago del salario nunca podrá ser mayores de una semana para las personas que desempeñan un trabajo material y de quince días para los demás trabajadores.

Artículo 89. Para determinar el monto de las indemnizaciones que deban pagarse a los trabajadores se tomará como base el salario correspondiente al día en que nazca el derecho a la indemnización, incluyendo en él la cuota diaria y la parte proporcional de las prestaciones mencionadas en el artículo 84.

En los casos de salario por unidad de obra, y en general, cuando la retribución sea variable, se tomará como salario diario el promedio de las percepciones obtenidas en los treinta días efectivamente trabajados antes del nacimiento del derecho. Si en ese lapso hubiese habido un aumento en el salario, se tomará como base el promedio de las percepciones obtenidas por el trabajador a partir de la fecha del aumento.

Cuando el salario se fije por semana o por mes, se dividirá entre siete o entre treinta, según el caso, para determinar el salario diario.

SALARIO MINIMO

Artículo 90. Salario mínimo es la cantidad menor que debe recibir en efectivo el trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo.

El salario mínimo deberá ser suficiente para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia en el orden material, social y cultural, y para proveer a la educación obligatoria de los hijos.

Se considera de utilidad social el establecimiento de instituciones y medidas que protejan la capacidad adquisitiva del salario y faciliten el acceso de los trabajadores a la obtención de satisfactores.

Artículo 91. Los salarios mínimos podrán ser generales para una o varias áreas geográficas de aplicación, que pueden extenderse a una o más entidades federativas o profesionales, para una rama determinada de la actividad económica o para profesiones, oficios o trabajos especiales, dentro de una o varias áreas geográficas.

Artículo 92. Los salarios mínimos generales regirán para todos los trabajadores del área o áreas geográficas de aplicación que se determinen, independientemente de las ramas de la actividad económica, profesiones, oficios o trabajos especiales.

Artículo 93. Los salarios mínimos profesionales regirán para todos los trabajadores de las ramas de actividad económica, profesiones, oficios o trabajos especiales que se determinen dentro de una o varias áreas geográficas de aplicación.

Artículo 94. Los salarios mínimos se fijarán por una comisión nacional integrada por representantes de los trabajadores, de los patrones y del gobierno, la cual podrá auxiliarse de las comisiones especiales de carácter consultivo que considere indispensables para el mejor desempeño de sus funciones.

Artículo 95. La comisión nacional de los salarios mínimos y las comisiones consultivas se integrarán en forma tripartita, de acuerdo a lo establecido por el capítulo ii del título trece de esta ley.

Artículo 96. La comisión nacional determinará la división de la república en áreas geográficas, las que estarán constituidas por uno o más municipios en los que deba regir un mismo salario mínimo general, sin que necesariamente exista continuidad territorial entre dichos municipios.

Artículo 97. Los salarios mínimos no podrán ser objeto de compensación, descuento o reducción, salvo en los casos siguientes:

I. Pensiones alimenticias decretadas por la autoridad competente en favor de las personas mencionadas en el artículo 110, fracción V; y

II. Pago de rentas a que se refiere el artículo 151. este descuento no podrá exceder del diez por ciento del salario.

III. Pago de abonos para cubrir préstamos provenientes del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores destinados a la adquisición, construcción, reparación, ampliación o mejoras de casas habitación o al pago de pasivos adquiridos por estos conceptos. Asimismo, a aquellos trabajadores que se les haya otorgado un crédito para la adquisición de viviendas ubicadas en conjuntos habitacionales financiados por el instituto del fondo nacional de la vivienda para los trabajadores se les descontará el 1% del salario a que se refiere el artículo 143 de esta ley, que se destinará a cubrir los gastos que se eroguen por concepto de administración, operación y mantenimiento del conjunto habitacional de que se trate. Estos descuentos deberán haber sido aceptados libremente por el trabajador y no podrán exceder el 20% del salario.

IV. Pago de abonos para cubrir créditos otorgados o garantizados por el fondo a que se refiere el artículo 103 bis de esta ley, destinados a la adquisición de bienes de consumo duradero o al pago de servicios. Estos descuentos estarán precedidos de la aceptación que libremente haya hecho el trabajador y no podrán exceder del 10% del salario.

ANEXO 3

COSTOS DE SEGURIDAD SOCIAL, INFONAVIT Y PRESTACIONES SOCIALES (%)

Concepto	Patrón	Trabajador	Estado	Total
Invalidez y vida	1,75	0,625	0,125	2,5
Prestaciones y pensionados beneficiarios	1,05	0,375	0,075	1,5
Retiro	2	0	0	2
Cesantía	3,15	1,125	0,225	4,5
Riesgos de trabajo	1,13065	0	0	1,13065
Seguro de maternidad	17,8	0	0	17,8
Cuota adicional	3,06	1,04	0	4,1
Prestaciones en dinero	0,7	0,25	0,05	1
Guardería y prestaciones sociales	1	0	0	1
INFONAVIT	5	0	0	5
Prestaciones sociales	4,52	0	0	4,52
Total	41,16065	3,415	0,475	45,05065

ANEXO 4

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

JORNADA LABORAL

Artículo 60

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.

Artículo 61

La duración máxima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete la nocturna y siete horas y media la mixta.

Artículo 62

Para fijar la jornada de trabajo se observará lo dispuesto en el artículo 50, fracción iii.

Artículo 63

Durante la jornada continua de trabajo se concederá al trabajador un descanso de media hora, por lo menos.

ANEXO 5

LICENCIAS Y PERMISOS NECESARIOS PARA EL REGISTRO Y OPERACIÓN DE LA PLANTA

Tipo de Licencia o Permiso	Importe
La Constitución de la Sociedad ante la Secretaría de Relaciones Exteriores (SER)	575
Aviso de uso de los permiso para la constitución de la Sociedad	210
Inscripción al Registro Público de la Propiedad y el Comercio	8933
Certificación de zonificación para uso de suelo	631
Dictamen de impacto de estudio urbano	3148
Impacto ambiental	11392
Alta en el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM)	670
TOTAL	25559

ANEXO 6

PRESUPUESTO DE MATERIA PRIMA POR AÑO

2007					
	Producción		Materia Prima requerida		
Mes	Llantas	Ton	Llantas	Ton	Importe \$
Enero	64400	715.56	70840	787.11	354200.00
Febrero	56000	622.22	61600	684.44	308000.00
Marzo	61600	684.44	67760	752.89	338800.00
Abril	58800	653.33	64680	718.67	323400.00
Mayo	64400	715.56	70840	787.11	354200.00
Junio	58800	653.33	64680	718.67	323400.00
Julio	61600	684.44	67760	752.89	338800.00
Agosto	64400	715.56	70840	787.11	354200.00
Sept	56000	622.22	61600	684.44	308000.00
Oct	64400	715.56	70840	787.11	354200.00
Nov	61600	684.44	67760	752.89	338800.00
Dic	58800	653.33	64680	718.67	323400.00
Total	739935	8120.00	813932	8932.00	4019400.00
Promedio mensual	61661	676.67	67828	744.333	334950

2008					
	Producción		Materia Prima requerida		
Mes	Llantas	Ton	Llantas	Ton	Importe \$
Enero	82800	920.00	91080	1012.00	455400.00
Febrero	75600	840.00	83160	924.00	415800.00
Marzo	75600	840.00	83160	924.00	415800.00
Abril	79200	880.00	87120	968.00	435600.00
Mayo	79200	880.00	87120	968.00	435600.00
Junio	75600	840.00	83160	924.00	415800.00
Julio	82800	920.00	91080	1012.00	455400.00
Agosto	75600	840.00	83160	924.00	415800.00
Sept	79200	880.00	87120	968.00	435600.00
Oct	82800	920.00	91080	1012.00	455400.00
Nov	72000	800.00	79200	880.00	396000.00
Dic	82800	920.00	91080	1012.00	455400.00
Total	943200	10480.00	1037520	11528.00	5187600.00
Promedio mensual	78600	873.333	86460	960.6667	432300.00

2009					
	Producción		Materia Prima requerida		
Mes	96800	1075.556	Llantas	Ton	Importe\$
Enero	88000	977.78	96800	1075.56	484000.00
Febrero	96800	1075.56	106480	1183.11	532400.00
Marzo	96800	1075.56	106480	1183.11	532400.00
Abril	92400	1026.67	101640	1129.33	508200.00
Mayo	96800	1075.56	106480	1183.11	532400.00
Junio	101200	1124.44	111320	1236.89	556600.00
Julio	92400	1026.67	101640	1129.33	508200.00
Agosto	96800	1075.56	106480	1183.11	532400.00
Sept	96800	1075.56	106480	1183.11	532400.00
Oct	92400	1026.67	101640	1129.33	508200.00
Nov	96800	1075.56	106480	1183.11	532400.00
Dic	83160	924.00	91476	1016.40	457380.00
Total	1227160	13635.11	1243396	13815.51	6216980.00
Promedio mensual	102263	1136.259	103616	1151.293	518081.67

2010					
	Producción		Materia Prima requerida		
Mes	109200	1213.33	Llantas	Ton	Importe \$
Enero	104000	1155.56	114400	1271.11	572000.00
Febrero	119600	1328.89	131560	1461.78	657800.00
Marzo	114400	1271.11	125840	1398.22	629200.00
Abril	109200	1213.33	120120	1334.67	600600.00
Mayo	114400	1271.11	125840	1398.22	629200.00
Junio	114400	1271.11	125840	1398.22	629200.00
Julio	114400	1271.11	125840	1398.22	629200.00
Agosto	114400	1271.11	125840	1398.22	629200.00
Sept	109200	1213.33	120120	1334.67	600600.00
Oct	114400	1271.11	125840	1398.22	629200.00
Nov	119600	1328.89	131560	1461.78	657800.00
Dic	99981	1110.90	109979	1221.99	549895.50
Total	1457181	16190.90	1248022	16475.32	7413895.50
Promedio mensual	121432	1349.24	104002	1372.944	617824.63

	2011				
	Producción		Materia Prima requerida		
Mes	Llantas	Ton	Llantas	Ton	Importe \$
Enero	104895	1165.50	117600	1306.67	588000.00
Febrero	99900	1110.00	112000	1244.44	560000.00
Marzo	114885	1276.50	128800	1431.11	644000.00
Abril	104895	1165.50	117600	1306.67	588000.00
Mayo	109890	1221.00	123200	1368.89	616000.00
Junio	109890	1221.00	123200	1368.89	616000.00
Julio	104895	1165.50	117600	1306.67	588000.00
Agosto	114885	1276.50	128800	1431.11	644000.00
Sept	109890	1221.00	123200	1368.89	616000.00
Oct	104895	1165.50	117600	1306.67	588000.00
Nov	109890	1221.00	123200	1368.89	616000.00
Dic	109890	1221.00	123200	1368.89	616000.00
Total	1298700	14430.00	1456000	16177.78	7280000.00
Promedio mensual	108225	1202.5	121333	1348.148	606666.67

ANEXO 7

PRESUPUESTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA

Puesto	2007			
	Salario mensual	Prestaciones	Total mensual	Total anual
Administrador general	15000	6174,08	21174,08	254088,90
Supervisor de planta	12000	4939,26	16939,26	203271,12
Contador	10000	4116,05	14116,05	169392,60
Jefe de ventas	8500	3498,64	11998,64	143983,71
Vendedor	6000	2469,63	8469,63	101635,56
Jefe de Producción	8500	3498,64	11998,64	143983,71
Operador	6000	2469,63	8469,63	101635,56
Almacenista	5000	2058,03	7058,03	84696,30
Ayudante general	4800	1975,70	6775,70	81308,45
Ayudante general	4800	1975,70	6775,70	81308,45
Velador	5000	2058,03	7058,03	84696,30
TOTAL	85600	35233,39	120833,39	1450000,66

MANO DE OBRA INDIRECTA				
Administrativos				
Administrador general	15000	6174,08	21174,08	254088,90
Contador	10000	4116,05	14116,05	169392,60
Total	25000	10290,13	35290,125	423481,5
Ventas				
Jefe de ventas	8500	3498,64	11998,64	143983,71
Vendedor	6000	2469,63	8469,63	101635,56
Total	14500	5968,273	20468,273	245619,27
Supervisor de planta	12000	4939,26	16939,26	203271,12
Velador	5000	2058,03	7058,03	84696,30
Total	17000	6997,285	23997,285	287967,42
TOTAL	56500	23255,68	79755,683	957068,19

MANO DE OBRA DIRECTA				
Jefe de Producción	8500	3498,64	11998,64	143983,71
Operador	6000	2469,63	8469,63	101635,56
Almacenista	5000	2058,03	7058,03	84696,30
Ayudante general	4800	1975,70	6775,70	81308,45
Ayudante general	4800	1975,70	6775,70	81308,45
TOTAL	29100	11977,71	41077,706	492932,466

1450000,66

Puesto	2008					
	Salario mensual	Prestaciones	Horas extra x mes *	Importe\$	Total mensual	Total anual
Administrador general	15000	6174	0	0	21174	254088
Supervisor de planta	12000	4939,2	0	0	16939,2	203270,4
Contador	10000	4116	0	0	14116	169392
Jefe de ventas	8500	3498,6	0	0	11998,6	143983,2
Vendedor	6000	2469,6	0	0	8469,6	101635,2
Jefe de Producción	8500	3498,6	0	0	11998,6	143983,2
Operador*	6000	2469,6	44	3000	11469,60	137635,20
Almacenista	5000	2058	0	0	7058	84696
Ayudante general*	4800	1975,68	44	2400	9175,68	110108,16
Ayudante general*	4800	1975,68	44	2400	9175,68	110108,16
Velador	5000	2058	0	0	7058	84696
TOTAL	85600	35232,96	132	7800	128632,96	1543595,52

* 44 horas extras por mes = 11 hrs. x semana

MANO DE OBRA INDIRECTA

Administrativos

Administrador general	15000	6174	0	0	21174	254088
Contador	10000	4116	0	0	14116	169392
Total	25000	10290	0	0	35290	423480
Ventas						
Jefe de ventas	8500	3498,6	0	0	11998,6	143983,2
Vendedor	6000	2469,6	0	0	8469,6	101635,2
Total	14500	5968,2	0	0	20468,2	245618,4
Supervisor de planta	12000	4939,2	0	0	16939,2	203270,4
Velador	5000	2058	0	0	7058	84696
Total	17000	6997,2	0	0	23997,2	287966,4
TOTAL	56500	23255,4	0	0	79755,4	957064,8

MANO DE OBRA DIRECTA

Jefe de Producción	8500	3498,6	0	0	11998,6	143983,2
Operador*	6000	2469,6	44	3000	11469,60	137635,20
Almacenista	5000	2058	0	0	7058	84696
Ayudante general*	4800	1975,68	44	2400	9175,68	110108,16
Ayudante general*	4800	1975,68	44	2400	9175,68	110108,16
TOTAL	29100	11977,56	132	7800	48877,56	586530,72

1543595,52

2009				
Puesto	Salario mensual	Prestaciones	Total mensual	Total Anual
Administrador general	15000	6174,00	21174,00	254088,00
Supervisor de planta	12000	4939,20	16939,20	203270,40
Contador	10000	4116,00	14116,00	169392,00
Jefe de ventas	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Vendedor	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Jefe de Producción	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Operador	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Operador*	3000	1234,80	4234,80	50817,60
Almacenista	5000	2058,00	7058,00	84696,00
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general*	2400	987,84	3387,84	40654,08
Ayudante general*	2400	987,84	3387,84	40654,08
Velador	5000	2058,00	7058,00	84696,00
TOTAL	93400	38443,44	131843,44	1582121,28

* Trabajarán medio turno

MANO DE OBRA INDIRECTA

Administrativos

Administrador general	15000	6174,00	21174,00	254088,00
Contador	10000	4116,00	14116,00	169392,00
Total	25000	10290	35290	423480
Ventas				
Jefe de ventas	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Vendedor	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Total	14500	5968,2	20468,2	245618,4
Supervisor de planta	12000	4939,2	16939,2	203270,4
Velador	5000	2058,00	7058,00	84696,00
Total	17000	6997,2	23997,2	287966,4
TOTAL	56500	23255,4	79755,4	957064,8

MANO DE OBRA DIRECTA

Jefe de Producción	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Operador	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Operador*	3000	1234,80	4234,80	50817,60
Almacenista	5000	2058,00	7058,00	84696,00
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general*	2400	987,84	3387,84	40654,08
Ayudante general*	2400	987,84	3387,84	40654,08
TOTAL	36900	15188,04	52088,04	625056,48

1582121,28

2010						
Puesto	Salario mensual	Prestaciones	Horas extra x mes*	Importe \$	Total mensual	Total anual
Administrador general	15000	6174,00	0	0	21174,00	254088,00
Supervisor de planta	12000	4939,20	0	0	16939,20	203270,40
Contador	10000	4116,00	0	0	14116,00	169392,00
Jefe de ventas	8500	3498,60	0	0	11998,60	143983,20
Vendedor	6000	2469,60	0	0	8469,60	101635,20
Jefe de Producción	8500	3498,60	0	0	11998,60	143983,20
Operador	6000	2469,60	0	0	8469,60	101635,20
Operador*	3000	1234,80	44	1500	5734,80	68817,60
Almacenista	5000	2058,00	0	0	7058,00	84696,00
Ayudante general	4800	1975,68	0	0	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	0	0	6775,68	81308,16
Ayudante general*	2400	987,84	44	1200	4587,84	55054,08
Ayudante general*	2400	987,84	44	1200	4587,84	55054,08
Velador	5000	2058,00	0	0	7058,00	84696,00
TOTAL	93400	38443,44	132	3900	135743,44	1628921,28

* 44 horas extras por mes = 11 hrs. x semana

MANO DE OBRA INDIRECTA

Administrativos

Administrador general	15000	6174,00	0	0	21174,00	254088,00
Contador	10000	4116,00	0	0	14116,00	169392,00
total	25000	10290	0	0	35290	423480
ventas						
Jefe de ventas	8500	3498,60	0	0	11998,60	143983,20
Vendedor	6000	2469,60	0	0	8469,60	101635,20
total	14500	5968,2	0	0	20468,2	245618,4
Supervisor de planta	12000	4939,20	0	0	16939,20	203270,40
Velador	5000	2058,00	0	0	7058,00	84696,00
total	17000	6997,2	0	0	23997,2	287966,4
TOTAL	56500	23255,4	0	0	79755,4	957064,8

MANO DE OBRA DIRECTA

Jefe de Producción	8500	3498,60	0	0	11998,60	143983,20
Operador	6000	2469,60	0	0	8469,60	101635,20
Operador*	3000	1234,80	44	1500	5734,80	68817,60
Almacenista	5000	2058,00	0	0	7058,00	84696,00
Ayudante general	4800	1975,68	0	0	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	0	0	6775,68	81308,16
Ayudante general*	2400	987,84	44	1200	4587,84	55054,08
Ayudante general*	2400	987,84	44	1200	4587,84	55054,08
TOTAL	36900	15188,04	132	3900	55988,04	671856,48
						1628921,28

2011				
Puesto*	Salario mensual	Prestaciones	Total mensual	Total anual
Administrador general	15000	6174,00	21174,00	254088,00
Supervisor de planta	12000	4939,20	16939,20	203270,40
Contador	10000	4116,00	14116,00	169392,00
Jefe de ventas	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Vendedor	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Jefe de Producción	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Operador	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Operador	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Almacenista	5000	2058,00	7058,00	84696,00
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Velador	5000	2058,00	7058,00	84696,00
TOTAL	101200	41653,92	142853,92	1714247,04

*Turno de 8 hrs = 7 hrs efectivas de trabajo

MANO DE OBRA INDIRECTA

Administrativos				
Administrador general	15000	6174,00	21174,00	254088,00
Contador	10000	4116,00	14116,00	169392,00
Total	25000	10290	35290	423480
Ventas				
Jefe de ventas	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Vendedor	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Total	14500	5968,2	20468,2	245618,4
Supervisor de planta	12000	4939,20	16939,20	203270,40
Velador	5000	2058,00	7058,00	84696,00
total	17000	6997,2	23997,2	287966,4
TOTAL	56500	23255,4	79755,4	957064,8

MANO DE OBRA DIRECTA

Jefe de Producción	8500	3498,60	11998,60	143983,20
Operador	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Operador	6000	2469,60	8469,60	101635,20
Almacenista	5000	2058,00	7058,00	84696,00
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Ayudante general	4800	1975,68	6775,68	81308,16
Total	44700	18398,52	63098,52	757182,24

1714247,04

CÉDULA RESUMEN DE HORAS EXTRAS POR AÑO NECESARIAS PARA LA PRODUCCIÓN

	Produccion anual (llantas)	producción mensual promedio(llantas)	Crecimiento de la producción (ton)	Horas extras necesarias para producir al año *	Horas extras necesarias para producir al mes
2007	739935	61661	0	0	0
2008	854120	71177	114185	285	24
2009	982800	81900	128680	322	28
2010	1134567	94547	151767	379	32
2011	1298700	108225	164133	410	34

* Se trituran 400 llantas x hora

CÉDULA RESUMEN DE HORAS TRABAJADAS AL MES Y ANUALES

	Año	Horas trabajadas por mes	Horas trabajadas por año
1 turno	2007	154	1848
1 turno y 2 hrs extras	2008	198	2376
1 turno y medio	2009	242	2904
1 turno y medio + 2 hrs extras	2010	286	3432
2 turnos	2011	308	3696

ANEXO 8

GASTOS INDIRECTOS

Mes	2007			Importe Agua \$	Manto.	TOTAL
	Días hábiles	Hrs. trabajadas x mes*	Importe Energía Eléctrica \$			
Enero	23	161	5290	1046,50	2000	8336,50
Febrero	20	140	4600	910,00	2000	7510,00
Marzo	22	154	5060	1001,00	2000	8061,00
Abril	21	147	4830	955,50	2000	7785,50
Mayo	23	161	5290	1046,50	2000	8336,50
Junio	21	147	4830	955,50	2000	7785,50
Julio	22	154	5060	1001,00	2000	8061,00
Agosto	23	161	5290	1046,50	2000	8336,50
Septiembre	20	140	4600	910,00	2000	7510,00
Octubre	23	161	5290	1046,50	2000	8336,50
Noviembre	22	154	5060	1001,00	2000	8061,00
Diciembre	21	147	4830	955,50	2000	7785,50
TOTAL	261	1827	60030	11875,50	24000	95905,50

* \$230 x día

**\$1000 mensual = %45,45 x día

2008

Mes	Días hábiles	Hrs. trabajadas x mes*	Importe Energía Eléctrica \$**	Importe Agua \$	Manto.	TOTAL
Enero	23	207	6799,95	1345,50	2000	10145,45
Febrero	21	189	6208,65	1228,50	2000	9437,15
Marzo	21	189	6208,65	1228,50	2000	9437,15
Abril	22	198	6504,30	1287,00	2000	9791,30
Mayo	22	198	6504,30	1287,00	2000	9791,30
Junio	21	189	6208,65	1228,50	2000	9437,15
Julio	23	207	6799,95	1345,50	2000	10145,45
Agosto	21	189	6208,65	1228,50	2000	9437,15
Septiembre	22	198	6504,30	1287,00	2000	9791,30
Octubre	23	207	6799,95	1345,50	2000	10145,45
Noviembre	20	180	5913,00	1170,00	2000	9083,00
Diciembre	23	207	6799,95	1345,50	2000	10145,45
TOTAL	262	2358	77460,30	15327,00	24000	116787,30

*9 horas trabajadas por día

**\$230 x día = \$32,85 x hr

2009

Mes	Días hábiles	Hrs.trabajadas x mes	Importe Energía Eléctrica \$*	Importe Agua \$	Manto.	TOTAL
Enero	22	242	7949,70	1573,00	3000	12522,70
Febrero	20	220	7227,00	1430,00	3000	11657,00
Marzo	22	242	7949,70	1573,00	3000	12522,70
Abril	22	242	7949,70	1573,00	3000	12522,70
Mayo	21	231	7588,35	1501,50	3000	12089,85
Junio	22	242	7949,70	1573,00	3000	12522,70
Julio	23	253	8311,05	1644,50	3000	12955,55
Agosto	21	231	7588,35	1501,50	3000	12089,85
Septiembre	22	242	7949,70	1573,00	3000	12522,70
Octubre	22	242	7949,70	1573,00	3000	12522,70
Noviembre	21	231	7588,35	1501,50	3000	12089,85
Diciembre	22	242	7949,70	1573,00	3000	12522,70
TOTAL	260	2860	93951,00	18590,00	36000	148541,00

*11 horas trabajadas por día

**\$230 x día = \$32,85 x hr

***se realiza mantenimiento cada

2010

Mes	Días hábiles	Hrs.trabajadas x mes	Importe Energía Eléctrica \$*	Importe Agua \$	Manto.	TOTAL
Enero	21	273	8968,05	1774,50	3000	13742,55
Febrero	20	260	8541,00	1690,00	3000	13231,00
Marzo	23	299	9822,15	1943,50	3000	14765,65
Abril	22	286	9395,10	1859,00	3000	14254,10
Mayo	21	273	8968,05	1774,50	3000	13742,55
Junio	22	286	9395,10	1859,00	3000	14254,10
Julio	22	286	9395,10	1859,00	3000	14254,10
Agosto	22	286	9395,10	1859,00	3000	14254,10
Septiembre	22	286	9395,10	1859,00	3000	14254,10
Octubre	21	273	8968,05	1774,50	3000	13742,55
Noviembre	22	286	9395,10	1859,00	3000	14254,10
Diciembre	23	299	9822,15	1943,50	3000	14765,65
TOTAL	261	3393	111460,05	22054,50	36000	169514,55

*13 horas trabajadas por día

**\$230 x día = \$32,85 x hr

2011

Mes	Días hábiles	Hrs.trabajadas x mes	Importe Energía Eléctrica \$*	Importe Agua \$	Manto.	TOTAL
Enero	21	294	9657,90	1911	4000	15568,90
Febrero	20	280	9198,00	1820	4000	15018,00
Marzo	23	322	10577,70	2093	4000	16670,70
Abril	21	294	9657,90	1911	4000	15568,90
Mayo	22	308	10117,80	2002	4000	16119,80
Junio	22	308	10117,80	2002	4000	16119,80
Julio	21	294	9657,90	1911	4000	15568,90
Agosto	23	322	10577,70	2093	4000	16670,70
Septiembre	22	308	10117,80	2002	4000	16119,80
Octubre	21	294	9657,90	1911	4000	15568,90
Noviembre	22	308	10117,80	2002	4000	16119,80
Diciembre	22	308	10117,80	2002	4000	16119,80
TOTAL	260	3640	119574,00	23660	48000	191234,00

*14 horas trabajadas por día

**\$230 x día = \$32,85 x hr

CÉDULA RESUMEN DE GASTOS INDIRECTOS POR CONCEPTOS PROYECTADA A 5 AÑOS

	Importe Energía Eléctrica \$	Importe Agua \$	Mantto	TOTAL	Importe Energía Eléctrica \$	Importe Agua \$	Mantto	TOTAL	Importe Energía Eléctrica \$	Importe Agua \$	Mantto	TOTAL	Importe Energía Eléctrica \$	Importe Agua \$	Mantto	TOTAL	Importe Energía Eléctrica \$	Importe Agua \$	Mantto	TOTAL
Enero	5290	1047	2000	8336.50	6800	1345.5	2000	10145.5	7949.7	1573	3000	12522.7	8968.1	1775	3000	13742.6	9657.9	1911	4000	15568.9
Febrero	4600	910	2000	7510.00	6208.7	1228.5	2000	9437.15	7227	1430	3000	11657	8541	1690	3000	13231	9198	1820	4000	15018
Marzo	5060	1001	2000	8061.00	6208.7	1228.5	2000	9437.15	7949.7	1573	3000	12522.7	9822.2	1944	3000	14765.7	10578	2093	4000	16670.7
Abril	4830	955.5	2000	7785.50	6504.3	1287	2000	9791.3	7949.7	1573	3000	12522.7	9395.1	1859	3000	14254.1	9657.9	1911	4000	15568.9
Mayo	5290	1047	2000	8336.50	6504.3	1287	2000	9791.3	7588.4	1502	3000	12089.9	8968.1	1775	3000	13742.6	10118	2002	4000	16119.8
Junio	4830	955.5	2000	7785.50	6208.7	1228.5	2000	9437.15	7949.7	1573	3000	12522.7	9395.1	1859	3000	14254.1	10118	2002	4000	16119.8
Julio	5060	1001	2000	8061.00	6800	1345.5	2000	10145.5	8311.1	1645	3000	12955.6	9395.1	1859	3000	14254.1	9657.9	1911	4000	15568.9
Agosto	5290	1047	2000	8336.50	6208.7	1228.5	2000	9437.15	7588.4	1502	3000	12089.9	9395.1	1859	3000	14254.1	10578	2093	4000	16670.7
Septiembre	4600	910	2000	7510.00	6504.3	1287	2000	9791.3	7949.7	1573	3000	12522.7	9395.1	1859	3000	14254.1	10118	2002	4000	16119.8
Octubre	5290	1047	2000	8336.50	6800	1345.5	2000	10145.5	7949.7	1573	3000	12522.7	8968.1	1775	3000	13742.6	9657.9	1911	4000	15568.9
Noviembre	5060	1001	2000	8061.00	5913	1170	2000	9083	7588.4	1502	3000	12089.9	9395.1	1859	3000	14254.1	10118	2002	4000	16119.8
Diciembre	4830	955.5	2000	7785.50	6800	1345.5	2000	10145.5	7949.7	1573	3000	12522.7	9822.2	1944	3000	14765.7	10118	2002	4000	16119.8
TOTAL	60030	11876	24000	95905.50	77460	15327	24000	116787	93951	18590	36000	148541	111460	22055	36000	169515	119574	23660	48000	191234

CÉDULA RESUMEN DE GASTOS INDIRECTOS POR AÑO

Mes	2007	2008	2009	2010	2011
Enero	8336.5	10145.5	12522.7	13742.6	15568.9
Febrero	7510	9437.15	11657	13231	15018
Marzo	8061	9437.15	12522.7	14765.7	16670.7
Abril	7785.5	9791.3	12522.7	14254.1	15568.9
Mayo	8336.5	9791.3	12089.9	13742.6	16119.8
Junio	7785.5	9437.15	12522.7	14254.1	16119.8
Julio	8061	10145.5	12955.6	14254.1	15568.9
Agosto	8336.5	9437.15	12089.9	14254.1	16670.7
Septiembre	7510	9791.3	12522.7	14254.1	16119.8
Octubre	8336.5	10145.5	12522.7	13742.6	15568.9
Noviembre	8061	9083	12089.9	14254.1	16119.8
Diciembre	7785.5	10145.5	12522.7	14765.7	16119.8
TOTAL	95905.5	116787	148541	169515	191234

ANEXO 9

DEPRECIACIÓN DE LA MAQUINARIA Y CONSTRUCCIÓN

Con excepción de los terrenos, la mayoría de los activos fijos tienen una vida útil limitada ya sea por el desgaste resultante del uso, el deterioro físico causado por terremotos, incendios y otros siniestros, la pérdida de utilidad comparativa respecto de nuevos equipos y procesos o el agotamiento de su contenido. La disminución de su valor, causada por los factores antes mencionados, se carga a un gasto llamado depreciación.

La depreciación indica el monto del costo o gasto, que corresponde a cada periodo fiscal. Se distribuye el costo total del activo a lo largo de su vida útil al asignar una parte del costo del activo a cada periodo fiscal.

MÉTODOS DE DEPRECIACIÓN

METODO	CARGO DE DEPRECIACION
Línea recta	Igual todos los años de vida útil
Unidades producidas	De acuerdo a la producción
Suma de los dígitos de los años	Mayor los primeros años
Doble saldo decreciente	Mayor los primeros años

Método de línea recta

En el método que fue utilizado para el proyecto de inversión fue el método de depreciación en línea recta, en el cual se supone que el activo se desgasta por igual durante cada periodo contable. Este método se usa con frecuencia por ser sencillo y fácil de calcular. EL método de la línea recta se basa en el número de años de vida útil del activo, de acuerdo con la fórmula:

a) Determinación del monto de depreciación de la máquina trituradora

Monto Total de la Máquina = \$2'208,000

$$\frac{\text{Costo} - \text{valor de desecho}}{\text{Años de vida útil}} = \frac{\text{monto de la depreciación para cada año de}}{\text{vida del activo o gasto de depreciación anual}}$$
$$\frac{\$2'208,000}{10 \text{ años}} = \$220,800$$

b) Determinación del monto de depreciación del edificio.

Monto Total del Terreno con la construcción = \$3'553,000

Monto del terreno = $2632 \text{ m}^2 \times \$750.00 \text{ m}^2 = \$1'974,000$

Monto de la Construcción = \$1'579,000

$$\frac{\$1'579,000}{33 \text{ años}} = \$47,848.50 \text{ x año}$$

NOTA: La depreciación de la construcción se estima a 10 años, pero se pretende hacer una revalorización del inmueble al término de este periodo.

"[Contabilidad](#)". Autor: Gerardo Guajardo / Phebe M. Woltz / Richard T. Arlen.
EditorialMcGraw Hill.

ANEXO 10

LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA

TÍTULO II

DE LAS PERSONAS MORALES DISPOSICIONES GENERALES

...

Artículo 10. Las personas morales deberán calcular el impuesto sobre la renta, aplicando al resultado fiscal obtenido en el ejercicio la tasa del 28%.

El resultado fiscal del ejercicio se determinará como sigue:

- I. Se obtendrá la utilidad fiscal disminuyendo de la totalidad de los ingresos acumulables obtenidos en el ejercicio, las deducciones autorizadas por este Título. Al resultado obtenido se le disminuirá, en su caso, la participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas pagada en el ejercicio, en los términos del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- II. A la utilidad fiscal del ejercicio se le disminuirán, en su caso, las pérdidas fiscales pendientes de aplicar de ejercicios anteriores.

El impuesto del ejercicio se pagará mediante declaración que presentarán ante las oficinas autorizadas, dentro de los tres meses siguientes a la fecha en la que termine el ejercicio fiscal.

ANEXO 11

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

TÍTULO SEXTO. DEL TRABAJO Y DE LA PREVISIÓN SOCIAL

Artículo 123.

...

d) La ley podrá exceptuar de la obligación de repartir utilidades a las empresas de nueva creación durante un número determinado y limitado de años, a los trabajos de exploración y a otras actividades cuando lo justifique su naturaleza y condiciones particulares.

e) Para determinar el monto de utilidades de cada empresa se tomará como base la renta gravable de conformidad con las disposiciones de la Ley del Impuesto sobre la Renta. Los trabajadores podrán formular, ante la oficina correspondiente de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, las objeciones que juzguen convenientes, ajustándose al procedimiento que determine la ley.

f) El derecho de los trabajadores a participar en las utilidades no implica la facultad de intervenir en la dirección o administración de las empresas;

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

...

CAPITULO VIII

Participación de los trabajadores en las utilidades de las empresas

Artículo 117

Los trabajadores participarán en las utilidades de las empresas, de conformidad con el porcentaje que determine la Comisión Nacional para la Participación de los Trabajadores en las Utilidades de las Empresas.

Artículo 118

Para determinar el porcentaje a que se refiere el artículo anterior, la Comisión Nacional practicará las investigaciones y realizará los estudios necesarios y apropiados para conocer las condiciones generales de la economía nacional y tomará en consideración la necesidad de fomentar el desarrollo industrial del país, el derecho del capital a obtener un interés razonable y la necesaria reinversión de capitales.

Artículo 119

La Comisión Nacional podrá revisar el porcentaje que hubiese fijado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 587 y siguientes.

Artículo 120

El Porcentaje fijado por la Comisión constituye la participación que corresponderá a los trabajadores en las utilidades de cada empresa.

Para los efectos de esta Ley, se considera utilidad en cada empresa la renta gravable, de conformidad con las normas de la Ley del Impuesto sobre la Renta.

Artículo 121

El derecho de los trabajadores para formular objeciones a la declaración que presente el patrón a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, se ajustará a las normas siguientes:

I. El patrón, dentro de un término de diez días contado a partir de la fecha de la presentación de su declaración anual, entregará a los trabajadores copia de la misma. Los anexos que de conformidad con las disposiciones fiscales debe presentar a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público quedarán a disposición de los trabajadores durante el término de treinta días en las oficinas de la empresa y en la propia Secretaría.

Los trabajadores no podrán poner en conocimiento de terceras personas los datos contenidos en la declaración y en sus anexos;

II. Dentro de los treinta días siguientes, el sindicato titular del contrato colectivo o la mayoría de los trabajadores de la empresa, podrá formular ante la

Secretaría de Hacienda y Crédito Público las observaciones que juzgue conveniente;

III. La resolución definitiva dictada por la misma Secretaría no podrá ser recurrida por los trabajadores; y

IV. Dentro de los treinta días siguientes a la resolución dictada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el patrón dará cumplimiento a la misma independientemente de que la impugne. Si como resultado de la impugnación variara a su favor el sentido de la resolución, los pagos hechos podrán deducirse de las utilidades correspondientes a los trabajadores en el siguiente ejercicio.

Artículo 122

El reparto de utilidades entre los trabajadores deberá efectuarse dentro de los sesenta días siguientes a la fecha en que deba pagarse el impuesto anual, aun cuando esté en trámite objeción de los trabajadores.

Cuando la Secretaría de Hacienda y Crédito Público aumente el monto de la utilidad gravable, sin haber mediado objeción de los trabajadores o haber sido ésta resuelta, el reparto adicional se hará dentro de los sesenta días siguientes a

la fecha en que se notifique la resolución. Sólo en el caso de que ésta fuera impugnada por el patrón, se suspenderá el pago del reparto adicional hasta que la resolución quede firme, garantizándose el interés de los trabajadores.

El importe de las utilidades no reclamadas en el año en que sean exigibles, se agregará a la utilidad repartible del año siguiente.

Artículo 123

La utilidad repartible se dividirá en dos partes iguales: la primera se repartirá por igual entre todos los trabajadores, tomando en consideración el número de días trabajados por cada uno en el año, independientemente del monto de los salarios. La segunda se repartirá en proporción al monto de los salarios devengados por el trabajo prestado durante el año.

Artículo 124

Para los efectos de este capítulo, se entiende por salario la cantidad que perciba cada trabajador en efectivo por cuota diaria. No se consideran como parte de él las gratificaciones, percepciones y demás prestaciones a que se refiere el artículo 84, ni las sumas que perciba el trabajador por concepto de trabajo extraordinario.

En los casos de salario por unidad de obra y en general, cuando la retribución sea variable, se tomará como salario diario el promedio de las percepciones obtenidas en el año.

Artículo 125

Para determinar la participación de cada trabajador se observarán las normas siguientes:

- I. Una comisión integrada por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón formulará un proyecto, que determine la participación de cada trabajador y lo fijará en lugar visible del establecimiento. A este fin, el patrón pondrá a disposición de la Comisión la lista de asistencia y de raya de los trabajadores y los demás elementos de que disponga;
- II. Si los representantes de los trabajadores y del patrón no se ponen de acuerdo, decidirá el Inspector del Trabajo;
- III. Los trabajadores podrán hacer las observaciones que juzguen conveniente, dentro de un término de quince días; y
- IV. Si se formulan objeciones, serán resueltas por la misma comisión a que se refiere la fracción I, dentro de un término de quince días.

Artículo 126

Quedan exceptuadas de la obligación de repartir utilidades:

- I. Las empresas de nueva creación, durante el primer año de funcionamiento;
- II. Las empresas de nueva creación, dedicadas a la elaboración de un producto nuevo, durante los dos primeros años de funcionamiento. La determinación de la novedad del producto se ajustará a lo que dispongan las leyes para fomento de industrias nuevas;
- III. Las empresas de industria extractiva, de nueva creación, durante el período de exploración;

IV. Las instituciones de asistencia privada, reconocidas por las leyes, que con bienes de propiedad particular ejecuten actos con fines humanitarios de asistencia, sin propósitos de lucro y sin designar individualmente a los beneficiarios;

V. El Instituto Mexicano del Seguro Social y las instituciones públicas descentralizadas con fines culturales, asistenciales o de beneficencia; y

VI. Las empresas que tengan un capital menor del que fije la Secretaría del Trabajo y Previsión Social por ramas de la industria, previa consulta con la Secretaría de Industria y Comercio. La resolución podrá revisarse total o parcialmente, cuando existan circunstancias económicas importantes que lo justifiquen.

Artículo 127

El derecho de los trabajadores a participar en el reparto de utilidades se ajustará a las normas siguientes

I. Los directores, administradores y gerentes generales de las empresas no participarán en las utilidades;

II. Los demás trabajadores de confianza participarán en las utilidades de las empresas, pero si el salario que perciben es mayor del que corresponda al trabajador sindicalizado de más alto salario dentro de la empresa, o a falta de esté al trabajador de planta con la misma característica, se considerará este salario aumentado en un veinte por ciento, como salario máximo.

III. El monto de la participación de los trabajadores al servicio de personas cuyos ingresos deriven exclusivamente de su trabajo, y el de los que se dediquen al cuidado de bienes que produzcan rentas o al cobro de créditos y sus intereses, no podrá exceder de un mes de salario;

IV. Las madres trabajadoras, durante los períodos pre y postnatales, y los trabajadores víctimas de un riesgo de trabajo durante el período de incapacidad temporal, serán considerados como trabajadores en servicio activo;

V. En la industria de la construcción, después de determinar qué trabajadores tienen derecho a participar en el reparto, la Comisión a que se refiere el artículo 125 adoptará las medidas que juzgue conveniente para su citación;

VI. Los trabajadores domésticos no participarán en el reparto de utilidades; y

VII. Los trabajadores eventuales tendrán derecho a participar en las utilidades de la empresa cuando hayan trabajado sesenta días durante el año, por lo menos.

PORCENTAJE A APLICAR COMO PARTICIPACIÓN DE UTILIDADES

1° de la Resolución emitida por la Cuarta Comisión Nacional para la Participación de los Trabajadores en las Utilidades de las Empresas, se establece lo siguiente: “Los trabajadores participarán en un 10 por ciento de las utilidades de las empresas en las que presten sus servicios, que se aplicará sobre la renta gravable determinada según lo dispuesto en la Ley del Impuesto sobre la Renta”.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Anguiano, Jorge, “Apuntes de Auditoría”, FCA – UNAM, México, 1999.

George, Jr., Claude S. y Lourdes Álvarez, “Historia del pensamiento administrativo”. México, 2ª Edición. Pearson Educación, 2005, pp. 103.

Gitman, Lawrence J. Fundamento de Administración Financiera/ Lawrence J. Gitman. México: Editorial Harla, 1974

Goodland, Robert; Daly Herman, El Serafy, Sala; Von Droste, Bernd (editores), 1992. “Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. Más allá del Informe Brundtland”. Ed. Trotta. Madrid. pp. 31-33

Morales Castro, José Antonio y Arturo, “*Proyectos de Inversión*”, 1ª. edición, Editorial Gasca Sicco, México, 2004.

Munch, Galindo Lourdes, Fundamentos de Administración. Casos y Prácticas, Editorial Trilas, México Julio 2001

Olivares Chapa, Ignacio Alejandro, “Apuntes de la materia Creación de Empresas I” , Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, 2006

Porter, Michael E., Estrategia Competitiva, Editorial CECSA, México 1980

Rothery, Brian. Normas en la Industria de los Servicios ISO 9000; ISO 14 000 Editorial Panorama.

LEYES

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal

Ley Federal del Trabajo

Ley del Impuesto sobre la Renta

REVISTAS

González Zepeda, Christian Abraham, *“Trámites legales para iniciar y operar una empresa”*, Revista Emprendedores, Núm. 99, mayo – junio 2006.

Olivares Chapa, Alejandro, *“Para qué hacer un plan de negocios”*, Revista Emprendedores, Núm. 99, mayo – junio 2006.

WEB

www.soyenterpreneur.com/pagina.hst?N=14010

www.gcc.com

www.canacem.org.mx

www.cemex.com

www.holcimapasco.com

www.lafarge.com

www.cmoctezuma.com.mx

www.cruzazul.com.mx

www.alianzaautomotriz.com.mx

www.un.org/spanish/

www.df.gob.mx

www.tirebusiness.com

www.inegi.gob.mx

www.amia.com.mx

www.economia.gob.mx

www.mapproduct.com

www.bridgestone.com.mx

www.goodyear.com.mx