



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

IMPORTANCIA Y PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN MÉXICO

“ENSAYO”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA
FELIPE DE JESÚS MARTÍNEZ VELAZCO

DIRECTOR: JOSÉ MANUEL GUZMAN



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.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	4
CAPITULO I	
RESEÑA SOBRE LOS PLÁSTICOS	8
1.1 HISTORIA DE LOS PLÁSTICOS.....	8
1.2 DENOMINACIÓN Y USOS DE LOS PRINCIPALES PLÁSTICOS.....	12
1.3 FABRICACIÓN Y PROCESAMIENTO EN MÉXICO.....	13
CAPITULO II	
MERCADO MUNDIAL DE PLÁSTICOS	17
2.1 PRINCIPALES PRODUCTORES A NIVEL MUNDIAL.....	17
2.2. CONSUMO MUNDIAL POR CONTINENTE	19
2.2.1 PAÍSES CON EL MAYOR CONSUMO DE PLÁSTICOS EN EL MUNDO.....	20
2.2.2 PAÍSES CON MAYOR CONSUMO PER CÁPITA.....	22
2.2.3 IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PRODUCTOS PLÁSTICOS.....	23
2.2.4 CONSUMO MUNDIAL POR TIPOS DE PLÁSTICOS, PRODUCTOS Y	
MERCADOS.....	24
2.2.5 PRECIOS INTERNACIONALES DE LOS PLÁSTICOS.....	26
2.3 NUEVOS MATERIALES.....	28
2.4 EL IMPACTO AMBIENTAL Y EL USO DESMEDIDO DE LOS PLÁSTICOS.....	29
CAPITULO III	
LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN MÉXICO	33
3.1 CONSUMO DE PLÁSTICOS EN MÉXICO.....	33
3.1.1 PLÁSTICOS COMODITIES.....	34
3.2.1 PLÁSTICOS DE INGENIERIA.....	34
3.2.1 PLÁSTICOS TERMOFIJOS.....	35
3.2 PRINCIPALES INDUSTRIAS CONSUMIDORAS.....	37
3.3 CONFORMACIÓN DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN MÉXICO.....	41
3.3.1 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA INDUSTRIAL.....	42
3.3.2 TIPOS DE PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN.....	43
3.4 CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.....	44
3.5 PRODUCCIÓN NACIONAL.....	46
3.6 COMERCIO EXTERIOR.....	48
3.7 MANO DE OBRA.....	50
3.7.1 INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.....	52
3.8. PEMEX. PRINCIPAL PROVEEDOR NACIONAL.....	54
3.9 PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO PARA LA INDUSTRIA.....	57
CONCLUSIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	61

INTRODUCCION

La Industria del plástico tiene sus orígenes en 1930, pero es durante la segunda guerra mundial cuando las investigaciones para crear nuevos materiales se incrementan, logrando que estos materiales no solamente sirvieran para la industria bélica, sino que además aportarían beneficios que revolucionaran la industria del plástico, convirtiéndose esta en proveedora de materiales que cambiarían nuestra vida cotidiana.

La industria del plástico es una industria joven. Los primeros 50 años correspondieron a la investigación y la implementación de los descubrimientos realizados, los siguientes veinte años en la difusión de información y aprovechamiento de ellos y los últimos veinte años en optimizar el uso de los mismos.

Los plásticos han desplazado gradualmente a diferentes materiales, tales como: el acero, madera, papel, vidrio, tela, cemento, entre otros. En un principio los plásticos eran materiales alternos u opcionales, en la actualidad son materiales insustituibles por sus enormes ventajas de duración, costo, fácil maleabilidad, inoxidables, anticorrosivos etc.

En la actualidad la industria del plástico representa una parte importante del comercio internacional entre las distintas regiones económicas, dichos materiales se comercializan en todos los países del mundo sin excepción por ello su importancia en los flujos de comercio internacional.

Su producción internacional se centra en países desarrollados y estos mismos son los principales consumidores de la mayoría de la producción mundial de los plásticos.

La industria del plástico en países como México es todavía poco desarrollada, aunque contamos con recursos naturales que sirven de materia prima para las manufacturas plásticas, no se cuenta con una industria competitiva a nivel

mundial, aunque existen grandes empresas trasnacionales la mayoría de las empresas son micro o pequeñas.

Por lo que respecta a la investigación se integra de la siguiente manera:

En el primer capítulo se da una introducción al mundo de los plásticos, una pequeña reseña histórica sobre el uso y aplicación de los plásticos más utilizados y finaliza con una síntesis del proceso de transformación y la integración de la industria del plástico en México.

En el segundo capítulo se examina el mercado mundial de los plásticos: producción mundial, consumo mundial, consumo per cápita, importaciones, exportaciones por país y por región económica. Los últimos dos apartados se dedican a las innovaciones mundiales para benéfico de la ecología, comentar el daño que puede significar el uso desmedido de los plásticos.

En el tercer capítulo se analiza la industria del plástico en México: el consumo por sectores industriales, conformación, procesos de transformación, distribución geográfica, crecimiento, producción nacional, comercio exterior, mano de obra, instituciones vinculadas con el desarrollo de la industria. El caso PEMEX como principal proveedor y finalmente las expectativas que tiene la industria.

El objetivo general de este estudio es caracterizar la importancia económica que tiene la industria del plástico en México y su posición dentro del mercado internacional.

Los objetivos particulares son:

- a). Revisar el entorno mundial del mercado de plásticos y el papel que juega México dentro de él.
- b). Analizar la situación actual de la industria del plástico en México y su importancia económica.

c). Determinar cuáles son las principales dotaciones relativas de factores con las que cuenta la industria para competir en el mercado local e internacional.

d). Aportar este estudio a nuevas investigaciones más amplias sobre esta industria, con el fin de formular políticas industriales y elevar la competitividad en la industria del plástico en México.

HIPOTESIS

La hipótesis que se plantea en este trabajo, parte de que en México la industria del plástico tiene dos vertientes, por un lado las micro, pequeñas y medianas empresas sobreviven a los vaivenes de la economía, no aportan mucho al crecimiento de la industria se abastecen de materias primas nacionales y su comercio exterior es casi nulo, su principal mercado es el nacional, estas empresas están destinadas a quedarse fuera del tren del desarrollo que se vive mundialmente en la industria del plástico. No tienen expectativas para relacionarse con instituciones vinculadas con el desarrollo e investigación.

Para estrechar la brecha entre las empresas grandes y las pequeñas empresas se necesita inversión nacional y extranjera que vea en la industria nacional del plástico solidez y crecimiento que se lograría si Pemex invirtiera conjuntamente con capital privado para la detonación de plantas transformadoras de hidrocarburos en materias primas necesarias para el crecimiento de la industria además esto ayudaría a reducir importaciones disminuyendo la balanza deficitaria.

Aunque con muchas problemáticas la industria del plástico nacional es muy importante para satisfacer la gran demanda de materiales plásticos que la industria en general requiere, generando muchos empleos directos e indirectos.

CAPÍTULO I

RESEÑA SOBRE LOS PLÁSTICOS

1) RESEÑA SOBRE LOS PLÁSTICOS

1.1 HISTORIA DE LOS PLÁSTICOS.

La industria del plástico es una industria joven que en el año 2007 cumplió 97 años de edad. Los primeros 50 años correspondieron a la investigación y la implementación de los descubrimientos realizados, los siguientes veinte años en la difusión de información y aprovechamiento de ellos y los últimos veinte años en optimizar el uso de los mismos.

La investigación de estos materiales inició desde 1830, cuando la investigación pura conduce a muchos científicos a la síntesis de materias primas, que después serán aprovechadas en la elaboración de diferentes plásticos.

A diferencia de los materiales existentes en la naturaleza como la madera y la piel de animales, que han sido utilizadas desde el origen de la humanidad; vidrio y metal que registran su uso en las primeras civilizaciones como Babilonia y Egipto; el plástico, es el primer material sintético creado por el hombre.

Antes de la aparición del primer plástico sintético, el hombre ya utilizaba algunas resinas naturales, como el betún, gutapercha, goma, laca y ámbar, con los que podían fabricar productos útiles y lograr aplicaciones diversas. Se tienen referencias de que éstas se utilizaban en Egipto, Babilonia, India, Grecia y China, para una variedad de aplicaciones desde el modelo básico de artículos rituales hasta la impregnación de los muertos para su momificación.¹

El desarrollo de estas sustancias se inició en 1860, cuando el inventor estadounidense Wesley Hyatt desarrolló un método de procesamiento a

¹ CHOW P. Susana, " Petroquímica y Sociedad " Ed. Fondo de Cultura Económica, Tercera Edición, México 2002.

presión de la piroxilina, un nitrato de celulosa de baja nitración tratado previamente con alcanfor y una cantidad mínima de alcohol. Su producto, patentado con el nombre de celuloide, se utilizó para fabricar diferentes objetos, desde placas dentales hasta cuellos de camisas. El celuloide tuvo un notable éxito comercial a pesar de ser inflamable y deteriorarse al exponerlo a la luz y al sol.

Sin embargo, no es hasta 1907 cuando se introducen los polímeros sintéticos, cuando el Dr. Leo Baekeland descubre un compuesto de fenol-formaldehído al cual denomina “baquelita” y que se comercializa en 1909. Este material presenta gran resistencia mecánica aislamiento eléctrico y resistencia a elevadas temperaturas.

Entre los productos desarrollados durante este periodo están los polímeros naturales alterados, como el rayón fabricado a partir de la celulosa del nitrato o del etanoato de celulosa.

En 1920 se produjo un acontecimiento que marcaría la pauta en el desarrollo de materiales plásticos. El químico alemán Hermann Staudinger aventuró que éstos se componían en realidad de moléculas gigantes o macromoléculas. Los esfuerzos dedicados a probar esta afirmación iniciaron numerosas investigaciones científicas que produjeron enormes avances en esta parte de la química.²

Los resultados alcanzados por los primeros plásticos incentivaron a los químicos y a la industria a buscar otras moléculas sencillas que pudieran enlazarse para crear polímeros. En la década de los años 30's, químicos ingleses descubrieron que el gas etileno polimerizaba bajo la acción del calor y la presión, formando un termoplástico al que nombraron polietileno (PE). Hacia los años 50 aparece el polipropileno (PP).

Al reemplazar en el etileno un átomo de hidrógeno por uno de cloruro se produjo el cloruro de polivinilo (PVC), un plástico duro y resistente al fuego,

² IMPI; Instituto Mexicano del plástico Industrial. “ Enciclopedia del Plástico ” México 2006

especialmente adecuado para cañerías de todo tipo. Al agregarles diversos aditivos se logra un material más blando, sustitutivo del caucho, comúnmente usado para ropa impermeable, manteles, cortinas y juguetes. Un plástico parecido al PVC es el politetrafluoretileno (PTFE), conocido popularmente como teflón y usado para rodillos y sartenes antiadherentes.³

Otro de los plásticos desarrollados en los años 30 en Alemania fue el poliestireno (PS), un material muy transparente comúnmente utilizado para vasos. El poliestireno expandido (EPS), una espuma blanca y rígida, es usado básicamente para embalaje y aislante térmico.

También en los años 30's se crea la primera fibra artificial, el nylon. Su descubridor fue el químico Wallace Carothers, que trabajaba para la empresa Dupont. Descubrió que dos sustancias químicas como el hexametildiamina y ácido adípico, formaban polímeros que bombeados a través de agujeros y estirados formaban hilos que podían tejerse. Su primer uso fue la fabricación de paracaídas para las fuerzas armadas estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial, extendiéndose rápidamente a la industria textil en la fabricación de medias y otros tejidos combinados con algodón o lana. Al nylon le siguieron otras fibras sintéticas como por ejemplo el orlón y el acrilán.

Durante la Segunda Guerra Mundial, tanto los aliados como las fuerzas del eje sufrieron reducciones en sus suministros de materias primas. La industria de los plásticos demostró ser una fuente inagotable de sustitutos aceptables. Alemania, por ejemplo, que perdió sus fuentes naturales de látex, inició un gran programa que llevó al desarrollo de un caucho sintético utilizable. La entrada de Japón en el conflicto mundial cortó los suministros de caucho natural, seda y muchos metales asiáticos a Estados Unidos. La respuesta estadounidense fue la intensificación del desarrollo y la producción de plásticos. Las poliamidas se convirtieron en una de las fuentes principales de fibras textiles, los poliésteres se utilizaron en la fabricación de blindajes y otros

³ GLENZ,GUYOT,MARCHELLI " Glosario de terminología de los plásticos " ED. Hender. España.

materiales bélicos, y se produjeron en grandes cantidades varios tipos de caucho sintético.⁴

Durante los años de la posguerra se mantuvo el elevado ritmo de los descubrimientos y desarrollos de la industria de los plásticos. Tuvieron especial interés los avances en plásticos técnicos, como los policarbonatos, los acetatos y las poliamidas. Se utilizaron otros materiales sintéticos en lugar de los metales en componentes para maquinaria, cascos de seguridad, aparatos sometidos a altas temperaturas y muchos otros productos empleados en lugares con condiciones ambientales extremas. En 1953, el químico alemán Karl Ziegler desarrolló el polietileno, y en 1954 el italiano Giulio Natta desarrolló el polipropileno, que son los dos plásticos más utilizados en la actualidad. En 1963, estos dos científicos compartieron el Premio Nobel de Química por sus estudios acerca de los polímeros.

Las investigaciones de 1990 al 2000 se orientan a la combinación entre polímeros para formar mezclas poliméricas y aleaciones plásticas cuando se adicionan agentes de acoplamiento o compatibilizadores como los silanos, titanatos y hules termoplásticos, siendo la innovación la que mueve el desarrollo tecnológico de esta industria.

En la presente década, principalmente en lo que tiene que ver con el envasado en botellas y frascos, se ha desarrollado vertiginosamente el uso del tereftalato de polietileno (PET), material que viene desplazando al vidrio y al PVC en el mercado de envases.

El reto para las siguientes décadas será, la investigación y el desarrollo de nuevos materiales más resistentes, menos costosos y fabricados a partir de materiales distintos al petróleo, lo que permitirá un menor daño ambiental y reducir los daños ecológicos causados por los actuales plásticos.

⁴ Manufactura , Web, " Internet y Revista para América Latina " www.manufacturaweb.com

1.2 DENOMINACION Y USO DE LOS PRINCIPALES PLÁSTICOS

Clasificación de los Plásticos

De acuerdo a su importancia comercial por sus aplicaciones en el mercado, se encuentran los denominados COMODITIES los cuales son:

TABLA 1.1

Nombre abreviatura	PRICIPALES USOS	Número de identificación
Polietilentereftalato PET	Usos y Aplicaciones: Envases para refrescos - Aceites - Agua mineral - Cosmética - Frascos varios (mayonesa, salsas, etc.) - Películas transparentes - Fibras textiles - Laminados de barrera (productos alimenticios) - Envases al vacío - Bolsas para horno - Bandejas para microondas - Cintas de video y audio - Geotextiles (pavimentación / caminos) - Películas radiográficas.	
Polietileno de alta densidad PEAD o HDPE	Botellas y contenedores de productos químicos, shampoo, detergentes, cubetas, tinacos. Película Termocontraíble, envasamiento automático, bolsas industriales, film para alimentos, bolsas de uso general, cables eléctricos	
Policloruro de vinilo o Vinilo PVC	Usos y Aplicaciones: Perfiles para marcos de ventanas, puertas. Caños para desagües domiciliarios y de redes para agua potable - Mangueras - Blisters para medicamentos, pilas, juguetes - Envolturas para golosinas - Películas flexibles para envasado (carnes, verduras) - Film cobertura - Cables - Juguetes - - Papel vinílico (decoración) - Catéteres - Bolsas para sangre y plasma - Pisos - Recubrimientos - Carcazas de electrodomésticos o computadoras - Placas para muebles.	
Polietileno de baja densidad PEBD o LDPE	Bolsas de supermercado, forros, películas, cables, tapas flexibles y botellas caños, envases soplados, botellas, bidones, contenedores industriales, cajones, bolsas supermercado	
Polipropileno PP	Contenedores para alimentos, charolas para uso en microondas, vasos. rafia, productos Médicos (jeringas, instrumentos de laboratorio, etc.)	
Poliestireno PS	Contenedores para lácteos (yoghurt, postres, etc.), helados, dulces, etc. - Envases varios, vasos, bandejas de supermercado y roscaría - Heladeras: contraportas y anaqueles - Cosmética: envases, máquinas de afeitar desechables - Bazar: platos, cubiertos, bandejas, etc. - Juguetes, cassettes, blisters, etc. - Aislantes: planchas de PS espumado. Ventajas y Beneficios: Brillo, ignífugo, liviano, irrompible, impermeable, inerte y no tóxico, transparente, fácil limpieza	
Otros	El uso de este código indica que el paquete está hecho con una resina que no es de las seis enumeradas arriba.	

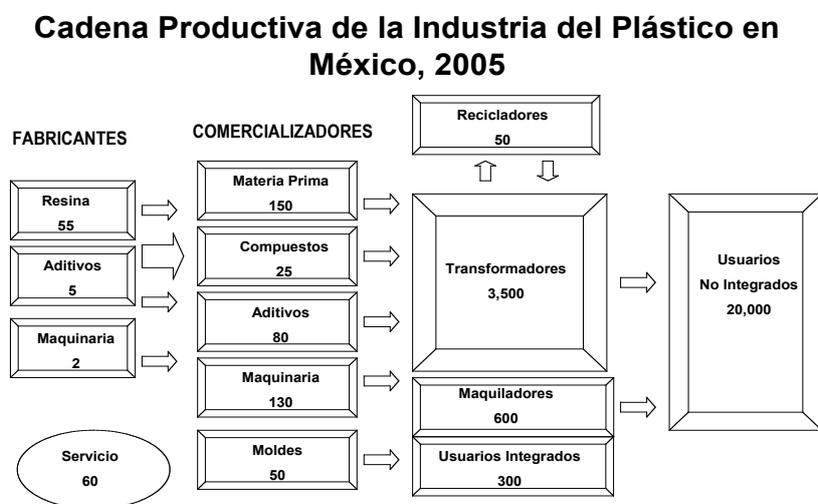
(El código de Identificación es adoptado en México el 25 de Noviembre de 1999 en la NMX-E-232-SCFI-1999 basado en la identificación de Europa y países de América)

1.3 FABRICACION Y PROCESAMIENTO EN MEXICO.

Es del petróleo de donde se obtienen productos tanto para la petroquímica básica como para la petroquímica secundaria y dentro de esta rama se producen las resinas que son los principales insumos para la industria del plástico. La producción de resinas en México data desde 1950, podemos decir que relativamente es una empresa joven y que ha evolucionado de forma acelerada y normalmente a índices superiores al crecimiento del PIB.⁵

La cadena productiva del sector del plástico está integrada por siete tipos diferentes de empresas las cuales se explican a continuación. (figura 1.1)

FIG. 1.1



FUENTE: ASOCIACION NACIONAL DE INDUSTRIALES DEL PLASTICO (ANIPAC) 2006

Se denominan fabricantes a las empresas que producen monómeros, polímeros o resinas y aditivos. Las empresas que comercializan materias primas se definen como comercializadores quienes mantienen el nombre de su casa matriz y distribuidores a las firmas que comercializan varias marcas de diferentes empresas.

Con la misma conceptualización se encuentran firmas que representan y distribuyen o fabrican maquinaria y equipos para transformar plásticos.

⁵ Plástico. Información para los procesadores de resinas. Revista mensual / enero 2007

Los formuladores son empresas que cuentan con equipos de extrusión y mezclado para producir grados diferentes de polímeros y compuestos en general⁶.

Los transformadores se clasifican en Primarios, cuando por procesos de producción directos como Extrusión, Inyección y Soplado producen tubos, piezas sólidas y botellas, así como productos obtenidos por otros diez procesos de transformación como calandreo, rotomoldeo, vaciado, compresión, sinterizado, laminado, inmersión, recubrimiento, extrusión y maquinado.⁷

Transformador secundario se denominan cuando utilizan como materia prima productos semiacabados como láminas para termoformado o películas para sellado, impresión y pegado.

Como usuarios se denominan a las empresas que emplean plásticos en sus procesos productivos y Usuarios integrados son las que incluyen en sus operaciones la transformación de plásticos, sin ser éste su giro principal.

La industria maquiladora abarca Industrias de diversos giros que abastecen el mercado de exportación. Es un grupo muy activo que demanda actualmente gran variedad de productos de plástico.

Las Recicladoras son empresas que acopian y adecuan, lavando, moliendo y transformando desperdicios de materiales plásticos derivados de los procesos industriales y/o de post-consumo. Los productos obtenidos se reintegran nuevamente al ciclo de transformación a través de aplicaciones finales o como materias regeneradas.

⁶ GLENZ,GUYOT,MARCHELLI "Glosario de terminología de los plásticos" ED. Hender. España

⁷ CHOW P. Susana, " Petroquímica y Sociedad " Ed. Fondo de Cultura Económica, Tercera Edición, México 2002.

Las empresas de Servicios son instituciones y asociaciones públicas y privadas que ofrecen capacitación, información y diversos servicios de apoyo a la industria y a toda la cadena productiva, siendo vital para el adecuado funcionamiento del sector ya que son creadoras e implementadoras de normas, estándares y certificación de actuación laboral, procesos, productos y aplicaciones.

La gran cantidad de productos terminados que genera la industria no sólo es para el consumo directo, sino que incluye bienes industriales, como son los engranes o cigüeñales y los envases que forman parte de otros procesos de transformación.⁸

Para la industria la definición de plástico se entiende como las sustancias de distintas estructuras y naturalezas que carecen de un punto fijo de ebullición y poseen durante un intervalo de temperaturas propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones. Plástico se refiere a un estado del material no al material en sí: los polímeros sintéticos habitualmente llamados plásticos, son en realidad materiales sintéticos que pueden alcanzar el estado plástico, esto es cuando el material en estado sólido se transforma en estado plástico generalmente por calentamiento. Así que la palabra plástico es una forma de referirse a materiales sintéticos capaces de entrar en estado plástico y posteriormente al enfriarse mantener una forma sólida.⁹

⁸ KIBEY, DONALD. “Materiales y fabricación, industrial metal mecánica y plásticos” Ed. Limusa

⁹ Richardson, Lokensgard. “Industria del Plástico” Ed. Paraninfo. España.

CAPÍTULO II

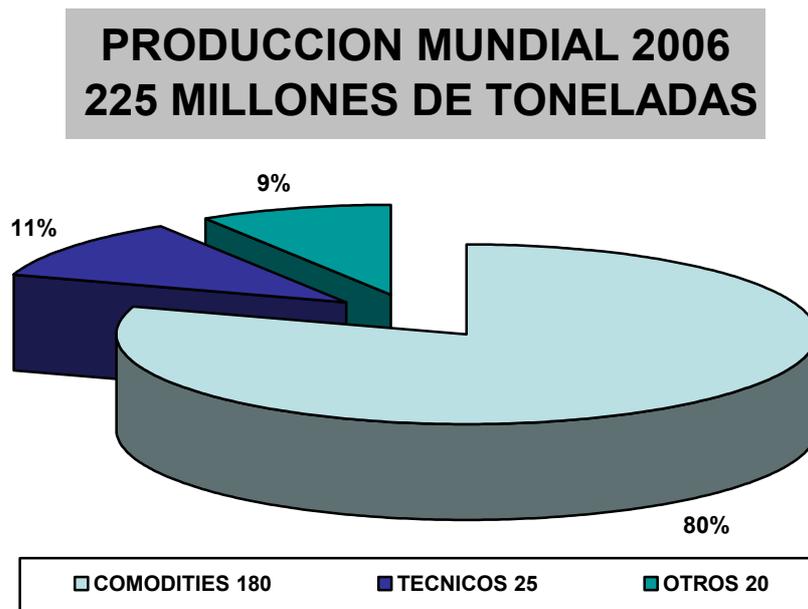
MERCADO MUNDIAL DE LOS PLÁSTICOS

2) MERCADO MUNDIAL DE LOS PLÁSTICOS.

2.1 PRINCIPALES PRODUCTORES A NIVEL MUNDIAL

De acuerdo con un informe presentado por la empresa BASF¹ publicado a principios del 2006, se informa que la producción mundial de plásticos supera el valor de los 225 millones de toneladas anuales de las cuales 180 corresponden a los plásticos en su forma primaria, 20 millones a los cauchos sintéticos y la diferencia a las resinas de ingeniería fibras, pinturas adhesivos y recubrimientos. (grafica. 2.1)

GRAFICA. 2.1



FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL (IMPI) 2006

La industria del plástico ha tenido un crecimiento sostenido en la última década del siglo pasado, superando el 10 % en promedio anual, pero a raíz de los incidentes terroristas del 2001 en los Estados Unidos, así como a la recesión

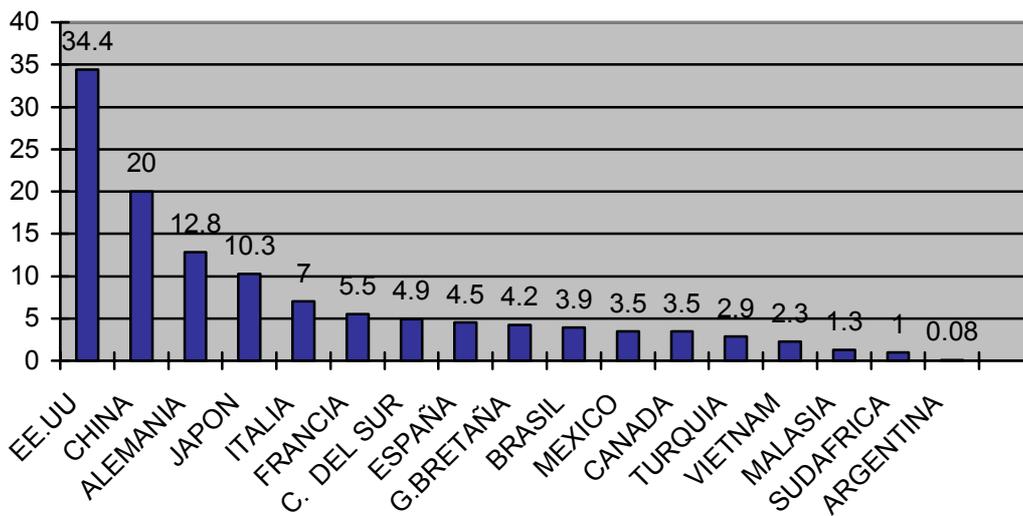
¹ BASF. The Chemical Company. Empresa multinacional con presencia en México líder y vanguardista en producción de resinas y plásticos especializados.

que este suceso originó durante el 2002 y la guerra de Irak un año después, las expectativas de crecimiento son tan sólo de un 3 y un 4 % para el 2006 y el 2007, respectivamente.

Se observa en la gráfica 2.2 que el principal productor a nivel mundial es Estados Unidos para 2005 producía 34.4 millones de toneladas. El segundo país con mayor producción de plástico es China con una producción de 20 millones de toneladas anuales. México se encuentra en el lugar onceavo empatado con su socio comercial Canadá con una producción mundial de 3.5 millones de toneladas por encima de países como Sudáfrica y Argentina.

GRAFICA 2.2

**PRODUCCION MUNDIAL DE PLASTICOS 2005
218 MILLONES DE TONELADAS**



FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL (IMPI) 2005

2.2 CONSUMO MUNDIAL POR CONTINENTE.

El consumo por región económica se comportó para el 2006 de la siguiente manera. (Tabla 2.1) Asia es el continente que más plástico consume con un total de 73.8 millones de toneladas donde China consume casi el 35 % del total de la región y Japón con un 20 %.

Norteamérica está en segundo lugar con un consumo de 64.9 millones de toneladas, siendo los Estados Unidos el país que consume casi un 85% del total del consumo regional. Esta es la región que más disparidad presenta en comparación con México y Canadá. Solamente en los Estados Unidos existen más de 20,000 plantas de plásticos. Un número significativamente grande acorde con la economía más grande del mundo.

Europa es la tercera región económica con más consumo, con un total de 60.8 millones de toneladas donde Alemania consume casi un 26% e Italia con un 15% del total del consumo regional, siendo una de las regiones más proporcionales de acuerdo al número de países.²

Sudamérica representa la cuarta región con mayor importancia en consumo de plásticos con un volumen de casi 21 millones de toneladas, Brasil consume un 35% del total, seguido por Argentina con un consumo muy por debajo del Brasileño de tan solo el 2.6 %, siendo otra región con un consumo muy desproporcionado de acuerdo al número de países que comparten esta parte del continente.

África con apenas un consumo de 7.4 millones de toneladas y al final Centroamérica donde no se consume ni siquiera un millón de toneladas anuales de plástico.

² AMBIENTE PLASTICO. " Revista mensual ", numero 10

TABLA 2.1

Consumo Mundial de Plásticos por Región económica	
millones de toneladas 2006	
NORTEAMERICA	
USA	54.6
CANADA	5.4
MEXICO	4.5
TOTAL	64.9
CENTROAMERICA	
COSTA RICA	0.2
GUATEMALA	0.3
OTROS	0.2
TOTAL	0.7
SUDAMERICA	
BRASIL	7.0
ARGENTINA	2.6
VENEZUELA	1.0
COLOMBIA	1.1
CHILE	0.8
OTROS	8.6
TOTAL	20.9
EUROPA	
ALEMANIA	16
ESPAÑA	5.8
FRANCIA	7.8
ITALIA	9.0
OTROS	22.3
TOTAL	60.8
AFRICA	
SUDAFRICA	2.0
OTROS	5.4
TOTAL	7.4
ASIA	
CHINA	25
JAPON	15
COREA	7.6
INDIA	4
TAIWAN	6.3
TAILANDIA	2
MALASIA	1.7
INDONESIA	2
OTROS	10
TOTAL	73.8
TOTAL 228 MILLONES DE TONELADAS	

FUENTE: ASOCIACION NACIONAL DE INDUSTRIALES DEL PLASTICO (ANIPAC) 2006

2.2.1 PAISES CON EL MAYOR CONSUMO DE PLASTICO EN EL MUNDO.

El país con el mayor consumo mundial de plásticos es Estados Unidos, la principal economía del mundo encabeza la lista de los países con mayor consumo de plásticos con 54.6 millones de toneladas anuales, aunque su crecimiento porcentual de su consumo es bajo con tan sólo un 2% de crecimiento en comparación con el 2005 (Tabla 2.2). Estados Unidos es el más grande productor y consumidor de plásticos en el mundo, un papel que va junto a una importante economía y una excelente infraestructura petroquímica,

cuenta con las plantas más modernas del mundo y la tecnología de punta en este sector. El mercado de los plásticos en Estados Unidos es el más grande del mundo debido a la amplitud de la demanda doméstica, la disponibilidad de capital y tecnología, así como de costos de materia prima y energía relativamente bajos en comparación a otros países³

TABLA 2.2

**CONSUMO MUNDIAL DE PLASTICOS POR PAIS Y NUMERO DE HABITANTES
2006**

LUGAR	PAIS	CONSUMO
1	USA	54.6
2	CHINA	25.0
3	ALEMANIA	16.0
4	JAPON	15.0
5	ITALIA	9.0
6	FRANCIA	7.9
7	COREA	7.8
8	BRASIL	7.2
9	ESPAÑA	5.7
10	CANADA	5.4
11	TAIWAN	6.0
12	MEXICO	4.5

LUGAR	PAIS	CONSUMO
13	INDIA	4.0
14	ARGENTINA	2.4
15	INDONESIA	2.8
16	TAILANDIA	2.4
17	SUDAFRICA	2.0
18	MALASIA	1.7
19	COLOMBA	1.1
20	VENEZUELA	1.0
21	CHILE	0.9
22	COSTA RICA	0.2
23	GUATEMALA	0.2
	OTROS	5.2

TOTAL 228 MILLONES DE TONELADAS

FUENTE: SERVICIOS DE INFORMACION PARA LA INDUSTRIA DEL PLASTICO (INFOPLAS) 2006

China es un caso de admiración, pues si bien su consumo todavía está lejos de alcanzar al de los Estados Unidos, con un consumo de 25 millones de toneladas, lo que asombra es su crecimiento porcentual en comparación al del año 2005, alcanzando un crecimiento del 18%. Dentro del continente Asiático se destaca la evolución de la industria de los plásticos en China. A pesar de su

³ MITSURU KAKIMI. “ La investigación y desarrollo de la industria de los plásticos” Ed. Mc Graw Hill

rápido crecimiento, la producción de resinas en ese país todavía no cubre la demanda doméstica. China tiene que importar casi el 54 % del material que consume. En esta economía todavía existen varias compañías de mediana escala, que hasta el momento son las que han recibido un gran flujo de inversión. Aparentemente el país asiático todavía cuenta con barreras económicas y tecnológicas para impulsar empresas de gran capacidad productiva de materiales. El gobierno chino ha apoyado últimamente la creación de empresas totalmente extranjeras en su territorio, así como la formación de alianzas estratégicas entre compañías locales y extranjeras en la industria de los plásticos.

2.2.2 PAISES CON MAYOR CONSUMO PER- CAPITA.

Alemania es el país con mayor consumo per- capita con 194 kg/hab; seguido por los Estados Unidos con un consumo per- capita de 186 kg/hab y en tercer lugar España con un consumo de 144 kg/hab. Países con un alto consumo como China no aparecen dentro de los 10 primeros, esto se debe a que su población es tan grande que al dividir el consumo total entre el numero de habitantes esto nos dará un numero menor que países como España que aunque consumen menos toneladas anuales que China, pero la población es muy inferior a la China ⁴. En la tabla 2.3 observamos la lista de los 10 países con mayor consumo per-capita.

TABLA 2.3

PAISES CON MAYOR CONSUMO PERCAPITA 2006					
1	ALEMANIA	194 KG/HAB	6	JAPON	118 KG/HAB
2	EE.UU	186 KG/HAB	7	COREA	107 KG/HAB
3	ESPAÑA	144 KG/HAB	8	MALASIA	72 KG/HAB
4	ITALIA	141 KG/HAB	9	ARGENTINA	64 KG/HAB
5	FRANCIA	129 KG/HAB	10	CHILE	51 KG/HAB

FUENTE: SERVICIOS DE INFORMACION PARA LA INDUSTRIA DEL PLASTICO (INFOPLAS) 2006

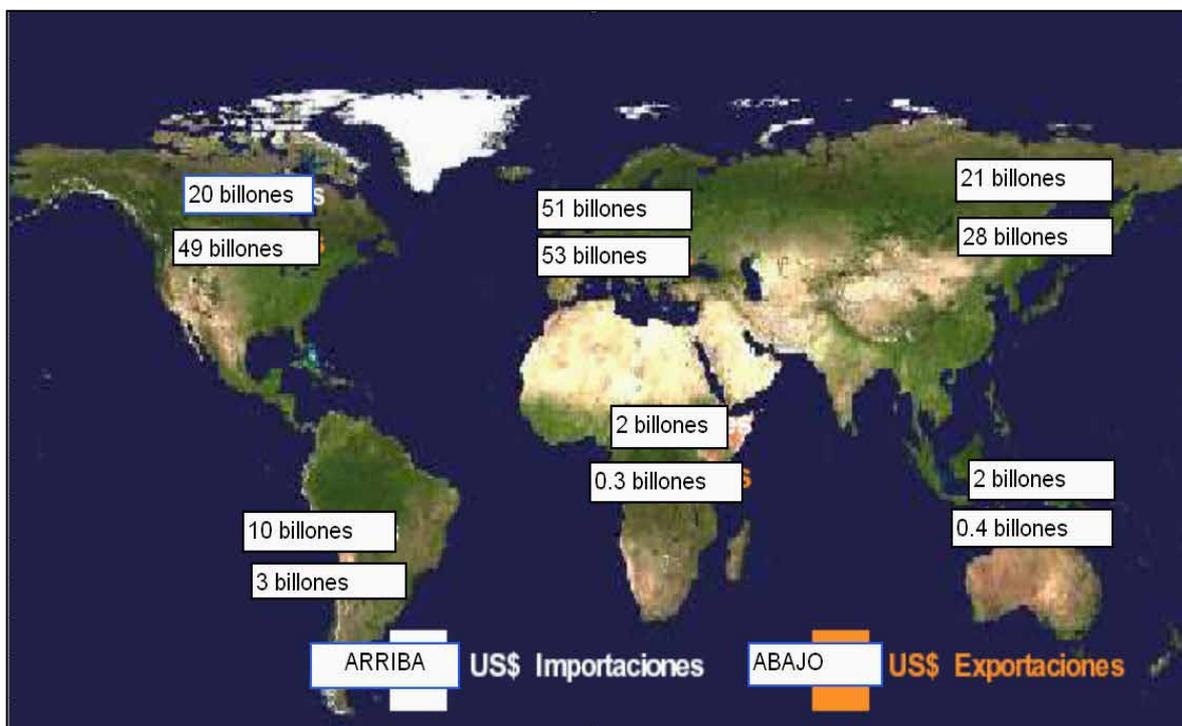
⁴ BANXICO, " Boletines Informativos " año 15 no 174

2.2.3 IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE PRODUCTOS PLÁSTICOS.

En la figura 2.3 se muestran las cifras globales de intercambio de productos plásticos, de acuerdo a las estadísticas de comercio internacional Trademap perteneciente a la ONU y la OMC. La figura muestra por región económica las importaciones y las exportaciones de productos semi-elaborados y manufacturados del sector plástico.

A partir de un análisis de las cifras del intercambio mundial de productos plásticos semi-elaborados y manufacturados del año 2004, se puede inferir que Europa con 53,000 millones de dólares es la mayor región exportadora según región económica seguida de Asia con 28,000 millones de dólares.

FIGURA 2.3
IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES MUNDIALES DE PRODUCTOS PLÁSTICOS SEMIELABORADOS Y MANUFACTURADOS POR REGION ECONOMICA 2004



FUENTE: TRADEMAP 2004 ⁵

⁵ Fuente: Sistema de Información de Intercambio Mundial Trademap. 2004 ONU- OMC

Al hacer una revisión por país, dentro de los quince principales mercados 9 son europeos, 3 americanos y 3 asiáticos, siendo Alemania el principal exportador de productos plásticos manufacturados y semi-elaborados con 14,700 millones de dólares, seguido por Estados Unidos con 12,700 millones y en tercer lugar China con 7,200 millones

2.2.4 CONSUMO MUNDIAL POR TIPOS DE PLÁSTICOS, PRODUCTOS Y MERCADOS.

Formas primarias y resinas. De acuerdo con el modelo de comercio mundial elaborado por el *International Trade Centre*⁶, los grupos de plástico que más se comercian en términos de su importancia relativa dentro de las importaciones mundiales son: polietileno (tanto de baja como de alta densidad); polipropileno; policloruro de vinilo; copolímeros de acrolionitrilo- butadieno estireno (ABS); y terftalato de polietileno (PET). En 2006 la suma de la producción mundial de estos plásticos fue de 228 millones de toneladas mundiales, teniendo un valor de 78 000 millones de dólares.⁷

En la tabla 2.4 se observa el consumo mundial para 2006, de donde podemos describir el siguiente comportamiento.

Polietileno e Baja Densidad (LPED). En 2006 el consumo mundial de polietileno de baja densidad ascendió a 31.47 millones de toneladas mundiales, con un valor de 12,400 millones de dólares, registrando un crecimiento anual promedio de 8% para el periodo 2000- 2006. Los principales países importadores fueron China con una participación del 10%, Alemania 9% e Italia con un 6%.

Polietileno de Alta Densidad (HDPE). Por su parte, el consumo mundial de polietileno de alta densidad ascendió a 24 millones de toneladas en el 2006,

⁶ Product Map, Internacional Trade Centre, UNCTAD-WTO – con costo- de un modelo de datos de comercio exterior a nivel subpartida, de más de 180 países y 5 mil productos. www.pmaps.org

⁷ BANXICO, " Boletines Informativos " año 15 numero 174

con un valor de 11,300 millones de dólares, arrojando un incremento anual promedio de 12% para el periodo de 2000 a 2006. Los principales países importadores fueron China con una participación de 18%, los Estados Unidos con un 10% y Alemania con un 6%

Polipropileno (PP) El consumo mundial en el 2006 de polipropileno ascendió a 41 millones de toneladas con un valor de 11,200 millones de dólares, con crecimiento anual promedio de 16% para el periodo 2000 -2006, las importaciones más significativas fueron hechas por China, con una participación de 23%, Alemania con 7% e Italia también con un 7%.

Cloruro de polivinilo (PVC). El consumo mundial en el 2006 del cloruro de polivinilo PVC ascendió a 30 millones de toneladas con un valor de 6,400 millones de dólares registrando un aumento anual promedio de 7% entre 2000 Y 2006. Los principales países importadores fueron China con un 30%, Italia 9% y Alemania con 7%.⁸

TABLA 2.4

**CONSUMO MUNDIAL 2006
TOTAL 228 MILLONES DE TONELADAS**

PLASTICO	CONSUMO MILLONES TON	%
PE	63.7	28
PP	40.7	18
PVC	30	13
PET	12.3	8.5
PS	12.3	8.5
ABS	7	3
TECNICOS	34	16
TERMOFIJOS	24	11
OTROS	4	2
TOTAL	228	

FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL (IMPI) 2006

⁸ AMBIENTE PLASTICO. " Revista mensual ", Enero 2007

Tereftalato de Polietileno (PET). El consumo mundial del Tereftalato de polietileno fue de 12.3 millones de toneladas con un valor de 5,900 millones de dólares en 2006, registrando un crecimiento anual promedio de 14% para el periodo 2000-2006. Los principales países importadores fueron los Estados Unidos con una participación del 10%, Francia con un 8% y Japón con 7%.⁹

Copolímeros de Acrilonitrilo Butadeno Estireno (ABS). El consumo mundial de este plástico fue de 7 millones de toneladas con un valor de 6,000 millones de dólares durante el 2006, cantidad que representa un crecimiento anual promedio de 13% entre 2000 y 2006. Las principales naciones importadoras fueron Alemania, con una participación de 13%, China con 10% y Bélgica 8%.¹⁰

2.2.4 PRECIOS INTERNACIONALES DE LOS PLASTICOS.

Las materias primas de la industria del plástico son afectados directamente por las alzas de los precios del petróleo, el aumento de la demanda, la incertidumbre sobre la capacidad producción, la especulación, además de los desastres naturales como los huracanes.

Los plásticos tienen en el petróleo su principal materia prima, por lo que cualquier variación en precio afecta significativamente los costos en esta industria.

A nivel internacional los precios son diferentes, como vemos en la tabla 2.5 onde hay un comparativo de los precio internacionales por región, vemos que la región donde menos precio tiene las materias primas es en el continente asiatico, esto debido a sus altas reservas petroleras, seguido por los precios que se mueven en Norte América y donde los precios son más altos de las regiones analizadas es en Sudamérica, esto por la lejanía de esta región de los principales procesadores de petróleo.

⁹ BANXICO, " Boletines Informativos " año 15 numero 174

¹⁰ Sistema Integral de Información de Comercio Exterior (SIEX), subsecretaria de Industria y Comercio. www.siicex.gob.mx

TABLA 2.5
PRECIOS INTERNACIONALES DE RESINAS PLASTICAS 2006 (PROMEDIO)
DOLARES USA

RESINAS REGION	PEBD	PEAD	PS	PP	PVC
EUROPA	1,365	1,380	1,325	1,230	915
ASIA	1,273	1,290	1,303	1,244	828
N. AMERICA	1,321	1,330	1,366	1,250	800
SUDAMERICA	1,583	1,671	1,552	1,679	1,050

FUENTE: ABIPLAS ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO. 2006

En la tabla 2.6 se analizan los índices de crecimiento de los plásticos commodities por región económica, tomando el 100 como base para enero del 2004.

TABLA 2.6
COMPORTAMIENTO DE LOS INDICES DE PRECIOS DE LAS
RESINAS PLASTICAS 2004 -2006 / ENERO 2004 BASE 100

	2004			2005			2006		
	ENERO	JUNIO	DICIEMBRE	ENERO	JUNIO	DICIEMBRE	ENERO	JUNIO	DICIEMBRE
PEBD									
EUROPA	100,00	116,73	150,00	149,62	127,35	133,23	142,91	158,14	163,25
EUA	100,00	108,06	143,37	141,62	115,41	156,07	152,97	154,72	142,70
ASIA	100,00	104,22	134,90	138,97	123,53	128,28	127,48	141,00	146,00
SUDAMERICA	100,00	120,04	157,52	153,77	146,39	166,59	159,26	155,00	177,10
PEAD									
EUROPA	100,00	115,78	150,84	149,66	127,87	138,11	141,68	163,12	169,55
EUA	100,00	104,82	140,03	140,03	112,45	159,50	158,61	161,51	142,07
ASIA	100,00	102,23	122,32	117,28	124,83	126,05	132,21	148,54	146,44
SUDAMERICA	100,00	119,25	147,55	144,72	139,01	158,65	152,47	156,78	172,42
PS									
EUROPA	100,00	107,99	139,64	129,66	124,15	137,21	149,98	158,32	158,51
EUA	100,00	111,81	125,93	159,54	144,08	150,84	141,29	143,98	158,03
ASIA	100,00	104,27	126,36	134,66	130,71	128,39	124,98	140,64	141,27
SUDAMERICA	100,00	109,13	155,17	152,67	140,53	152,64	138,41	135,12	156,37
PP									
EUROPA	100,00	116,46	140,55	133,56	119,00	140,50	139,82	151,33	146,66
EUA	100,00	111,66	146,10	144,32	124,09	136,58	141,52	154,51	151,84
ASIA	100,00	128,69	120,29	119,03	127,92	128,52	133,08	149,49	149,12
SUDAMERICA	100,00	122,91	152,03	150,94	147,25	166,19	158,22	161,49	179,12
PVC									
EUROPA	100,00	109,17	124,59	124,32	99,89	115,60	113,03	126,32	140,66
EUA	100,00	111,45	123,44	120,01	88,84	149,28	138,16	115,32	121,76
ASIA	100,00	101,18	109,93	120,62	89,39	92,17	98,09	109,34	118,16
SUDAMERICA	100,00	111,87	118,90	111,13	123,80	113,69	121,82	115,18	131,51

FUENTE: ABIPLAS ASOCIACIÓN BRASILEÑA DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO.

2.3 NUEVOS MATERIALES.

Casi todo lo que compramos, la mayor parte de la comida que comemos y muchas de las bebidas que bebemos vienen envasados en plástico. Estos envases, por su durabilidad dañan el medio ambiente y además, se fabrican a partir de derivados del petróleo.

Buscando una solución a estos problemas, científicos e ingenieros vienen desarrollando plásticos biodegradables obtenidos a partir de fuentes renovables, como las los vegetales. Un material es biodegradable cuando puede ser degradado a sustancias más simples por la acción de organismos vivos y de esta manera ser eliminado del medio ambiente.

La razón por la cual los plásticos tradicionales no son biodegradables es porque son polímeros demasiado largos y compactos para ser atacados y degradados por los organismos descomponedores. Pero los plásticos basados en polímeros de plantas tienen una estructura que puede ser destruida por los microorganismos.

El almidón es un polímero natural, un gran hidrato de carbono que la planta sintetiza durante la fotosíntesis y le sirve como reserva de energía. Los cereales como el maíz contienen gran cantidad de almidón. El almidón puede ser procesado y convertido en plástico, pero como es soluble al agua se ablanda y deforma cuándo entra en contacto con la humedad, limitando su uso. Pero este problema puede ser solucionado modificando el almidón. Primero, el almidón se extrae del maíz, luego los microorganismos los transforman en una molécula más pequeña (un monómero), el ácido láctico. Después este ácido láctico es tratado químicamente de manera de formar cadenas o polímeros, con una estructura molecular parecida a los de origen petroquímico, que se unen entre si para formar el llamado plástico PLA (ácido poliláctico)¹¹

En Japón buscan desesperadamente independizarse del petróleo, y la respuesta la tienen en el maíz . Desean preservar los recursos petrolíferos y

¹¹ CONVERSIÓN. Publicación Mensual , Octubre 2006.

prevenir daños ecológicos, estos son argumentos dados por empresas como Nec, Fujitsu, Sanyo, Pioneer, y Sony, para sus ensayos con plásticos obtenidos de los vegetales. Pero es el maíz el candidato mejor situado para quitar de los aparatos eléctricos plásticos derivados del petróleo.¹²

Sanyo, uno de los impulsores del PLA, estimó en su momento que se necesitaban 85 gramos de maíz para elaborar un CD. Con una mazorca podemos fabricar un paquete de 10 discos, aunque Sanyo ya esta por lanzar este nuevo producto, solo realiza las pruebas finales de resistencia térmica.

BASF el gigante mundial en fabricación de resinas presento un material llamado Ecovio producto que está fabricado con un 45% de PLA aunque el otro componente es derivado de los petroquímicos, este material es menos dañino ecológicamente ya que se biodegrada más fácilmente.

2.4 EL IMPACTO AMBIENTAL Y EL USO DESMEDIDO DE LOS PLÁSTICOS.

Los plásticos han contribuido de manera importante a la calidad de vida de nuestra civilización, a su desarrollo tecnológico y su progreso económico, y al bienestar en general. Sin embargo los plásticos están jugando un papel poco favorable cuando de protección del medio ambiente se trata.

El plástico tiene algunos aspectos negativos: al ser de alta durabilidad, tarda muchos años en degradarse por lo que su acumulación requiere de más espacios para su disposición final. Frente a este problema hay muy pocas alternativas referentes al plástico desechado, se le puede acumular, quemar (aunque esto produce una mayor contaminación en el ambiente, ya que genera humo tóxico), o reciclar.

Los desechos plásticos causan diversos impactos sobre el ambiente, debido a que su período de descomposición es de aproximadamente 400 años y aunque

¹² CIQA, Centro de Investigación en Química Aplicada " Ingenierías " Enero – Marzo 2003 Vol. VI No 18

contribuyen con un porcentaje bajo (8%) al total de los desechos domésticos generados, poseen un impacto visual mayor debido a que flotan en los mares, ríos y ocupan en la mayoría de los casos un volumen apreciable en los rellenos sanitarios.

La diversidad de plásticos existentes y los grandes volúmenes que se procesan mundialmente para transformarlos en envases y empaques usados en la industria, aunado al incremento del consumismo en el planeta, han provocado un fenómeno nunca antes observado: la paulatina saturación de nuestro medio ambiente con empaques y envases de plástico no biodegradables producto de los desechos de los consumidores finales y de inadecuadas políticas de reducción, reuso y reciclado de dichos materiales.¹³

Un problema actual para el reciclaje del plástico es que, comparado con otros productos no tiene un valor significativo en el mercado. Mientras el aluminio, el fierro, el papel y el vidrio se compran en las empresas recicladoras, el plástico usado tiene un muy bajo valor de compra. Una característica de esto son las botellas de plástico, pesan poco y ocupan mucho volumen. Esto reduce el costo de transportar estas botellas recicladas significativamente pero implicaría juntar alrededor de treinta y tres botellas vacías para hacer un kilogramo.

Con respecto al reciclaje de plásticos utilizados, el grado de contaminación, la composición, el volumen y la estabilidad de los suministros tienen un impacto considerable en los costos y la elección del proceso de reciclado. Por ejemplo, el método más simple es moler los desechos plásticos y moldearlos; sin embargo, el mercado para productos manufacturados por este método es muy limitado y, en muchos casos, el valor de tales productos es muy bajo. A fin de usar una gran cantidad de desechos plásticos en una amplia variedad de bienes, tal como se hace con los materiales plásticos vírgenes, es esencial seleccionar los desperdicios plásticos según el tipo de material plástico con que estén fabricados. Los desechos plásticos al ser mezclados con materiales vírgenes reducen significativamente el costo de las manufacturas y también facilitan el desarrollo de una amplia variedad de productos. Pero por otro lado,

¹³ ENFASIS, "Packaging" Año XI Mayo/ Junio 2005

el costo de este reciclaje es muy alto, por lo que es necesario tener en cuenta las ventajas y desventajas que representa este procedimiento en la comercialización,

Hoy en día el plástico más reciclado en el mundo y el que más se aproxima a las condiciones ideales de reciclaje es el PET. Este tipo de resina plástica es completamente reciclable y mantiene sus características iniciales tras el proceso. En la actualidad, numerosas industrias lo utilizan en envases de bebidas, jarabes, aceites, etc.

Entre los países que mas invierten en procesos de reciclaje son los europeos, actualmente son estos países los que además de tener las mayores cifras en recuperación de materiales plásticos son además los que cuentan con mayores regulaciones hacia las industrias contaminantes como las refresqueras.

En Europa existe una Directiva Europea de Envases y Embalajes que le exige a sus agremiados un mínimo de recuperación de materiales plásticos del 15%, pero en países como Dinamarca se recupera el 85% de los materiales utilizados, Alemania con un 73%, Austria con un 66% y Francia con 49%.

CAPÍTULO III
LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO
EN MÉXICO

3) LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO EN MÉXICO

3.1 CONSUMO DE PLÁSTICOS EN MÉXICO

El consumo de plásticos en México ha tenido un crecimiento importante, siendo los plásticos commodities los de mayor consumo en el país (Tabla 3.1), en la tabla se analizan los tres segmentos de la industria transformadora del plástico de acuerdo al volumen de consumo, importancia comercial y sus aplicaciones en el mercado quedando de la siguiente manera: commodities, técnicos y termofijos.

TABLA 3.1
CONSUMO DE LA INDUSTRIA DEL PLASTICO
458 MILLONES DE TONELADAS MEXICO 2006

COMODITIES 84,8%		
Plástico	Nombre	consumo
PP	Polipropileno	830
PET	Polietilén-Tereftalato	738
PEAD	Polietileno de alta Densidad	678
PEBD	Polietileno de baja Densidad	576
PVC	Cloruro de polivinilo	395
PS	Poliestireno	368
PEBDL	Polietileno lineal de Baja Densidad	304
Subtotal		3910
TECNICOS 7,9%		
ABS	Acrilonitrilo Butadieno Estireno	145
SBS	Copolimero estireno Butadeno	7,2
PC	Policarbonato	70
PA	Nylon	40
PMMA	Acrilico	30
PBT	Polibutilen-Tereftalato	7,5
TPE	Hule Termoplástico	24,3
POM	Acetal	3,5
OTROS		3,5
Subtotal		345
TERMOFIJOS 7,3		
PUR	Poliuretano	105
UF+MF	Urea y Melamina	33,5
EP	Resina Epóxica	28
UP	Resina Poliester	63,5
SI	Silicon	33,8
PF	Resina Fenolica	21,2
OTROS		41,1
Subtotal		324

FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL (IMPI) 2006

En México el consumo de polímeros en el 2006 fue de 4.58 millones de toneladas, siendo los plásticos commodities los de mayor consumo (84.8%), seguido por los técnicos (7.9%), los plásticos termofijos ocupan el tercer lugar con un 7.3%.

3.1.1 PLÁSTICOS COMODITIES

Los comodities son los plásticos más utilizados en los mercados de envase y de consumo. Se caracterizan por sus propiedades físicas y químicas promedio y su precio relativamente moderado. En este grupo se incluye el polietileno, polipropileno, PVC, poliestireno y PET. ¹

El consumo nacional de este grupo es de 3,910 millones de toneladas las cuales representaron el 84.8% del mercado nacional.

En este grupo los polímeros que más se consumen son: PP, PET, PEAD, PEBD, los cuales son los que mayor consumo tienen en el grupo de los comodities. Pemex ² es el principal productor de PEBD y PEAD, quien abastece el 50% del consumo interno total. El polipropileno es abastecido en más del 90% por Pemex e Indelpro; el PEBD es importado en su totalidad; el PET y el PS son abastecidos principalmente por Celanese Mexicana, Eastman, Basf y Shell. El PVC que se produce en México es abastecido por Polycyd y Polímeros de México

3.1.2 PLÁSTICOS DE INGENIERIA

Los de ingeniería son un grupo de plásticos que presentan un alto desempeño y funcionalidad con excelente conjunto de propiedades tales como resistencia mecánica, límites de temperatura elevados, características que los hacen de amplio futuro y funcionalidad. En este grupo se incluye al ABS, poliamidas o nylon, poliacetales, policarbonato y acrílico. El volumen de consumo en México equivale al 7.9% con 345 miles de toneladas anuales durante el 2006.

¹ IMPI; INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL " Enciclopedia del Plástico " México 2006

² Petróleos Mexicanos (PEMEX) es la única empresa petrolera en México, responsable del desarrollo de los recursos de hidrocarburo del país. Con base en sus reservas, nivel de producción, capacidad de refinación y volumen de ventas, se encuentra dentro de las diez principales compañías petroleras más grandes del mundo.

Dentro del grupo de los plásticos de ingeniería el que mayor consumo tiene es el denominado ABS que representa el 42% (145 mil toneladas). Es producido en México por GE Plastics México, Bayer, Basf y generalmente es utilizado para abastecer el mercado eléctrico automotriz y de consumo.

El plástico que le sigue en importancia de consumo es el policarbonato con un 20% (70 mil toneladas). En México no se produce policarbonato, es en su totalidad importado por empresas como GE Plastics, Bayer. Este plástico es utilizado en los mercados de construcción, seguridad, publicidad.

El tercer lugar se encuentra el nylon con un consumo del 11% (40 mil toneladas), es su totalidad se importa debido a la alta tecnología que se requiere para la fabricación de este material. Su consumo se ha elevado en los últimos años gracias a las características físico-mecánicas de este material, principalmente sustituyendo al acero en refacciones, engranes, poleas, rodillos, etc.

3.1.3 PLÁSTICOS TERMOFIJOS

Los termofijos son un grupo de plásticos intermedios en consumo que se caracterizan por requerir alta creatividad y procesos especiales para el diseño de productos. Aquí se incluyen a los plásticos como resinas poliéster, resinas epóxicas, poliuretanos, melaminas y silicones.³

El consumo de los plásticos termofijos es del 7.3% (324 mil toneladas). Este grupo se ha visto disminuido durante los últimos años debido a las caídas de los mercados de aplicación como la industria de la construcción, muebles y el sector eléctrico automotriz y a los altos costos de este tipo de resinas.

Dentro de este grupo la resina de mayor importancia corresponde al Poliuretano (PUR) el cual generó un consumo de 105 mil toneladas, es decir, el 32% de este grupo.

³ IMPI; INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL " Enciclopedia del Plástico " México 2006.

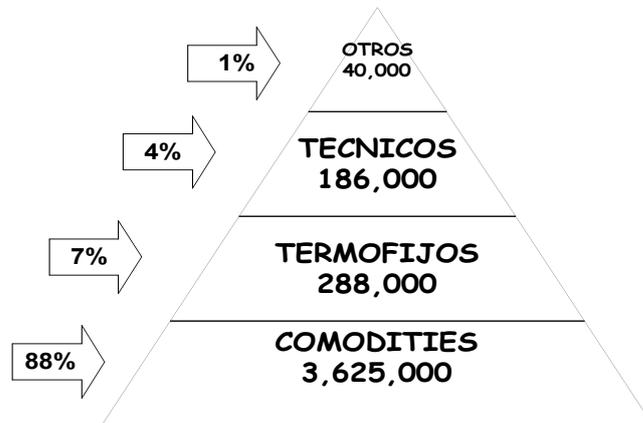
En segundo lugar se encuentra la resina poliéster con un 19% (63 mil quinientas toneladas).

Las principales aplicaciones de este grupo de polímeros se encuentra en recubrimientos losetas vinílicas, pisos laminados, cubiertas de muebles, pinturas

En la tabla 3.2 se observa una pirámide donde se ilustra el porcentaje por consumo de los distintos plásticos en México. Siendo los "comodities" los más utilizados en el mercado.

Tabla. 3.2

Clasificación por consumo de Plástico México 2005



FUENTE: ASOCIACION NACIONAL DE INDUSTRIALES DEL PLASTICO (ANIPAC) 2005

3.2 PRINCIPALES INDUSTRIAS CONSUMIDORAS

La industria del plástico en México tiene una gran interacción con todos los sectores de la economía y su cadena productiva es una de las más dinámicas al proporcionar partes, piezas, componentes y materiales de empaque a otras industrias, se estima que más de 25,500 empresas están relacionadas con la industria del plástico.⁴

Las principales industrias demandantes de manufacturas e insumos plásticos en México. (Grafica 3.1) son el sector de envase y embalaje con un 47%, consumo 24% y construcción con un 12%, estas tres industrias consumen el mayor porcentaje del sector de los plásticos con un 83%.

Envase y embalaje.

Es el sector más importante de la industria del plástico ocupando el 47% del consumo total, con una tendencia a crecer principalmente en productos termoformados y soplados para las industrias de alimentos, farmacéutico y cosméticos. La mayor parte lo comprenden las películas de polietileno y polipropileno y PET utilizadas para elaborar bolsas y empaques flexibles. En este segmento es muy importante el diseño y el desarrollo de nuevas tecnologías. Uno de los grandes retos de la industria ha sido el reemplazo de botellas de vidrio por botellas de plástico (PET, policarbonato), particularmente en el embotellado de refresco y agua.

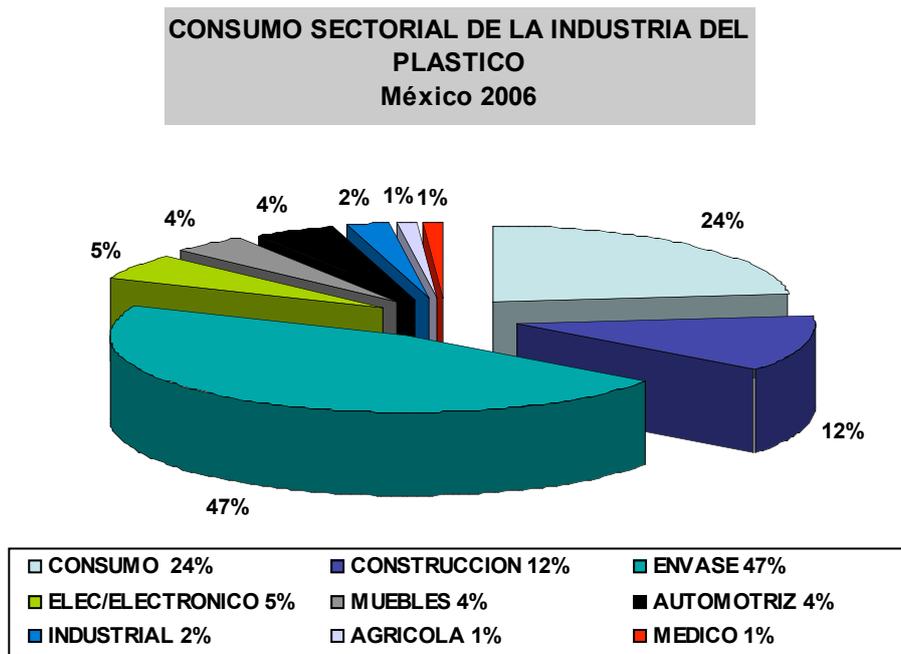
México es uno de los principales consumidores de refrescos, ocupando el segundo lugar en el mundo, además de que en los últimos años por cuestiones sanitarias se ha dado un crecimiento importante en el consumo de agua purificada en presentaciones de galón y sobre todo de un litro y de un litro y medio. En cuanto al desarrollo de nuevas tecnologías y materiales se puede mencionar el uso de hornos de microondas y comida congelada cuyos

⁴ MUNDO PLASTICO, " Revista Mensual " año 3 numero 13

empaques requieren características específicas como resistencia a altas temperaturas, congelamiento e incluso poder ser utilizados en hornos convencionales.

Para el año 2005 según cifras de la Cámara Nacional de la Industria del Empaque y Embalaje (CNIEE), la producción nacional de esta industria registró un valor de 5,998 millones de dólares en lo que respecta al sector de los envases en el 2005.⁵

Grafica 3.1



FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL (IMPI) 2006

De la producción total de envases, la industria de papel y cartón aportó el 36% y en segundo lugar se encuentran los plásticos con un 26%, seguido del sector de envases de metal con el 18.6%, el de vidrio con un 18% y finalmente los embalajes e madera con una participación del 0.7% respectivamente. Donde podemos apreciar la importancia de los plásticos en este mercado tan amplio como lo es el de los empaques.

⁵ CONVERSIÓN. Publicación Mensual , Octubre 2006

La tendencia de este segmento es alentadora si consideramos que los principales consumidores de empaques son las industrias de los alimentos, refrescos y bebidas y comida preparada, donde observamos que en los últimos años la tendencia a consumir cada vez más la llamada "Fast Food" o comida rápida ha incrementado significativamente sus ventas. Mientras que la industria de los alimentos siga creciendo, llevará de la mano el crecimiento de los plásticos

Consumo

Los bienes de consumo se definen como aquellos productos de fácil desplazamiento tanto para el fabricante como para el consumidor. Una inmensa mayoría del universo de consumidores los adquiere y abarcan más de un sólo perfil sociodemográfico.

En el mercado de los plásticos, los productos de consumo tienen un impacto del 24% siendo el segundo grupo con mayor volumen de consumo con 1.05 millones de toneladas anuales.

Los bienes de consumo plástico cubren una amplia gama de aplicaciones, como: artículos para el hogar, juguetes, vajillas desechables, popotes, artículos deportivos, calzado, artículos de oficina, discos compactos y casetes de audio, video, productos de decoración y cuidado personal, entre otros.

El plástico que más se utiliza para fabricar bienes de consumo es el polipropileno 35% del total utilizado en la fabricación de estos productos. Sus principales aplicaciones son enseres domésticos, contenedores herméticos, artículos para bebé, juguetes, promocionales, artículos para escritura, películas, láminas para fóliders y carpetas.

El poliestireno es el segundo plástico más utilizado, con el 17.2% y es utilizado para fabricar vajillas, vasos y cubiertos desechables, juguetes, artículos

promocionales, artículos para oficinas, estuches y cuerpos de casetes de audio y video y productos de aseo personal.

El Polietileno de alta densidad ocupa el tercer lugar con un 13.3% del consumo. Es utilizado, para fabricar enseres domésticos, cubetas, tinajas, cajas, artículos para bebé platos, vasos, y contenedores diversos, artículos para jardinería, aseo de hogar y personal.

Construcción

En el 2006, la participación de los plásticos en el sector de la construcción en México alcanzó casi las 450,000 toneladas. Los plásticos se están utilizando como una opción más económica que los materiales tradicionales. Consecuentemente los commodities son los más utilizados, con el PVC encabezando la lista en sus formas rígidas y flexibles.

En la industria de la construcción se utilizan diferentes tipos de PLÁSTICOS para las tuberías de cualquier tipo de instalación por inmueble, ya sean las eléctricas, sanitarias, de gas o de suministro de agua. En el alumbrado público, el plástico también está presente. El poliestireno es un material adecuado para aislamientos térmicos y acústicos, y los polímeros termofijos se utilizan para las pinturas, lacas y barnices.

Los marcos de las ventanas, y algunas puertas de recámaras están producidos principalmente por PVC viniendo a sustituir al aluminio y a la madera.

Del total del consumo de plásticos en la construcción el 45% lo abarca las tuberías en general, en segundo lugar están los tinacos con un 12%, las conexiones ocupan el 8%, los perfiles para ventanería ocupan el 7%. Siendo los productos antes mencionados los más consumidos por la industria.⁶

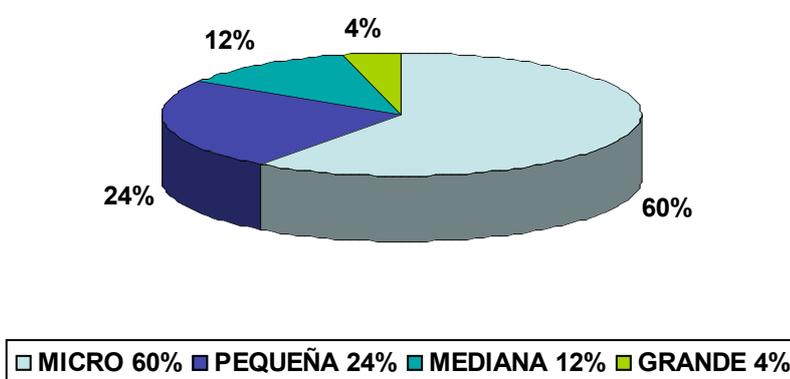
⁶ MUNDO PLASTICO, " Revista Mensual " año 3 numero 13

3.3 CONFORMACION DE LA INDUSTRIA DEL PLASTICO EN MEXICO

Al igual que la moneda, la industria del plástico en México presenta dos caras muy distintas, por un lado, un pequeño grupo bien formado por empresas altamente competitivas, con fortaleza tecnológica y gran capacidad exportadora. Por el otro lado, un gran cúmulo de empresas vulnerables, poco desarrolladas y con poca o nula penetración en los mercados internacionales.

En la grafica 3.2 el 2006 el 60% de las empresas que forman parte de la cadena de la industria plástica mexicana son de tamaño micro (tienen de 1 a 15 empleados) y tiene ventas anuales inferiores a 150,000 dólares. Empresas pequeñas, con ventas entre 150,000 y un millón de dólares, y entre 16 y 100 empleados. Las empresas medianas representan un 12% del total, venden entre 1 y 2 millones de dólares, y tiene entre 100 y 250 empleados. Y tan solo el 4 % (cerca de 160 organizaciones) son grandes empresas, con ventas superiores a los 2 millones de dólares y con más de 250 empleados. ⁷

Gráfica. 3.2
**CLASIFICACION POR TAMAÑO
EMPRESAS TRANSFORMADORAS 2006**



FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL (IMPI) 2006

⁷ AMBIENTE PLÁSTICO. Revista mensual. Julio 2006

3.3.1 DISTRIBUCION GEOGRAFICA INDUSTRIAL.

De acuerdo con cifras del INEGI, en el país existen 3500 empresas transformadoras de plásticos (figura 3.1), de acuerdo a esta cifra 43% del total se encuentra en el área metropolitana (Estado de México y Distrito Federal), el 14% en Nuevo León, 9% en Jalisco y 8% en la zona del Bajío ⁸

En la zona centro del país el plástico se destina a las industria automotriz, electrónica y de consumo (sobre todo calzado); en el área metropolitana (Estado de México y Distrito Federal) a consumo, construcción, muebles y envase; en la zona fronteriza, a electrónica, automotriz, eléctrica e industrial; en Tamaulipas y Veracruz a polímeros y compuestos; en el Sur a envases y consumo y en Nuevo León, la automotriz, eléctrica e industrial.

FIGURA 3.1
DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS EMPRESAS
TRANFORMADORAS EN MÉXICO PARA 2006



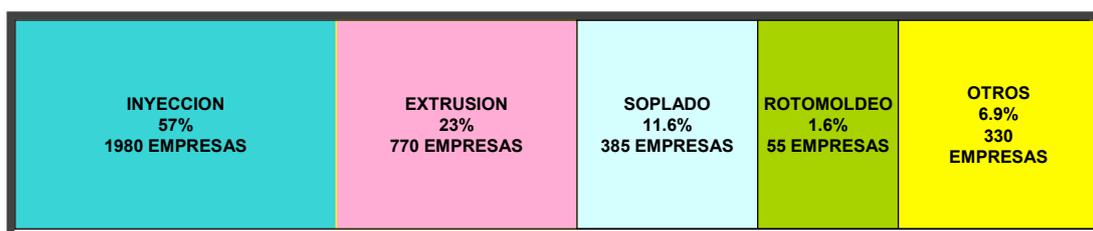
FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL (IMPI) 2006

⁸ INEGI, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA Censos Económicos 2006, México.

3.3.2 TIPOS DE PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN.

En la tabla 3.3 se observa en que porcentajes se distribuye el consumo de plásticos a través de los diferentes procesos de fabricación. Como se observa, el proceso que mayor cantidad de resina consume es el de la inyección (57%) integrando a 1980 empresas que utilizan este método de producción que sirve para fabricar piezas rígidas como sillas, cubetas, juguetes, piezas automotrices, entre otros

Tabla. 3.3
**INTEGRACION DE EMPRESAS
POR METODO DE PRODUCCIÓN 2006**



FUENTE: INSTITUTO MEXICANO DEL PLASTICO INDUSTRIAL (IMPI) 2006

Seguido por el de extrusión (23%) con 770 empresas, utilizado para fabricar bolsas y películas de polietileno o polipropileno, láminas entre otras.

El soplado ocupa el tercer lugar (11.6%) con 385 empresas. Este método de producción sirve para fabricar un sin fin de envases para la industria refresquera, cosmética y farmacéutica. Como son botellas, pomos, tarros, botes, etc.

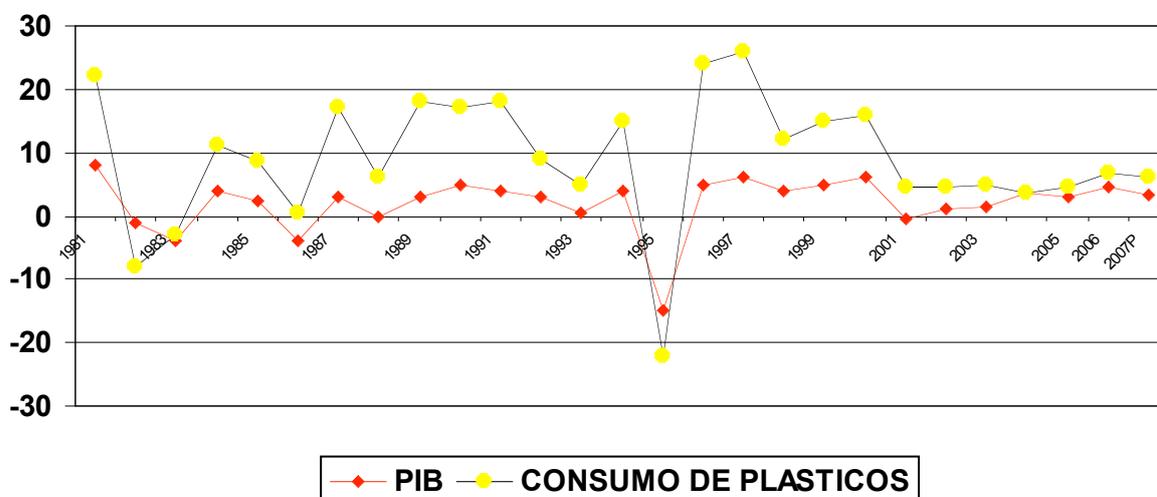
En cuarto lugar encontramos al rotomoldeo con un (1.6 %) con 55 empresas y entre otras con un (6.9%) conformado por 330 empresas con procesos como el termoformado, calandreado, vaciado, entre otros.

3.4 CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA EN LOS ULTIMOS AÑOS

“La industria plástica mexicana se encuentra en una coyuntura decisiva, en la que puede apoyarse en los factores macroeconómicos positivos para seguir creciendo o puede ser arrollada por las tendencias de alza de los precios de las materias primas y por el déficit de la balanza comercial por el que atraviesa. Indicadores como el empleo y el crecimiento de valor agregado han visto una reducción sustancial en los últimos seis años, pero hay signos de recuperación en los índices de producción manufacturera y de confianza del consumidor”⁹.

En la gráfica 3.3 se observa el comportamiento en los últimos 26 años en el porcentaje del crecimiento anual del consumo de plásticos, en general ha seguido siempre la tendencia del crecimiento del PIB mexicano, y salvo los fenómenos observados en 1982 y 1995, siempre ha sido superior al crecimiento del PIB. Sin embargo para los años 2003 y 2004 esta tendencia se revierte, y el porcentaje de crecimiento de la industria plástica tiende a alcanzar el mismo nivel del crecimiento del PIB.

Gráfica. 3.3
CRECIMIENTO ECONOMICO Y DEL CONSUMO DE PLÁSTICOS
TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL %



FUENTE: INFOPLAST. ELABORACION PROPIA. 1981- 2007P

⁹ AMBIENTE PLASTICO. “revista mensual” enero 2005

Para el año 2001, México vivió un cambio de gobierno con una transición en calma, tanto a nivel político como económico. Sin embargo durante ese año la economía decreció en un 0.3%. Para la industria plástica este fue un punto de inflexión donde las tendencias que se venían registrando de crecimiento por encima del 10% alcanzaron su límite; el crecimiento del sector fue del 4.6%.

Para el 2002 la economía en general seguía estancada, creciendo a la tasa de apenas del 0.9%. En ese año la industria plástica crece pero sólo un 3%. En ese año crece el proyecto Fénix que más adelante se abordará.

En el año 2003, debido a la guerra de entre los Estados Unidos e Irak y a otros factores externos, los precios del petróleo inician su escalada. En México se vive un crecimiento general de la economía del 3.1 %. En la industria del plástico el crecimiento alcanza el mismo nivel de la economía y las materias primas comienzan a subir.

Para el 2004 se vive una época estancamiento político donde las reformas legislativas no avanzan y se ejercen presiones sobre Pemex, ocasionado en la industria del plástico apenas un 3.5% manteniéndose la situación de escasez de materia prima y su alza en precios.

La economía mexicana en el 2005 creció la cifra de un 3%. Siguiendo la tendencia de la recuperación de la economía de los Estados Unidos. El sector de los plásticos tan solo creció al 1.4 % debido a la alza en los precios de las materias primas, derivadas de los altos precios del petróleo.¹⁰

El 2006 fue un año de elecciones federales en el que la política incidió negativamente dentro del crecimiento económico, aún así la economía logró tener un crecimiento del 4.5%, La industria del plástico tuvo un crecimiento del

¹⁰ INEGI, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA Censos Económicos 2006, México

2.4 % durante este año. Aumentando su crecimiento en comparación con al año anterior.

Para el 2007 se pronostica un crecimiento de la economía del 3.4%, por debajo del crecimiento del año anterior. Y para la industria del plástico se prevé un crecimiento del 2.7%.¹¹

El sector afronta las consecuencias de haber dejado pasar el tren del crecimiento entre 1995 y el 2000 y de no haberse preparado para ser competitivo. Por esa y por otras razones, México es hoy un importador de productos plásticos, en vista que la demanda doméstica siempre ha ido delante de la producción en los últimos 7 años.¹²

3.5 PRODUCCIÓN NACIONAL.

La producción nacional de resinas está conformada por dos grupos empresariales, por un lado Pemex empresa paraestatal dedicada al procesamiento de hidrocarburos y petroquímica secundaria, y por otro lado empresa trasnacionales con la infraestructura y el capital para procesar los derivados del petróleo y proveer de insumos para la industria plástica. Estas empresas son las proveedoras de materias primas del sector, de las cuales el 80% está en zonas de concentración petroquímica como son: El puerto de Altamira en Tamaulipas, y la Cangrejera en Veracruz.

Los productores de resinas plásticas obtienen aproximadamente el 52% de los insumos primarios de proveedores nacionales, siendo Pemex el principal

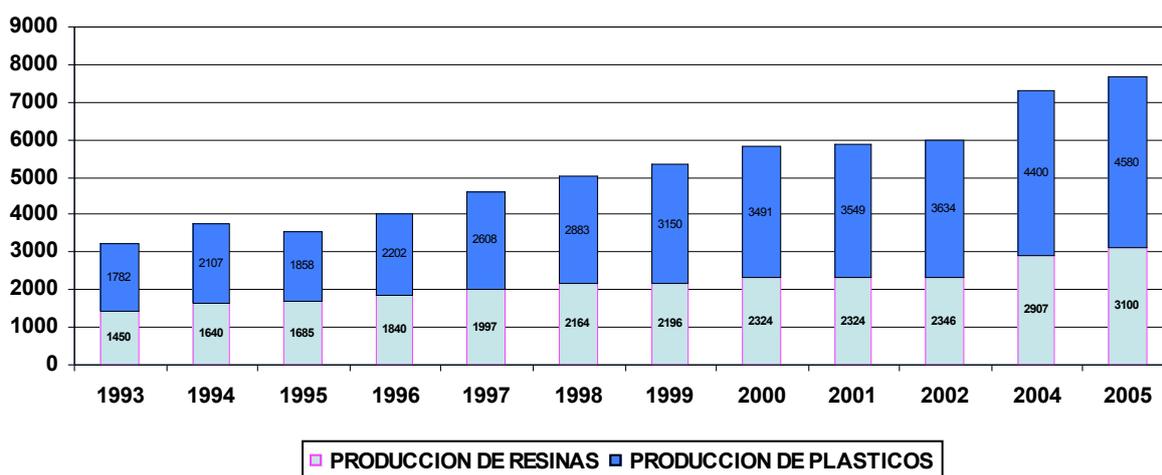
¹¹ BANCOMEX. "Revista de negocios". No. 174. 2006

¹² ANIPAC. Asociación Nacional de Industrias plásticas A.C. "Boletín mensual". Enero 2007

proveedor, entre los proveedores privados que surten al sector podemos mencionar a Basf, Kimex, Indelpro, Invista, Plastiglas, entre otras.¹³

En la gráfica 3.4 se observa el comportamiento de la producción nacional en los 14 años. Se analiza por separado la producción de resinas (materias primas), y la producción de plásticos o productos terminados.

Gráfica. 3.4
**PRODUCCION DE RESINAS Y PLÁSTICOS EN MEXICO
(MILES DE TONELADAS 1993 -2005)**



FUENTE: INFOPLAS. ELABORACION PROPIA 1993 -2005

Sus comportamientos son casi idénticos con la diferencia que durante el año difícil de 1995 la producción de resinas no disminuyó. Encontrando en mercados internacionales el consumo que no pudo tener internamente.

Actualmente la producción de resinas en México está en el rango de las 3.1 millones de toneladas; insuficientes para cubrir el abasto tanto del mercado nacional, como de los mercados internacionales que requieren resinas y que además no cuentan con una industria petroquímica como la que México tiene. La producción de producto terminado (Plásticos) ronda por alrededor de las 4.6 millones de toneladas, siendo insuficientes para cubrir los tres principales grupos de consumo (Empaques, Consumo, Construcción).

¹³ INFO PLAS de grupo TEXNE con datos propios y del INEGI.

3.6 COMERCIO EXTERIOR.

De acuerdo con datos de la Secretaría de Economía, en el 2005 el comercio total¹⁴ del sector y sus manufacturas¹⁵ ascendió a 18,868 millones de dólares lo que representó una participación del 4.3% dentro del flujo comercial total de México.

No obstante las exportaciones de este sector, el país es un importador neto de plásticos y sus manufacturas, durante 2005, este ramo exportó mercancías por un valor de 4,567 millones de dólares, lo que significó una participación de 21.3% dentro de las exportaciones totales de México y un incremento de 14.4% con respecto a las cifras del 2004. Por el otro lado se importaron 14,301 millones de dólares, cantidad que equivale a una participación de 6.46% dentro de las importaciones totales de México y a un incremento de 12.9 % en relación con el año anterior.

Del total de exportaciones para 2005, 28% corresponde a resinas y formas primarias y 72% a manufacturas. En lo que hace a las importaciones para el mismo periodo 36% corresponde a resinas, y 64% a manufacturas.¹⁶

Dentro de las exportaciones del sector plástico y sus manufacturas, los principales grupos de productos exportados en 2004 dentro de las exportaciones totales del capítulo 39 de la Tarifa del Impuesto General de Importaciones y Exportaciones de México , fueron: Manufacturas diversas de plástico, con una participación de 18.9%; cajas, cajones, jaulas y artículos similares de plástico 12.3% ; terftalato de polietileno PET 10.6%; botellas, frascos y artículos similares de plástico 4.2%; tapas y dispositivos de cierre 3.8%, y otros artículos para el empaque o envasado 3.1%.

¹⁴ Importaciones más exportaciones del sector.

¹⁵ Capítulo 39 de la Tarifa del Impuesto General de Importaciones y Exportaciones de México. BANCOMEX

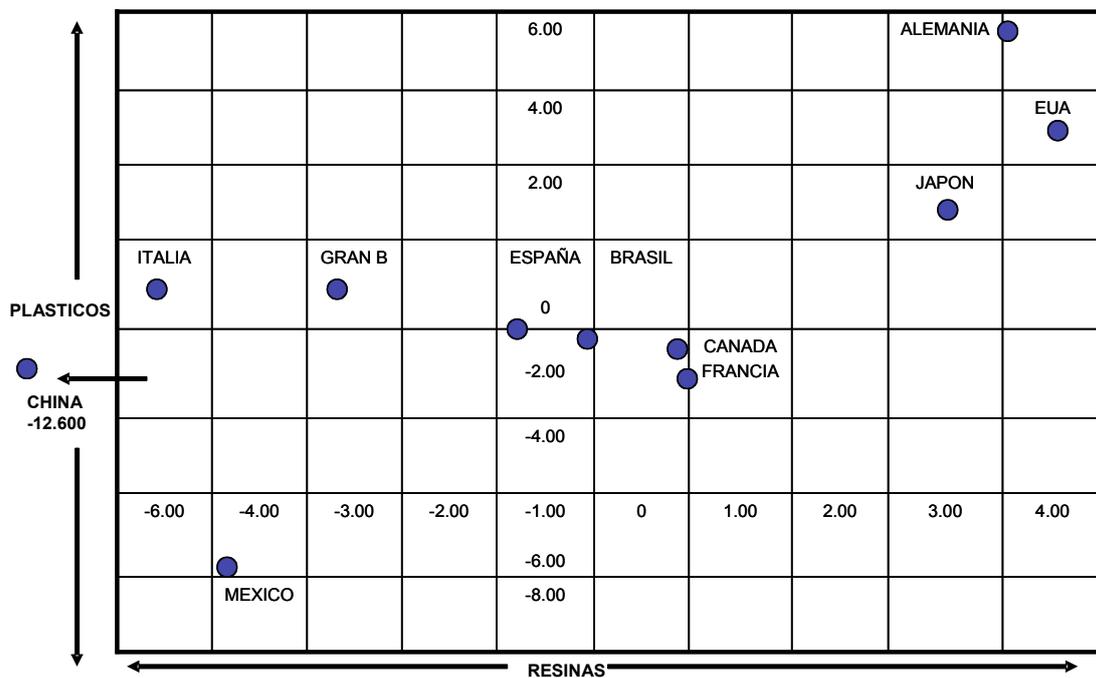
¹⁶ INEGI, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA Censos Económicos 2006, México .

Respecto a las importaciones del sector los principales grupos de productos importados en 2004 fueron: Manufacturas diversas de plásticos, con una participación de 22.5% ; cajas, cajones, jaulas y artículos similares, 8.0%; polietileno de alta densidad HDPE en formas primarias, 3.7% las demás láminas celulares de plástico, 2.7% otros artículos para el empaque y el envasado, 2.6%, y las demás formas planas autoadhesivas de plástico , incluso en rollos con un ancho inferior a 20 cm, 2.5%.

Se debe considerar que esta industria contiene un alto componente de exportación indirecta, que no se refleja en las cifras antes mencionadas, tal es el caso de las partes plásticas que se incorporan a los automóviles, bienes eléctrico-electrónicos y material de empaque.

En la Figura 3.2 se observa como se posiciona la industria plástica mexicana con respecto a las grandes potencias mundiales, en cuanto al balance del comercio exterior..

FIG. 3.2
BALANZA DE COMERCIO EXTERIOR
(MILLONES DE DOLARES) 2006



FUENTE: BANCO DE COMERCIO EXTERIOR (BANCOMEX) 2006

En la gráfica que tabula la cantidad de resina procesada contra la cantidad de plástico producida, se ve que México se encuentra en el cuadrante inferior, donde su balance de comercio exterior en ambos rubros es negativo. Esta diferencia es significativa cuándo se compara la situación mexicana por ejemplo con la brasileña: Brasil está prácticamente en un punto de equilibrio en ambas balanzas

3.7 MANO DE OBRA

En materia de empleo, en los últimos años la industria plástica mexicana ha visto una escala de crecimiento y decrecimiento. Para 1995 el sector estaba ofreciendo 147,800 empleos, y este número se incrementó a una tasa promedio del 3% anual hasta alcanzar la cifra cúspide de 175,200 en el año 2000; es decir se generaron 27,000 nuevos empleos. Sin embargo, este índice empezó una curva de pendiente decreciente, y para el 2004 el número de empleos registrados era de 154,000, es decir, en cinco años descendió en 21,000 el número de empleos disponibles. Para el 2006 el número de empleos creció, llegando a la cifra record de 180,000 empleos directos y 700,000 indirectos.¹⁷

Una fuerza laboral calificada y capacitada es un factor indispensable para que México tome la senda del crecimiento económico sostenido que requiere, así como para que pueda competir exitosamente en el mercado internacional.

El nuevo perfil de la economía abierta requiere que tanto las empresas como los trabajadores y los sistemas de capacitación respondan rápidamente a los requerimientos y características de los mercados.

Sin embargo, el nivel de escolaridad promedio del personal que labora dentro de empresas pequeñas y micro que son la mayoría dentro de este sector es

¹⁷ www.Manufacturaweb.com Estudio 10 años de plástico 17 enero/ 2007

de secundaria y primaria que en comparación con las empresas proveedoras de materias primas o productoras es decir empresas grandes, sobresale el nivel de licenciatura, Esto incide directamente en la productividad de los trabajadores.¹⁸

La productividad media del trabajo es inferior al de nuestros principales competidores. En México se encuentra alrededor de 24.6 toneladas anuales procesadas por trabajador, en tanto que en Estados Unidos y Canadá los promedios alcanzan casi las 50 toneladas. Un trabajador mexicano puede procesar 21 kilogramos de resinas por día, mientras que un operario norteamericano procesa alrededor de 60 kilogramos. La cifra Alemana es de 48 toneladas procesadas por empleados anualmente y la cifra china es de 40 toneladas; En promedio, en el mundo cada empleado de la industria plástica procesa 34 toneladas por empleado anualmente.¹⁹

Esta diferencia se debe a la tecnología empleada. Gran parte de la maquinaria utilizada por la mayoría de las empresas transformadoras en México tiene de 20 a 25 años de antigüedad y la disponibilidad de fuerza de trabajo calificada es insuficiente. De hecho sólo el 20% de las empresas fabricantes de productos plásticos cuentan con comisiones mixtas de entrenamiento y programas de formación y capacitación de recursos humanos. Un área particularmente débil por la falta de experiencia y capacitación es la ingeniería de procesos y diseño industrial.

La diferencia en tecnología de los países avanzados respecto a la tecnología utilizada por México es un factor primordial para poder ser más productivos, pero también lo es la falta de capacitación del personal ocupado. Con este objetivo en México se está iniciando el proceso de identificación de Competencias Laborales que permitan establecer parámetros que sirvan para calificar al personal que la industria del plástico requiere con el objetivo de

¹⁸ INEGI, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA Censos Económicos 2006, México.

¹⁹ MUNDO PLASTICO, "Revista Mensual" año 3 numero 13

aumentar la competitividad que las empresas mexicanas necesitan para estrechar la brecha con los países desarrollados.

3.7.1 INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO.

La vinculación entre Centros de Investigación, Universidades y Empresas es muy escasa. Esto se debe principalmente a que las empresas transformadoras no conciben dentro de su estrategia las actividades de investigación y desarrollo. Solo muy pocas empresas en México destinan parte de sus ganancias a la investigación y el desarrollo (1% en promedio).

En la actualidad existen sólo algunos institutos y asociaciones dedicados a esta tarea. La Asociación Nacional de Industrias de Plástico (ANIPAC) con 40 años de vida; su principal función es agrupar, informar e integrar; además de crear relaciones institucionales a nivel nacional e internacional para beneficio de sus asociados

El Instituto Mexicano del Plástico Industrial (IMPI) conocedor desde su fundación de las necesidades de la industria del plástico, atento a desarrollar los procesos de producción y fabricación para el impulso y el crecimiento. Su objetivo es ofrecer a este importante sector de la economía, los productos y servicios que incrementen las utilidades de las empresas para permitirles competir con ventaja en el mercado interno y externo.

La Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ). Su misión es promover el desarrollo sustentable y la competitividad global de la industria química en armonía con la comunidad y el medio ambiente, con acciones soportadas en la ética, el diálogo y la concertación, ofreciendo servicios especializados, consultoría, información, capacitación y difusión.

Otra institución con gran importancia para la investigación y el desarrollo es el (CIQA) Centro de Investigación en Química Aplicada. Perteneciente al sistema SEP-CONACYT. Realiza la investigación orientada hacia la generación de

conocimiento científico y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas transferibles a la industria. Ofrece programas de capacitación para el personal técnico de las empresas a través de los cuales se adquieren conocimientos fundamentales para mejorar las bases técnicas para resolver problemas en el área determinada.

La falta de vinculación de las empresas con instituciones, centros de investigación, universidades, laboratorios, etc, es una de las características que prevalece no solo en esta industria, sino en el resto de las actividades productivas del país²⁰.

A pesar de que existen algunas instituciones vinculadas con el desarrollo y la investigación, no son suficientes para los requerimientos que esta industria necesita, cabe mencionar que en México no hay carreras especializadas en polímeros y plásticos procesados; además no hay suficiente información para productores y transformadores. Solamente un pequeño segmento de la industria tiene acceso a los cursos, asesorías y estudios que proporcionan las instituciones antes mencionadas. El resto de los productores fabrican empíricamente con máquinas improvisadas, dando como resultado malos procesos de producción y productos de muy baja calidad.

3.8. PEMEX. PRINCIPAL PROVEEDOR NACIONAL.

Petróleos Mexicanos (Pemex), opera por conducto de un corporativo y cuatro organismos subsidiarios:

-Pemex Exploración y Producción.

-Pemex Refinación.

Pemex Gas y Petroquímica Básica.

-Pemex Petroquímica Secundaria. (Proveedora de la industria plástica)

²⁰ ANIPAC. Asociación Nacional de industrias plásticas AC. "Boletín mensual". Julio 2005

Petróleos Mexicanos es el responsable de la conducción Central y de la dirección estratégica de la industria petrolera estatal, y de asegurar su integridad y unidad de acción.

Pemex petroquímica o petroquímica secundaria tiene como actividad fundamental los procesos petroquímicos no básicos derivados de la primera transformación del gas natural, metano, etano, propano y naftas de Petróleos Mexicanos.

Pemex petroquímica distribuye y comercializa una amplia gama de productos petroquímicos secundarios, entre los que se encuentra el Polietileno de Alta Densidad (PEAD), el Polietileno de Baja Densidad (PEBD), y el Cloruro de Polivinilo (PVC).

Actualmente Pemex abastece del 50 % del consumo nacional de algunos polímeros: PEAD 200 mil toneladas anuales, PEBD 295 mil toneladas anuales; Polipropileno (PP) 250 mil toneladas y de Cloruro de polivinilo para fabricación del PVC 405 mil toneladas., Pemex no cuenta con la infraestructura para producción de materiales más complejos como el PET y Poliestireno.

Pemex abastece alrededor de 1,150 millones de toneladas anuales, pero el consumo nacional ronda alrededor de las 4,400 millones de toneladas. Pemex es el principal proveedor nacional de algunos polímeros, pero la industria esta requiriendo casi el 70% de los insumos totales del exterior y de algunas otras empresas con capital privado que se encuentran ubicadas en México.²¹

En el año de 1997 Pemex se dividió en siete empresas filiales (Camargo, Cangrejera, Cosoleacaque, Escolín, Morelos, Pajaritos, Independencia y Tula). Con el objetivo de vender una participación del 49% a la industria privada.

Esto ocurrió en sentido contrario a la tendencia de la industria petroquímica internacional, donde se llevan a cabo grandes fusiones con el objetivo de

²¹ MUNDO DEL PETRÓLEO. "Revista Mensual" Febrero 2006

integrar cadenas productivas, desde la producción de hidrocarburos hasta la elaboración de productos derivados, generando como consecuencia cada vez menos compañías, pero más grandes y más fuertes. Esta circunstancia, junto con la falta de inversión acentuó la obsolescencia tecnológica de sus plantas y provocó una significativa disminución de la producción petroquímica muy por debajo de la capacidad instalada.

A finales del 2004 la tendencia alcista de los precios internacionales de productos petroquímicos preocupó mucho a los encargados de la administración de Pemex, se dio un fenómeno nunca antes visto, el valor de las importaciones de insumos petroquímicos fue casi similar al de las exportaciones mexicanas de crudo, por lo que fue necesario reactivar la industria petroquímica nacional, a través de mayores inversiones, a fin de reducir el déficit en la balanza comercial de México. De acuerdo al comportamiento de las importaciones de la industria química para finales del 2004 estas tuvieron un valor alrededor de los 15,000 millones de dólares, en tanto que los ingresos captados por ventas de petróleo crudo al exterior fueron de 14 mil millones. Para el 2006 estas importaciones podrían llegar a representar un valor superior a 20 mil millones de dólares para el 2007 superando gradualmente el valor de las exportaciones del crudo.

Luego del fracaso de la administración de Vicente Fox para concretar la construcción de lo que se consideró en su momento el mayor complejo petroquímico de sexenio "Proyecto Fénix", el nuevo gobierno federal piensa retomar el proyecto mediante la construcción de dos plantas: una de polietileno de alta densidad de más de 300 mil toneladas anuales y otra de aromáticos, utilizando una co-inversión entre Pemex y la iniciativa privada.

El proyecto denominado FENIX se desarrollaría con una doble inversión, por un lado el Gobierno Federal de México y por otro lado capitales privados tanto nacionales como extranjeros. Sería construido fuera de las instalaciones del complejo petroquímico Cangrejera, en el sur de Veracruz o en Altamira en Tamaulipas. Esta sería la primera gran inversión entre Pemex y la iniciativa privada de los últimos sexenios.

La Estimación de producción de este complejo es de un millón de toneladas por año de etileno y medio millón de propileno que serían usados como materias primas para derivados como polietileno, polipropileno, estireno, butadieno entre otros.

“ La instalación del Proyecto Fénix está diseñada en dos etapas: la primera concierne al cracker de etileno que representa inversiones por mil 800 millones de dólares con lo cual se espera sustituir alrededor de dos mil 250 millones de dólares de importaciones, además de generar alrededor de diez mil fuentes de empleos.

La segunda etapa es la del tren de aromáticos con una inversión inicial de 800 millones de dólares, la estimación es disminuir las importaciones de estos productos en 750 millones de dólares y crear cinco mil puestos laborales

La producción del Fénix en etileno se empleará en la fabricación de bolsas, poliéster, anticongelantes o pinturas. Los aromáticos se usan en la elaboración de hules sintéticos, resinas, solventes, explosivos, gasolina y poliéster.

A diferencia de otros planes, se decidió no entrar en procesos de licitación para el Proyecto Fénix, por lo cual la elección de los socios se hará en función del análisis entre las compañías interesadas y Pemex”.²²

Aunque se lleve a cabo este proyecto, Pemex pasa por un grave momento, la falta de inversiones privadas en la paraestatal siguen frenando su desarrollo, ya se comprobó que por si sola no ha podido crecer en el ritmo que la economía mundial lo requiere. De seguir retrasando estos proyectos, Pemex verá pasar el crecimiento de la industria del plástico y no podrá estrechar la brecha que hay entre la producción nacional y el desbaste de materias primas.

²² MUNDO DEL PETRÓLEO. “Revista Mensual” octubre 2007

“ Pemex en mi cocina, en mi baño, en mi coche, en mi closet, fue una propaganda de la paraestatal hace años para constatar la presencia de los hidrocarburos y la petroquímica en la vida diaria de los mexicanos. Hoy Pemex está cada vez más ausente de esta cotidianeidad ”²³.

3.9 PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO PARA LA INDUSTRIA.

El futuro de la industria plástica en México esta ligado a un crecimiento en líneas de productos y materias primas nacionales y, para ello se requiere de una inversión importante en infraestructura y maquinaria. Según datos de la ANIPAC, en los próximos 10 años se requiere de una inversión de entre 7,000 y 8,000 millones de dólares en maquinaria y equipo, esa cantidad es, solo analizando el escenario inercial que tenemos; porque si le agregáramos variables como el uso especial de plásticos para la construcción y para la agricultura, y un programa serio de sustitución de importaciones, estaríamos requiriendo invertir mas de 10,000 millones de dólares para poder tener la capacidad de transformación.

Según datos de la ANIPAC, la industria del plástico necesita de algún proceso de reconversión industrial, pues en la actualidad se encuentra con la capacidad de transformación, pero se requiere de modernización tecnológica. Será necesario que se legisle para reducir la depreciación de la maquinaria y equipo, para que las empresas no esperen hasta que sus maquinarias sean obsoletas para poderlas cambiar por maquinaria nueva.

En la actualidad, por cada kilogramo de plásticos que se consume en México, sólo 200 gramos son de contenido nacional; la industria esta produciendo en promedio 21 kg por empleado mientras que la media mundial es de 45. El reto para México es duplicar la productividad por empleado y eso logrará si

²³ Revista Expansión. Publicación mensual / marzo 2005.

establecen las diferentes cámaras involucradas, de la tecnología y capacitación adecuada, los apoyos financieros, el suficiente abasto de materias primas y los planes estratégicos para la industria entre los empresarios de los plásticos y el gobierno.

De acuerdo con los datos de la ANIPAC, el déficit de materia prima es una de las principales razones por las cuales el sector no crece a mayor velocidad. Aún así, las proyecciones del sector indican que para el 2010 el crecimiento de la producción de resinas alcanzará el 11.2%, las manufacturas de plásticos 10.3%, las exportaciones productos plásticos 18.9% y el consumo doméstico de estos productos el 8.5%.

CONCLUSIONES

- La cadena industrial del plástico en México esta compuesta en su mayoría por empresas de baja escala PYMES; orientadas mayormente a productos de envase y embalaje y muy poco a otras aplicaciones. Con una alta concertación geográfica alrededor de los grandes centros de consumo y con una estrategia centrada en el abasto de los mercados locales.
- A pesar de que en México existen recursos de hidrocarburos más que suficientes para satisfacer la demanda local, el nivel de integración de estos en el consumo final de plásticos es de apenas el 20%. Pemex provee de tan sólo 1.2 millones de toneladas del consumo total.
- Los pequeños transformadores de plásticos en México compiten con países desarrollados con desventaja, el tamaño de las empresas es menor y redundante en mayores costos de operación, los precios de las materias primas son muy elevados.
- La cadena industrial del plástico se ha posicionado como la rama más importante de la industria química, contribuye con casi el 50% de las empresas productoras, ofrece el 38% del empleo con 180 mil empleos directos y 700 mil indirectos. Su contribución al valor agregado total de la industria manufacturera es del 3%. Y la contribución de la cadena del plástico al valor agregado total de la economía es del 0.7%.
- La competitividad de esta industria se caracteriza en dos vertientes, para las empresas pequeñas y medianas como baja, impulsada por conocimientos empíricos sobre la industria. Las empresas grandes tienen una productividad comparable con empresas de países desarrollados.
- Se debe participar activamente en el diseño implantación de políticas industriales y tecnológicas enfocadas a promover la competitividad sistemática y estructural con el objetivo de promover alianzas entre las empresas y otras organizaciones e instituciones que juegan roles importantes en los procesos de innovación tecnológica y de mejora continua.

- Existen las condiciones para que México pueda ser una potencia a nivel mundial en lo que a producción de plásticos se refiere, se tiene una posición geográfica inigualable como vecinos del mayor consumidor de plásticos en el mundo, pero la falta de inversión tecnológica y humana impide que la industria detone.
- La industria del plástico resulta altamente contaminante, muchos de los productos fabricados con resinas plásticas como envases, empaques, y utensilios desechables terminan en tiraderos donde tardarán entre 200 y 500 años en ser biodegradados. Por esa razón la industria tendrá como reto la creación de nuevos materiales menos dañinos para el entorno ecológico y que sobre todo sin perder las características de resistencia que los actuales plásticos tienen.
- Definitivamente la industria del plástico se ha convertido en motor fundamental para el desarrollo tecnológico de muchas industrias que han visto en las ventajas del plástico un sustituto inmejorable sobre materiales que antes se utilizaban como el acero, papel, vidrio, etc. Y mientras la industria en general siga creciendo llevará de la mano al crecimiento de la industria del plástico.
- El reto más importante para la industria del plástico para las próximas décadas es enfrentar al desbaste de su principal fuente de insumos que es el petróleo, con un precio cada vez más elevado por su escasez, la industria tendrá que ajustar precios y es quizá los consumidores regresen al uso de materiales como el vidrio, papel, madera, entre otros. El éxito de esta industria dependerá de nuevos materiales orgánicos que sustituyan el uso del petróleo como materia prima.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS

CHOW P. Susana, " Petroquímica y Sociedad " Ed. Fondo de Cultura Económica, Tercera Edición, México 2002.

GLENZ,GUYOT,MARCHELLI " Glosario de terminología de los plásticos " Ed. Hender. España.

KIBEY, DONALD. "Materiales y fabricación, industria metal mecánica y plásticos" Ed. Limusa

MITSURU KAKIMI. "La investigación y desarrollo de la industria de los plásticos" Ed. Mc Graw Hill

RICHARDSON, LOKENSGARD. "Industria del Plástico" Ed. Paraninfo. España.

OTROS.

ABIPLAS. Asociación Brasileña de la industria del plástico. Reporte anual 2006

AMBIENTE PLASTICO. " Revista mensual ", Varios números.

ANIPAC. "Boletín mensual". Julio 2005

BANCOMEX. "Revista de negocios". No. 174. 2006

BANXICO, " Boletines Informativos " año 15 no 174

CONVERSIÓN. Publicación Mensual, Octubre 2006.

CIQA, " Ingenierías " Enero – Marzo 2003 Vol. VI No 18

ENFASIS, "Packaging" Año XI Mayo/ Junio 2005

EXPANSIÓN. Publicación mensual / marzo 2005

IMPI; " Enciclopedia del Plástico " México 2006

INEGI, Censos Económicos Varios años México.

INFO PLAS de grupo TEXNE con datos propios y del INEGI.

MANUFACTURA, Web, " Internet y Revista para América Latina "

www.manufacturaweb.com

MUNDO DEL PETRÓLEO. "Revista Mensual" octubre 2007

MUNDO PLASTICO, " Revista Mensual " Varios Números.

PLÁSTICO. Información para los procesadores de resinas. Revista mensual / enero 2007

SIEX . Sistema Integral de Información de Comercio Exterior , subsecretaria de Industria y Comercio. www.siicex.gob.mx