GRUPO TÉCNICO NACIONAL DE EMPAQUES RÍGIDOS PARA PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO - GTNER

DOCUMENTO FINAL

"DIAGNÓSTICO SITUACIONAL Y PROPUESTAS DE GESTIÓN Y MANEJO DE LOS EMPAQUES RÍGIDOS PARA PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO"

Elaborado por:

DICIEMBRE DEL 2004

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN ... 3

2. ALCANCE DEL ESTUDIO ... 4

3. OBJETIVOS ... 4

4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO ... 5

5. DEFINICIONES Y SIGLAS ... 6

6. MARCO TEÓRICO DE LOS PLÁSTICOS ... 8
6.1 HISTORIA ... 8
6.2 LOS PLÁSTICOS ... 9
6.3 CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE LOS PLÁSTICOS ... 9

7. LA GESTIÓN DE LOS EMPAQUES RÍGIDOS ... 10
7.1 INTRODUCCIÓN ... 10
7.2 ALCANCE ... 11
7.3 ENVASES DE POLIETILENO TEREFTALATO (PET) ... 11
7.3.1 Esquema general del manejo de los envases de PET ... 11
7.3.2 El mercado nacional de los envases de PET ... 12
7.3.3 El mercado de residuos de envases de PET ... 21
7.3.4 Comercializadores de residuos de PET en la ciudad de Lima ... 24
7.4 ENVASES DE POLI CLORURO DE VINILO (PVC) ... 26
7.4.1 Esquema general del manejo de los plásticos de PVC ... 26
7.4.2 El mercado nacional de los plásticos de PVC ... 28
7.5 ENVASE MULTICAPAS ... 33
7.5.1 Esquema general del manejo de los envases de PET ... 33
7.5.2 Generación de los envases multicapas ... 34
7.5.3 Reciclaje de los envases multicapas ... 36

8. PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE EMPAQUES RÍGIDOS ... 37
8.1 USO DE LOS ENVASES DE PET EN LA INDUSTRIA DE PINTURAS ... 37
8.2 CINTAS DE BOTELLAS DE PET PARA ELABORACIÓN DE DIVERSOS PRODUCTOS ... 38
8.3 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS PUBLICITARIOS CON PLÁSTICO PET ... 39
8.4 RECOLECCIÓN SELECTIVA EN DOMICILIOS CON PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD ... 39
8.5 PROGRAMA DE RECICLAJE EN CENTROS EDUCATIVOS ... 40
8.6 CAMPAÑAS DE RECICLAJE DE PLÁSTICOS EN CENTROS DE SERVICIOS O ABASTOS ... 41
8.7 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN SELECTIVA EN UNIVERSIDADES ... 42
8.8 CAMPAÑAS DE ACOPIO Y VENTA DE RESIDUOS EN PARROQUIAS Y GRUPOS JUVENILES ... 43
8.9 CAMPAÑAS DE LIMPIEZA DE PLAYAS Y RÍOS ... 44
8.10 GUÍAS TÉCNICAS PARA EL RECICLAJE DE RESIDUOS PLÁSTICOS ... 46
8.11 NORMA TÉCNICA PERUANA PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE PLÁSTICO ... 47
8.12 ELABORACIÓN DE TABLEROS AGLOMERADOS DE ENVASES MULTICAPAS ... 49
8.13 IMPLEMENTACIÓN DE BOLSAS DE RESIDUOS ... 50

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ... 51

ANEXO Nº 01: CÁLCULO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE PET ... 53

ANEXO Nº 02: PROCESO DE RECICLAJE DE LOS PLÁSTICOS ... 54

ANEXO Nº 03: ACTORES VINCULADOS A LA GESTIÓN Y MANEJO DE EMPAQUES RÍGIDOS ... 56

1. INTRODUCCIÓN

En el Perú, en la totalidad de ciudades se presentan problemas ocasionados por el inadecuado manejo de los residuos. Estos problemas son causas de la contaminación del aire, del agua y del suelo y de la existencia de problemas de salud ocupacional y de salud pública. Uno de estos residuos, son los envases de PET, PVC, multicapas o similares, los cuales se encuentran en calles, avenidas y botaderos de todas las ciudades del país, así como flotando en canales de riego, ríos, lagos y mares, generando problemas de deterioro del paisaje, contaminación del aire por la quema, persistencia en el medio por el bajo nivel de biodegradación, entre otros.

Los actuales patrones de consumo están orientados a una creciente generación de residuos plásticos (bolsas, botellas y otros empaques). Esta situación está ocasionando problemas ambientales debido a los componentes no biodegradables de los plásticos, que al ser quemados, emanan gases tóxicos al ambiente. Adicionalmente, la relación peso – volumen de los plásticos es uno de los grandes problemas actualmente en los lugares de disposición final ya que los niveles de compresibilidad se han reducido mientras que el volumen de los residuos se ha incrementado, dicha situación está reduciendo la vida útil de los lugares de disposición final.

El conocer información relativa a la generación y aprovechamiento de los residuos plásticos con mayor exactitud va a permitir que se desarrollen iniciativas orientadas a reducir los impactos ambientales ocasionados por los residuos plásticos así como también a incrementar los volúmenes de residuos plásticos reciclados.

En este contexto, el Consejo Nacional del Ambiente ha creado el Grupo Técnico Nacional de Empaques Rígidos para Productos de Consumo Masivo con el fin de elaborar un diagnóstico situacional del manejo de este tipo de residuos y proponer alternativas de solución tanto a nivel operativo como a nivel de políticas y normas.

Es así que el presente documento constituye un primer avance en la elaboración de este diagnóstico situacional, el cual presenta una primera sistematización de la información recopilada tanto de búsquedas bibliográficas y estadísticas así como de entrevistas con los principales actores involucrados en el manejo de los empaques rígidos de PET, PVC y multicapas desde su generación hasta su aprovechamiento y disposición final. Además presenta de manera general una serie de propuestas de gestión y manejo de los empaques rígidos de productos de consumo masivo, considerando las diferentes etapas del manejo, desde la generación hasta el aprovechamiento y disposición final y los aspectos económicos, técnicos, legales e institucionales.

2. ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente estudio está relacionado a los empaques rígidos de productos de consumo masivo elaborados de los siguientes materiales:

Cuadro Nº 01
Características de los materiales y productos obtenidos

TIPO	CARACTERÍSTICAS	PRODUCTOS
PET	• Transparente (cristal), verde o ámbar • Buen brillo superficial • Alta resistencia mecánica • Alta rigidez	• Envases de bebidas • Envases de aceites • Envases de medicinas
PVC	• Dos tipos: Duro y blando • Transparente, coloreado, traslúcido u opaco • Alta resistencia mecánica • Buenas propiedades eléctricas • Autoextinguible al retirársele la llama	• Tuberías • Envases de vinagres • Pelotas • Láminas *(No se han identificado envases de productos de consumo masivo)*
MULTICAPAS	• Se considera al envase de la empresa Tetra Pak • Cuenta con 06 capas (75% papel, 5% aluminio y 20% polietileno) • Alta propiedad aséptica • 95% producto; 5% envase	• Envases de lácteos • Envases de jugos • Envases de licores

3. OBJETIVOS

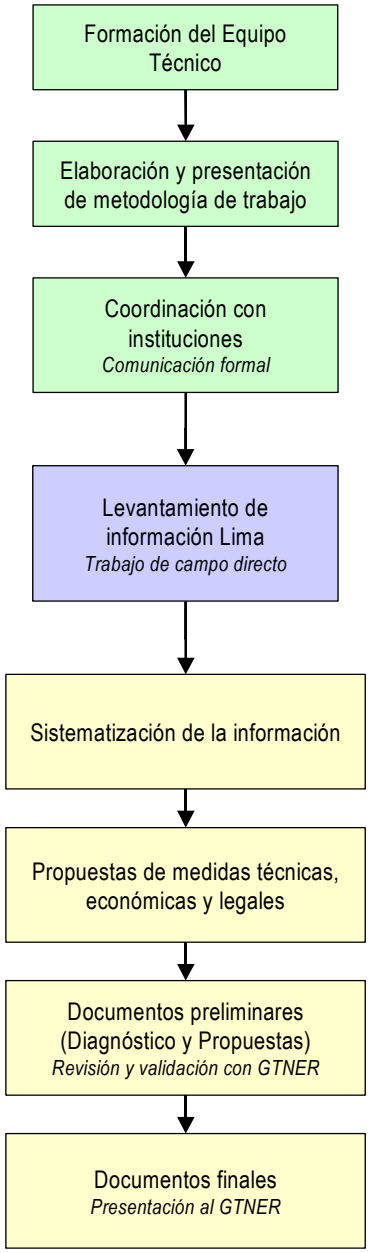
- Elaborar una diagnóstico situacional de la gestión de los empaques rígidos de consumo masivo (PET, PVC, multicapas o similares).
- Elaborar propuestas de medidas técnicas, legales y económicas para la mejora de la gestión ambiental de los empaques rígidos de consumo masivo (PET, PVC, multicapas o similares).

4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para el desarrollo del presente estudio, se siguió una metodología basada en el levantamiento de información relevante; entrevistas con actores involucrados en la gestión y manejo de los empaques rígidos de productos de consumo masivo; y, visitas de campo a zonas de generación, comercialización y reciclaje de estos empaques.

En el siguiente esquema se presenta, de manera secuencial los pasos que se han seguido para desarrollar el estudio.

Figura Nº 01
Metodología del estudio



5. DEFINICIONES Y SIGLAS

DEFINICIONES

- ✓ **Comprador de residuos**
  Persona natural o jurídica que realiza actividades de compra de residuos para su posterior venta con o sin acondicionamiento. Son aquellos que cuentan con depósitos de residuos, en algunos casos compran directamente a los generados y en otros a pequeños segregadores callejeros.

- ✓ **Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos**
  Persona jurídica que desarrolla actividades de comercialización de residuos sólidos para su reaprovechamiento.

- ✓ **Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos**
  Persona jurídica que presta servicios de residuos sólidos mediante una o varias de las siguientes actividades: limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos.

- ✓ **Generador de residuos**
  Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario.

- ✓ **Plásticos**
  Son materiales sintéticos resultantes de la polimerización de numerosos grupos de átomos que repiten la misma fórmula (monómeros), están compuestos total o parcialmente de combinaciones de carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y otros elementos orgánicos e inorgánicos. Su principal característica es que son sólidos en su estado final, pero tienen la particularidad de hacerse líquidos por efecto del calor.

- ✓ **Pelet**
  Pequeños gránulos de plástico obtenidos a partir del scrap a través de un proceso de extrusión por temperatura.

- ✓ **PET**
  Es un material de alta resistencia mecánica, rígido, con una superficie dura apta para dar brillo, buena estabilidad dimensional y resistente a la fricción y el desgaste. Sirve para la elaboración de cintas de video, disckettes, botellas de gaseosas, agua mineral, aceites, licores, etc.

- ✓ **Preforma**
  Consiste en el dispositivo básico, en forma de tubo de ensayo, utilizado para procesos de soplado con los que se obtienen envases de plástico. Varían en peso de acuerdo a los volúmenes efectivos de su contenido.

- ✓ **Reciclador**
  Persona natural o jurídica que realiza la actividad económica del reciclaje, en cualquiera de las siguientes etapas: (i) Segregado; (ii) Recolección; (iii) Limpieza y acondicionamiento; (iv) Molienda; (v) Lavado; (vi) Secado; y, (vii) Peletizado.

- ✓ **Reciclaje**
  Actividad que permite aprovechar un residuo mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

- ✓ **Residuos sólidos**
  Son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente.

- ✓ **Scrap**
  Hojuelas de plástico de aproximadamente un centímetro de diámetro resultante del proceso de molienda.

SIGLAS

- ✓ **CEPIS**
  Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

- ✓ **CONAM**
  Consejo Nacional del Ambiente

- ✓ **DIGESA**
  Dirección General de Salud Ambiental

- ✓ **EC-RS**
  Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos

- ✓ **EPS-RS**
  Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos

- ✓ **INEI**
  Instituto Nacional de Estadística e Informática

6. MARCO TEÓRICO DE LOS PLÁSTICOS

6.1 HISTORIA

El primer plástico se origina como resultado de un concurso realizado en 1860 en los Estados Unidos, cuando se ofrecieron 10.000 dólares a quien produjera un sustituto del marfil (cuyas reservas se agotaban) para la fabricación de bolas de billar. Ganó el premio John Hyatt, quien inventó un tipo de plástico al que llamó celuloide.

El celuloide se fabricaba disolviendo celulosa, un hidrato de carbono obtenido de las plantas, en una solución de alcanfor y etanol. Con él se empezaron a fabricar distintos objetos como mangos de cuchillo, armazones de lentes y película cinematográfica. Sin el celuloide no hubiera podido iniciarse la industria cinematográfica a fines del siglo XIX. El celuloide puede ser ablandado repetidamente y moldeado de nuevo mediante calor, por lo que recibe el calificativo de termoplástico.

En 1907 Leo Baekeland inventó la baquelita, el primer plástico calificado como termofijo o termoestable: plásticos que puede ser fundidos y moldeados mientras están calientes, pero que no pueden ser ablandados por el calor y moldeados de nuevo una vez que han fraguado. La baquelita es aislante y resistente al agua, a los ácidos y al calor moderado. Debido a estas características se extendió rápidamente a numerosos objetos de uso doméstico y componentes eléctricos de uso general.

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

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, 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.

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

También en los años 30 se crea la primera fibra artificial, el nylon. Su descubridor fue el químico Walace Carothers, que trabajaba para la empresa Du Pont. Descubrió que dos sustancias químicas como el hexametilendiamina y ácido adípico podían formar un polímero que bombeado a través de agujeros y estirados podían formar 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.

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

6.2 LOS PLÁSTICOS

Los plásticos son materiales sintéticos resultantes de la polimerización de numerosos grupos de átomos que repiten la misma fórmula (monómeros). El 85% de los plásticos actualmente en uso son derivados petroquímicos y el 15% restante se fabrica de elementos no petroquímicos.

Son materiales total o parcialmente compuestos de combinaciones de carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, y otros elementos orgánicos e inorgánicos. Su principal característica es que son sólidos en su estado final, pero tienen la particularidad de hacerse líquidos por efecto del calor. Gracias a esta propiedad, los plásticos se usan para la fabricación de diversos utensilios, debido a que adquieren diversas formas mediante el uso de matrices o moldes y la aplicación conjunta de calor y presión.

Los plásticos se dividen en dos grandes grupos:

a. Termoestables, tienen la particularidad de moldearse por acción del calor y la presión, solidificándose en forma irreversible.
b. Termoplásticos, llamados simplemente plásticos. Son aquellos que cambian de forma por acción del calor y la presión, pero, a diferencia de los anteriores, lo hacen de manera reversible. Es esta característica que hace que los productos del plástico puedan reciclarse.

6.3 CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE LOS PLÁSTICOS

De acuerdo a la Sociedad de Industrias de Plástico (PSI) la codificación internacional de los plásticos es la siguiente:

Cuadro N° 02
Codificación Internacional de los Plásticos

CÓDIGO	SIGLAS	NOMBRE
1	PET	Polietileno tereftalato
2	PEAD (HDPE)	Polietileno de alta densidad
3	PVC	Policloruro de vinilo
4	PEBD (LDPE)	Polietileno de baja densidad
5	PP	Polipropileno
6	PS	Poliestireno
7	Otros	Resinas epoxídicas Resinas fenólicas Resinas amídicas Poliuretano

7. LA GESTIÓN DE LOS EMPAQUES RÍGIDOS

7.1 INTRODUCCIÓN

La gestión y manejo de los residuos está definida como el conjunto de acciones que se deben realizar para asegurar un manejo sanitario y ambiental de los residuos de tal manera de prevenir los impactos negativos y asegurar la protección de la salud. Comprende todo el ciclo del manejo de los residuos, desde la generación, recolección, transporte, tratamiento, reciclaje hasta la disposición final.

En cuanto a la generación de residuos, de acuerdo a datos consignados en el Informe Analítico del Perú (EVAL 2002), en el año 2001 se generaron 12,986.23 toneladas diarias de residuos sólidos, teniéndose una cobertura de recojo de 9,571 ton/día (73.7%), asimismo sólo tienen disposición final adecuada 2,560 ton/día (19.7%), y se recicla alrededor de 1,909 ton/día (14.7%), el resto es depositado en botaderos a cielo abierto, quemados, arrojados a cuerpos de agua, enterrados, etc.

La composición promedio nacional de los residuos sólidos municipales consta de 54.5% de materia orgánica putrescible, 20.3% de materiales altamente reciclables (papel, cartón, plásticos, vidrios, etc.) y 25.2% de material no reciclable, tal como se muestra en el Cuadro N° 02.

Cuadro N° 03
Composición de los residuos sólidos municipales

TIPO DE RESIDUO	%	TON
Papel	6.49	842.81
Cartón	0.97	125.97
Plásticos	4.30	558.41
Vidrios	3.39	440.23
Metales ferrosos	2.20	285.70
Metales no ferrosos	0.16	20.78
Textiles y trapos	1.56	202.58
Cueros y caucho	0.30	38.96
Maderas	0.93	120.77
Otros	25.20	3,272.53
Orgánicos	54.50	7,077.49
Total	**100.00**	**12,986.23**

Fuente: Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales (EVAL 2002)
Informe Analítico Perú. Organización Panamericana de la Salud.

Según el cuadro anterior los residuos plásticos constituyen el 4,30 % en peso del total del peso de la composición de los residuos sólidos municipales, es decir representan 558.41 Ton.

Los encargados de recuperar y acopiar los residuos plásticos son en su mayoría “recolectores” o recuperadores y tricicleros informales que proveen a los pequeños acopiadores los que, a su vez, los destinan a los medianos y grandes depósitos de acopio de plástico. Los recuperadores informales obtienen el plástico principalmente de los botaderos, vías públicas, playas ribereñas, hogares y empresas pequeñas que generan este tipo de residuo durante su actividad. Luego, estos residuos son vendidos a pequeñas fábricas recicladoras quienes muelen el plástico para obtener el scrap o lo peletizan para obtener el pelet.

En general, el volumen generado de plásticos es mayor que el que se recicla o se dispone finalmente, lo que indica la gran cantidad de estos residuos que se encuentran dispersos en nuestro medio ambiente, razón por la cual es necesario llevar a cabo medidas que permitan su gestión y control.

Sin embargo, la actividad económica del reciclaje aún tiene un bajo desarrollo por múltiples causas que requieren ser identificadas y evaluadas con el fin de permitir visualizar las posibles soluciones a esta problemática.

7.2 ALCANCE

Como se mencionó anteriormente, el presente estudio abarca los envases rígidos de productos de consumo masivo elaborados de PET, PVC y multicapas.

7.3 ENVASES DE POLIETILENO TEREFTALATO (PET)

Para el presente estudio se han considerado como empaques de polietileno tereftalato a aquellos que son usados para productos de consumo masivo como bebidas gaseosas, aceites y medicinas.

7.3.1 Esquema general del manejo de los envases de PET

En los siguientes esquemas se muestra de manera secuencial las diferentes etapas por las que pasa el plástico PET desde la elaboración del producto (envase), pasando por la generación del envase usado (residuo) hasta su aprovechamiento (reciclaje).

Figura Nº 02
Esquema general del manejo de los envases de PET (1)

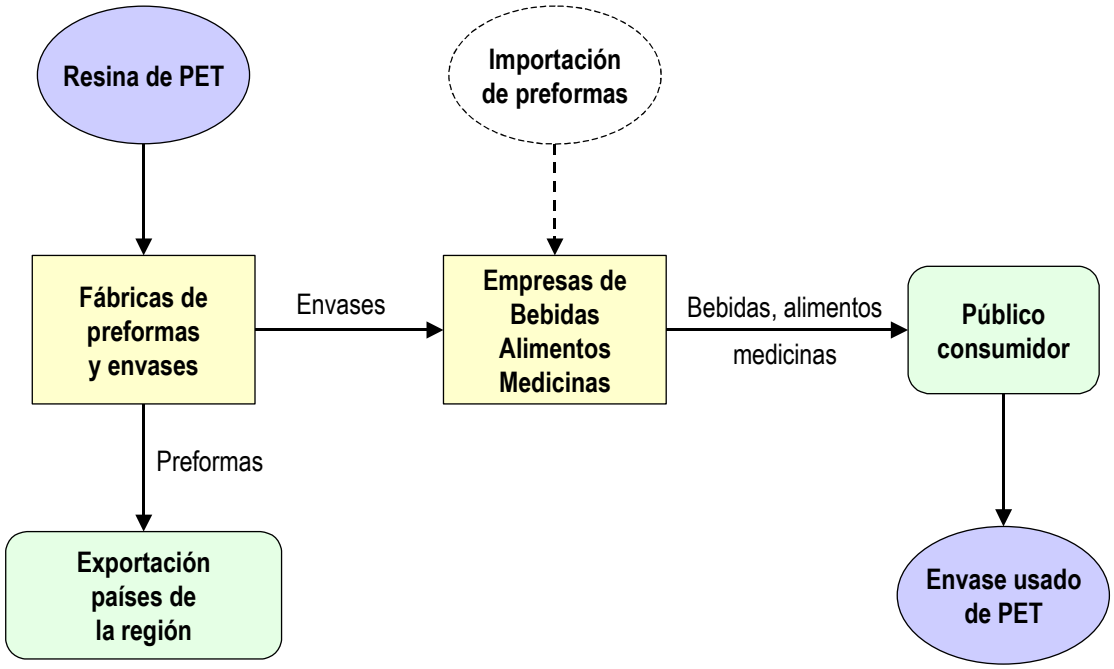
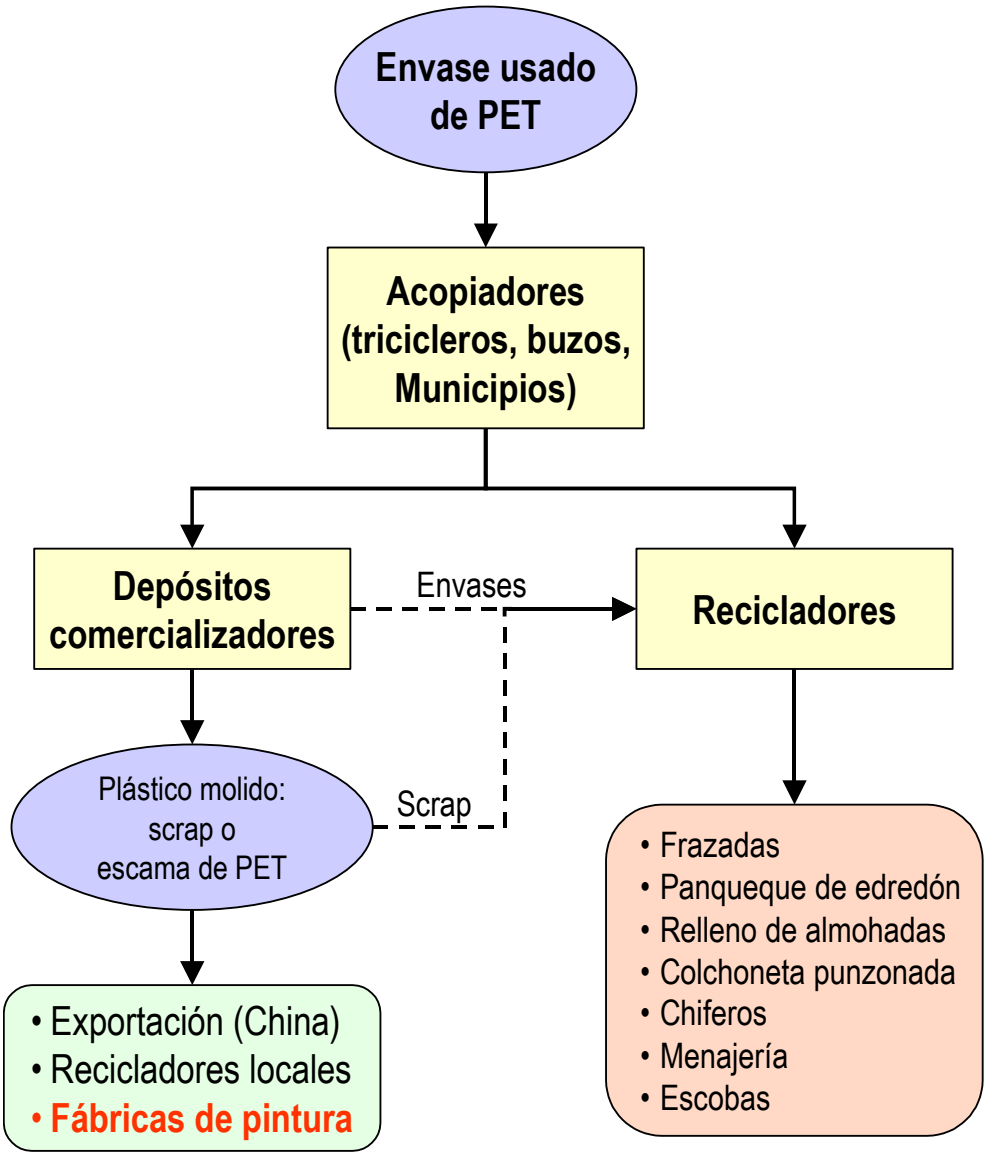


Figura Nº 03
Esquema general del manejo de los envases de PET (2)



7.3.2 El mercado nacional de los envases de PET

Para identificar el mercado nacional de envases de PET de productos de consumo masivo, se procedió a buscar información relacionada a la importación y exportación tomando como año base 1995 hasta el mes de junio del 2004.

La información que se presenta en los siguientes cuadros y gráficos procede de las partidas arancelarias de la base de datos estadísticos de importación y exportación del Página Web de la entidad estatal de Aduanas, encargada del control y fiscalización del comercio exterior en el país.

En el cuadro siguiente se presenta las partidas arancelarias (CNAN) que sirven de base estadística para la identificación del estado actual del mercado de empaques rígidos utilizando la resina o preforma de PET.

Cuadro Nº 04
Información de partidas arancelarias referidas al PET

RUBRO	CNAN	DESCRIPCIÓN
RESINA PET	3907600090	Otros politereftalato de etileno
	3907600010	Politereftalato de etileno sin adición de dióxido de titanio
RESIDUOS PET	3915900000	Desechos, recortes y desperdicios de los demás plásticos
PREFORMAS PET	3923309000	Botellas, frascos y artículos similares, capacidad < 18,9 lt.

Fuente: Página Web de Aduanas – Setiembre 2004

En el cuadro siguiente se presenta los datos de importación y exportación de PET en sus presentaciones como resina, preforma y residuos durante los años de 1995 hasta junio del año 2004, donde en el año 1998 se presenta el punto de quiebre de este sector manufacturero, los volúmenes de importación de preforma PET al mercado nacional se reducen y se incrementan los niveles de exportación de la preforma PET.

Cuadro Nº 05
Importación y exportación de PET y producción nacional de productos de PET

AÑOS	IMPORTACIÓN PET (TON)			EXPORTACIÓN PET (TON)			PRODUCCIÓN NACIONAL ENVASES PET (TON)
	RESINA	PREFORMA	TOTAL	RESIDUOS	PREFORMA	TOTAL	
1995		5,680	5,680				625
1996		4,339	4,339		96	96	4,129
1997		5,353	5,353		905	905	5,536
1998	14,373	9,528	23,901		1,119	1,119	9,613
1999	19,749	1,004	20,753		6,118	6,118	23,428
2000	33,039	178	33,217	53	12,972	13,025	34,676
2001	38,731	165	38,896	68	19,693	19,761	47,401
2002	41,454	407	41,861	91	27,979	28,070	55,223
2003	59,240	454	59,694	392	26,883	27,275	59,105
Junio-04	29,948	140	30,088	1,338	11,037	12,375	18,285

Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004
Estadística Sectoriales – INEI Mayo 2004. Producción Nacional a Marzo 2004

a) Preformas de PET

En el siguiente cuadro se presenta la información sobre la exportación e importación de las Preformas de PET utilizadas por la industria local y externa.

Cuadro Nº 06
Importación y exportación de Preformas de PET

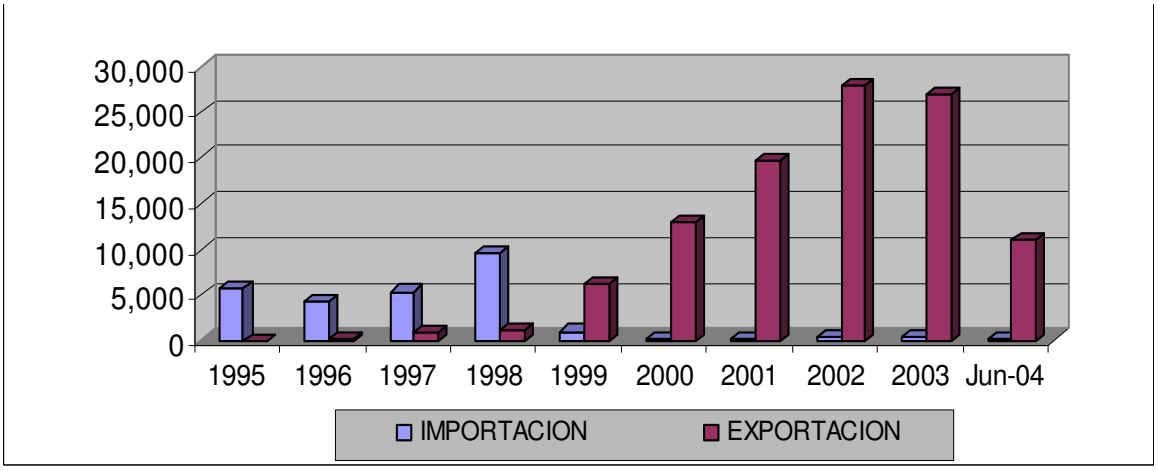
AÑOS	CANTIDAD (TONELADAS)		COSTO (DÓLARES)		DIFERENCIA: (EXP. – IMP.)
	EXPORTACIÓN	IMPORTACIÓN	FOB DÓLAR	CIF DÓLAR	
1995		5,680		16,384,404	-16,384,404
1996	96	4,339	254,408	10,734,772	-10,480,364
1997	905	5,353	1,829,003	10,222,828	-8,393,825
1998	1,119	9,528	2,202,038	16,129,120	-13,927,082
1999	6,118	1,004	7,836,007	1,667,342	6,168,665
2000	12,972	178	18,231,491	283,646	17,947,845
2001	19,693	165	27,584,523	331,718	27,252,805
2002	27,979	407	36,771,519	639,474	36,132,045
2003	26,883	454	37,069,708	919,987	36,149,721
Junio-04	11,037	140	15,324,832	277,612	15,047,220

Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

En el cuadro anterior se observa que durante los años 1995 a 1998, la importación era superior a lo que exportaba el país en ese rubro. Esta situación se ha modificado a partir del año 1999 donde los montos de exportación son superiores a los montos de importación.

Esta tendencia de la reducción de las importaciones respecto al incremento de las exportaciones de las Preformas PET se muestra en el siguiente gráfico:

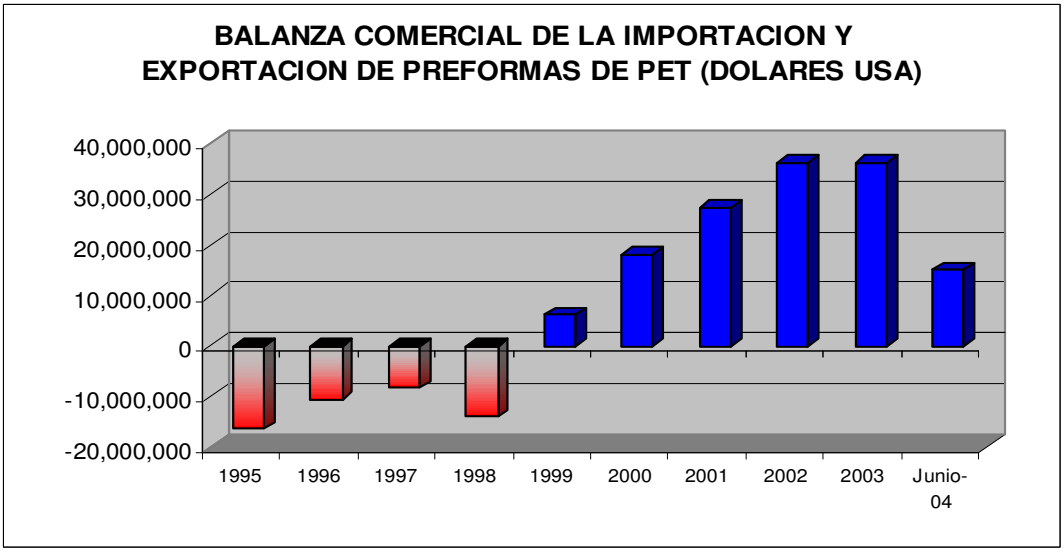
Gráfico Nº 01
Importación y Exportación de Preformas de PET



Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

Por el lado de la situación financiera también se tradujo en un gasto de divisas, que afectó la brecha de la Balanza Comercial en situación de déficit; esto, recién se pudo recuperar a partir del año 1999.

Gráfico Nº 02
Balanza Comercial de Preformas de PET

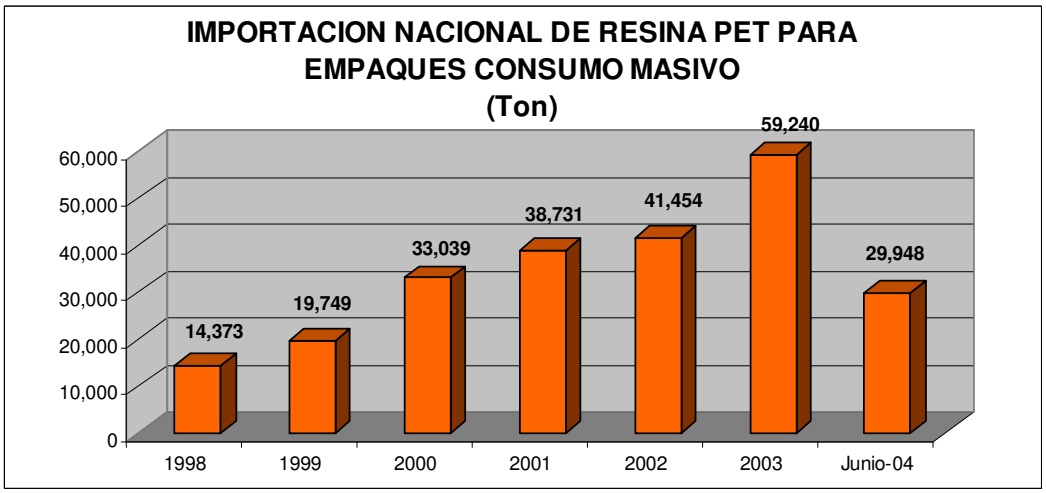


Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

b) Resina de PET

La resina de PET sirve como insumo para muchos productos de la industria y del hogar. Es por ello que su consumo se ha incrementado con los años, tal como se muestra en el gráfico, en el año 1998 se consumió 14,000 Ton. y durante el año 2003 se ha consumido mas de 59,000 Ton, lo que indica que en un periodo de cinco años el consumo de resinas de PET se ha incrementado cuatro veces con respecto al año 1998.

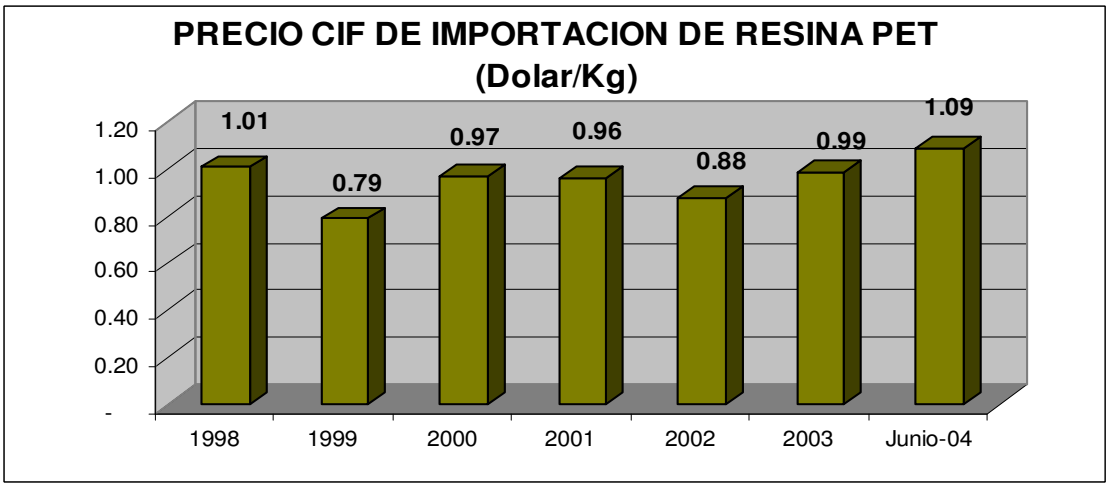
Gráfico Nº 03
Importación de Resina de PET para empaques rígidos de consumo masivo



Respecto al precio unitario CIF/Dólar de importación de la resina de PET, también ha variado durante este periodo debido al incremento de su consumo en los diversos sectores económicos.

El precio más alto fue durante el año 1988 donde el Kg. de resina de PET costaba 1.01 dólar para luego descender a 0.79 dólar /Kg. Durante el año 2004 el precio unitario de la resina PET se ha incrementado y esa tendencia se mantiene por la demanda existente de los países asiáticos por este producto.

Gráfico Nº 04
Precio CIF de Importación de Resina de PET
(Dólares Americanos / Kg)



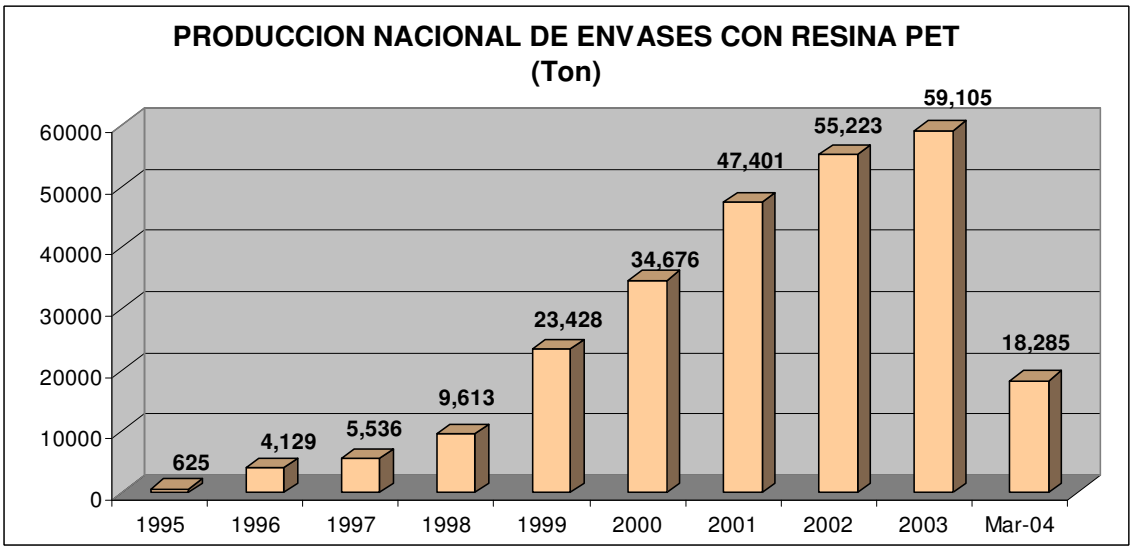
Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

c) Envases de PET

La producción nacional de envases con la resina PET se ha incrementado paulatinamente, pero es en el año 1999 donde se produce un incremento superior al 150% respecto al año anterior. Esta producción nacional está orientada principalmente a la elaboración de los envases de gaseosas, aceites, vinagres y otros productos de menor comercialización.

En el año 1996 la producción nacional de envases de PET era de 4,129 toneladas, pero al año 2003 esta cantidad se incrementa en casi quince veces el consumo del año 1996. Esto se debe entre otras cosas a la utilidad de esta resina como empaque de productos de consumo, principalmente en la industria de las bebidas gaseosas por el cambio paulatino de los envases de vidrio.

Gráfico Nº 05
Producción nacional de envases de PET

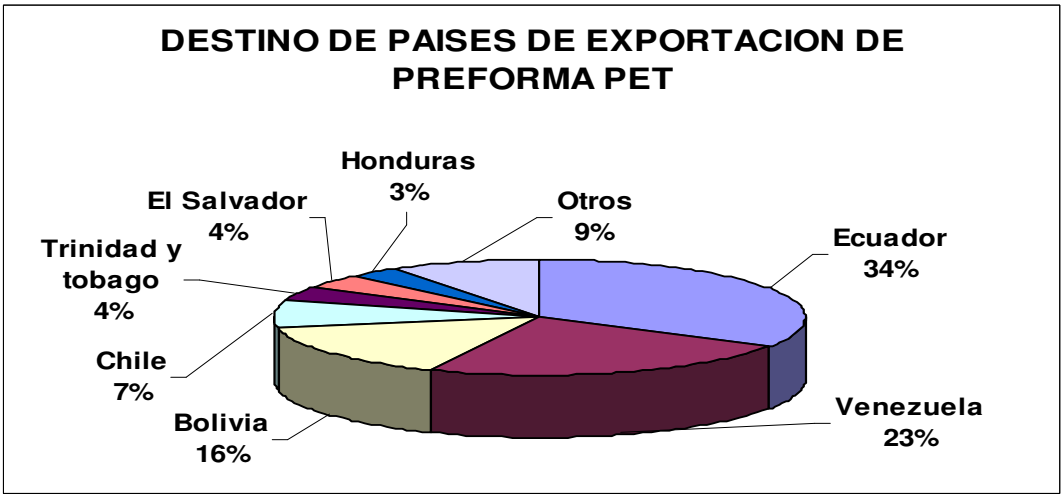


Fuente: Oficina de Estadística del Viceminsterio de Industria – Junio 2004

d) Exportación de Preformas PET

Las preformas de PET elaboradas en nuestro país son exportadas principalmente a países de la región, Ecuador representa el destino con mayor volumen de exportación con mas de la tercera parte (34%), seguida de Venezuela, Bolivia y Chile entre los destinos más importantes. Otra zona geográfica importante de destino de las exportaciones peruanas de preforma de PET son países ubicados en el Caribe y Centroamérica. Tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico Nº 06
Países de destino de las exportaciones de preformas de PET

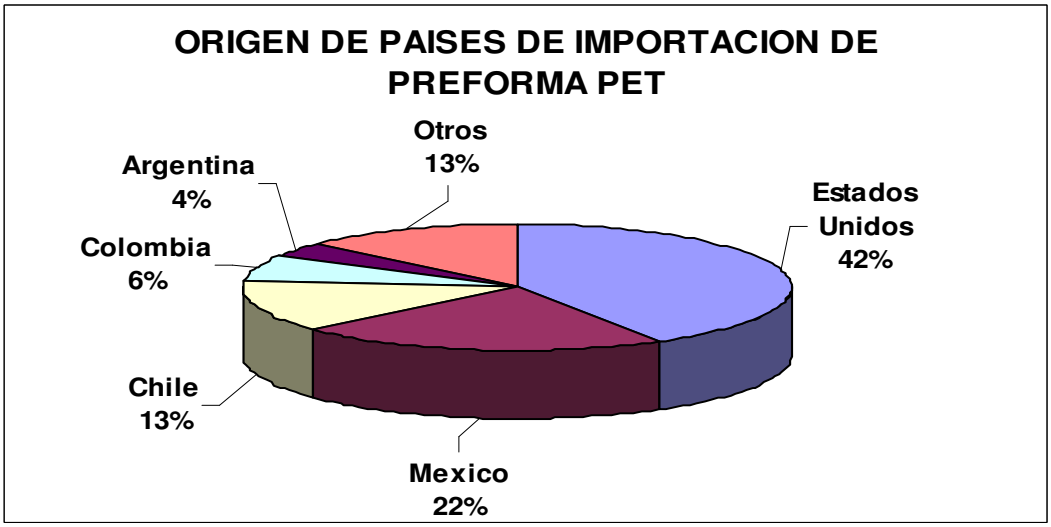


Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

e) Importación de Preformas PET

El país de donde proviene la mayor cantidad de preformas importadas son los Estados Unidos y representa el 58.7% del total importada en el periodo 1995-2004; seguido por México. Estos dos países son los lugares más importantes para importar Preforma PET (ambos tienen el 64% del mercado de importación de preformas para Perú.).

Gráfico Nº 07
Origen de la importación de preforma de PET

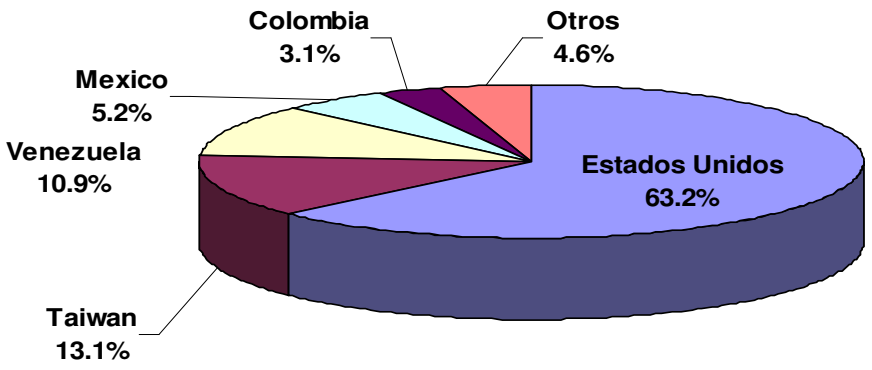


Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

f) Importación de Resina PET

Durante el periodo de 1995 a Junio 2004, los principales países de importación de resina PET por parte de los empresarios nacionales fueron Estados Unidos (63.2%), Taiwán (13.1%) y Venezuela con el 10.7%, los demás países tienen cuotas más pequeñas de participación en el segmento de este mercado de resinas PET.

Gráfico Nº 08
Origen de la importación de la resina de PET



Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

g) Principales empresas involucradas en la importación, exportación y uso del PET

Los principales generadores (empresas) que demanda las preformas de PET (importa y exportan) se muestran en los siguientes cuadros.

Cuadro Nº 07
Empresas importadoras de preforma PET durante los años 1996, 2000 y Jun 2004

AÑO 1996		AÑO 2000		AÑO 2004 (AL MES DE JUNIO)	
EMPRESA	KG	EMPRESA	KG	EMPRESA	KG
Alusud	94,469	San Miguel Industrial	4,046,974	San Miguel Industrial	7,217,975
San Miguel Industrial	1,233	Amcor	3,920,724	Amcor	3,745,724
Embotelladora Rivera	53	PET	3,541,572	Emb. Latinoamericana	59,925
Embotelladora Ica	3	Alusud	1,448,678	CIP	12,791

Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

Cuadro Nº 08
Empresas exportadoras de preforma PET durante los años 1996, 2000 y Jun 2004

AÑO 1996		AÑO 2000		AÑO 2004 (AL MES DE JUNIO)	
EMPRESA	KG	EMPRESA	KG	EMPRESA	KG
Alusud	907,105	Emb. Sociedad A.	56,228	Ajeper	52,970
Emb. Tacna	831,568	Alicorp	34,430	Emp. Transportes Ind.	47,970
Industrial Tisco	815,517	Amcor	32,616	Corp- Lindley	20,800
Emb. Rivera	327,728	Emb. Frontera	9,000	CIP	165

Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

Listado de empresas industriales que demandan el PET

En este listado se presenta los nombres de las principales empresas que comercializan con el PET, tanto en el mercado local como externo.

Cuadro Nº 09
Listado de empresas industriales que demandan el PET

1998
Corporación José R. Lindley S. A. (10) (Producción desde Abril 97)
San Miguel Industrial S. A. (10) (Producción desde Enero 96)
1999
Corporación José R. Lindley S. A. (10) (Producción desde Abril 97)
Pet Products International del Perú S.A. (10) (Producción desde Enero 99)
San Miguel Industrial S. A. (10) (Producción desde Enero 96)
Schmalbach Lubeca P. C. del Perú S.A. (10) (Producción desde Enero 99)
2000
Alicorp S.A. (4,8) (ex Fabril Pacifico S.A. desde Marzo 97) (ex La Fabril S.A. desde Junio 95)
Alusud Perú S.A. (3,6,8) (Producción desde Enero 96)
Corporación de Industrias Plásticas S.A. (1,2,4,5,8)
Corporación J .R. Lindley S.A. (8) (Producción desde Enero 98)
Industrias Incorporadas S.A. (8) (Paralizada desde Julio 97)
Pet Products International del Perú S.A. (8) (Producción desde Enero 99)
San Miguel Industrial S.A. (8) (Producción desde Enero 96)
Schmalbach Lubeca P.C. del Perú S.A. (8) (Producción desde Enero 99)
2001
Alicorp S.A. (4,8) (ex Fabril Pacífico S.A. desde Marzo 97) (ex La Fabril S.A. desde Junio 95)
Alusud Perú S.A. (3,6,8) (Producción desde Enero 96)
Corporación de Industrias Plásticas S.A. (1,2,4,5,8)
Corporación J .R. Lindley S.A. (8) (Producción desde Enero 98)
Industrias Incorporadas S.A. (8) (Paralizada desde Julio 97)
Pet Products International del Perú S.A. (8) (Producción desde Enero 99)
San Miguel Industrial S.A. (8) (Producción desde Enero 96)
Schmalbach Lubeca P.C. del Perú S.A. (8) (Producción desde Enero 99)
2002
Alicorp S.A. (4,8) (paralizada desde febrero 2002) (ex Fabril Pacifico S.A. desde Marzo 97) (ex-La Fabril S.A. desde Junio 95)
Alusud Perú S.A. (3,6,8) (Producción desde Enero 96)
Corporación de Industrias Plásticas S.A. (1,2,4,5,8)
Corporación J .R. Lindley S.A. (8) (Producción desde Enero 98)
Industrias Incorporadas S.A. (8) (Paralizada desde Julio 97)
Pet Products International del Perú S.A. (8) (Producción desde Enero 99)
San Miguel Industrial S.A. (8) (Producción desde Enero 96)
Schmalbach Lubeca P.C. del Perú S.A. (8) (Producción desde Enero 99)
2003
Alicorp S.A. (4,8) (paralizada desde Febrero 2002) (ex Fabril Pacifico S.A. desde Marzo 97) (ex La Fabril S.A. desde Junio 95)
Alusud Perú S.A. (3,6,8) (Producción desde Enero 96)
Corporación de Industrias Plásticas S.A. (1,2,4,5,8)
Corporación J .R. Lindley S.A. (8) (Producción desde Enero 98)
Industrias Incorporadas S.A. (8) (Paralizada desde Julio 97)
Pet Products International del Perú S.A. (8) (Producción desde Enero 99)
San Miguel Industrial S.A. (8) (Producción desde Enero 96)
Schmalbach Lubeca P.C. del Perú S.A. (8) (Producción desde Enero 99)

7.3.3 El mercado de residuos de envases de PET

La cantidad de residuos de PET disponibles en el ambiente con opciones de realizar programas de reciclaje se muestra en el siguiente cuadro; para obtener la cantidad de volumen de PET en el ambiente como residuos se hace la diferencia, de lo que ingresa vía importaciones al mercado nacional y lo que sale al mercado del exterior como residuos, preforma y envases de bebidas gaseosas.

Cuadro Nº 10
Balance de generación de residuos PET

AÑOS	PET (RESINA Y PREFORMA) QUE INGRESA AL MERCADO NACIONAL (TONELADAS)			PET (PREFORMA, ENVASE DE BEBIDAS GASEOSAS Y RESIDUOS) QUE RETORNA AL MERCADO EXTERNO (TONELADAS)				RESIDUOS PET EN EL AMBIENTE (TON/AÑO)	RESIDUOS PET EN EL AMBIENTE (TON/DÍA)
	RESINA	PREFORMA	TOTAL	RESIDUO	PREFORMA	ENVASE BEBIDAS*	TOTAL		
1995	-	5,680	5,680	-	-		-	***5,680***	**15.56**
1996	-	4,339	4,339	-	96		96	***4,243***	**11.62**
1997	-	5,353	5,353	-	905		905	***4,448***	**12.19**
1998	14,373	9,528	23,901	-	1,119		1,119	***22,782***	**62.42**
1999	19,749	1,004	20,753	-	6,118	0.28	6,118	***14,635***	**40.10**
2000	33,039	178	33,217	53	12,972		13,025	***20,192***	**55.32**
2001	38,731	165	38,896	68	19,693	28	19,789	***19,107***	**52.35**
2002	41,454	407	41,861	91	27,979	108	28,178	***13,683***	**37.49**
2003	59,240	454	59,694	392	26,883	58	27,333	***32,361***	**88.66**
Jun-04	29,948	140	30,088	1,338	11,037	28	12,403	***17,685***	**48.45**

Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004 (*). Para mayor información ver Anexo Nº 01.

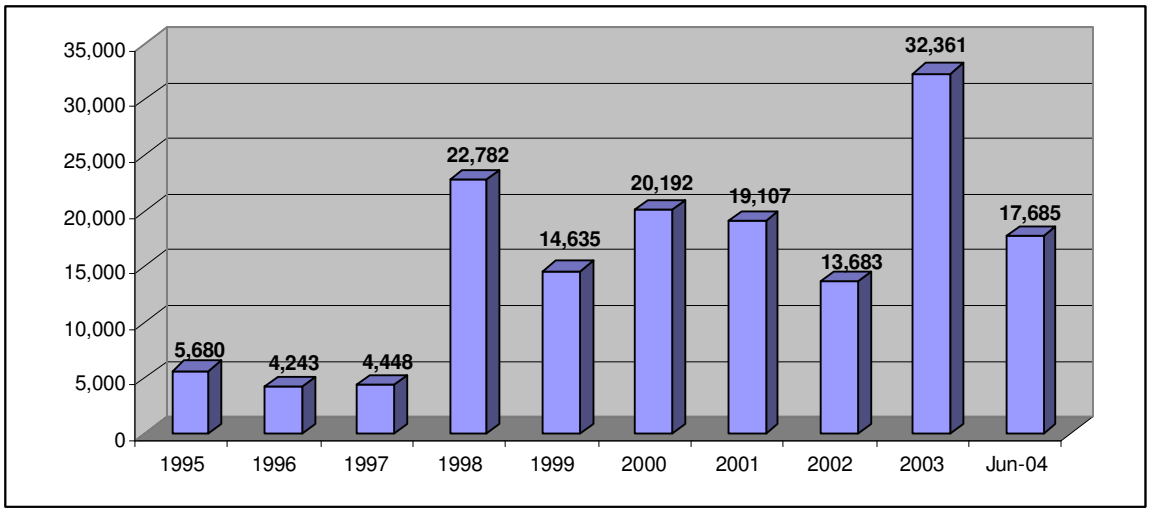
Según el cuadro, el año 1996 ingreso 4,339 toneladas de preforma PET y ese mismo año se exportaron 96 toneladas de preforma de PET, quedando para el consumo nacional como 4,243 toneladas que se considera como un pasivo ambiental no aprovechado.

En conclusión, tenemos una tendencia creciente de la generación de residuos de envases de PET en el país, por ejemplo, según datos del 2003, se tiene una generación de 32,361 Ton/año de este tipo de residuos, tal como se muestra en el gráfico Nº 09. Si consideramos como referencia los datos del 2003, se tiene que en promedio la generación nacional de residuos de envases de PET es de 88.66 Ton/día.

Generación nacional de envases de PET = 88.66 Ton/día

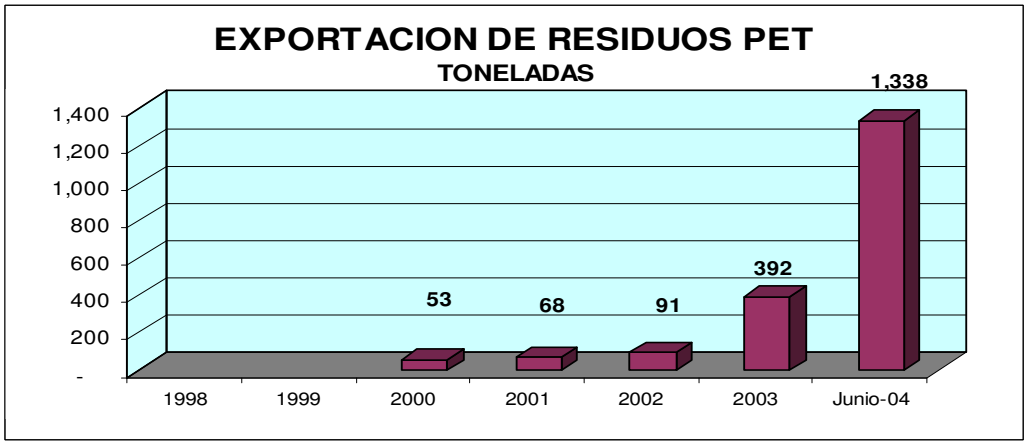
Fuente: IPES, Año 2003

Gráfico Nº 09
Generación de residuos de PET
(Ton / año)



En el siguiente gráfico se presenta la exportación de residuos de PET durante el período 1998 - Junio 2004.

Gráfico Nº 10
Exportación de residuos de PET



Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

En los gráficos siguientes se presenta la cantidad del Valor FOB de la exportación de residuos al mercado exterior, recién el año 2000 se incrementan los volúmenes de venta de este residuo cuyo mercado se encuentra ubicado actualmente en el oriente asiático (China principalmente).

Gráfico Nº 11
Valor FOB de exportación de residuos PET

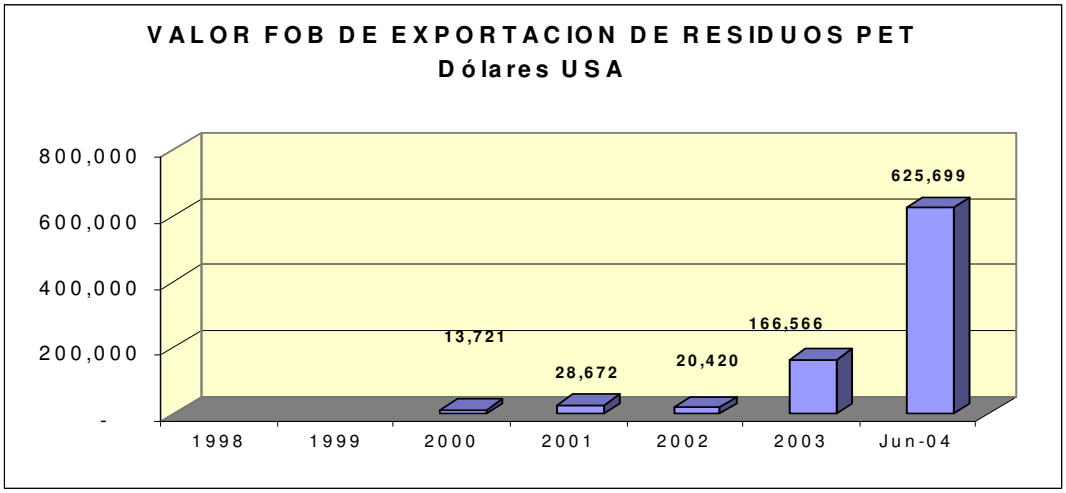
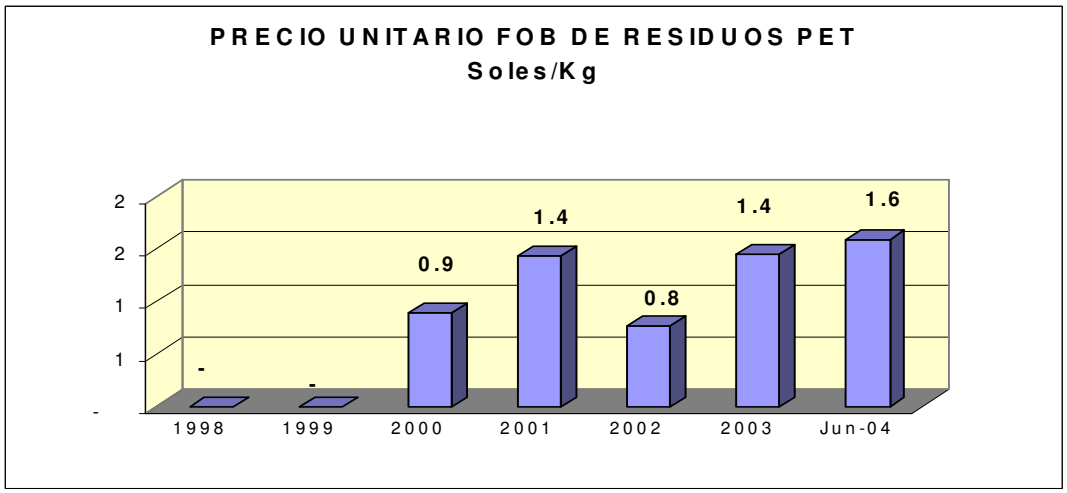


Gráfico Nº 12
Precios unitarios FOB de residuos PET



En el cuadro siguiente se presenta a las empresas que han exportado residuos de PET durante el periodo del año 2000 a junio del 2004.

Cuadro Nº 11
Empresas exportadoras de residuos PET

EMPRESAS QUE EXPORTAN RESIDUOS DE PET
• MAQUIPLAST
• MUNDO VERDE
• INVERSIONES Y REPRESENTACIONES
• HYBRAS SAC
• CC INTERNATIONAL
• IMPORTACIONES EMANUEL
• IMPORT. KAN LOO
• INVERIONES Y REPRESES. VH
• ROBERTO ORTIZ ORDOÑEZ

7.3.4 Comercializadores de residuos de PET en la ciudad de Lima

Se realizó una visita a las empresas que comercializan y exportan residuos de PET. La mayoría de las empresas comercializadoras y exportadoras de residuos se encuentran ubicados en la periferia de la ciudad de Lima Metropolitana.

CONO ESTE

Se encuentran ubicadas las siguientes empresas:

ECOPET: Su local se encuentra cercano al puente de Huaycoloro, el dueño es el Sr. Roberto Ortiz, que se provee del PET usado de las diferentes ciudades del país, tales como Huacho, Ica, Pisco, Huánuco y otras, donde se junta una cantidad apreciable y la misma empresa manda a su operario y el molino para moler las botellas de PET y reducirlas a scrap.

Esta empresa recoge el PET de los lugares de acopio llevando su propio molino, pero tiene que haber como mínimo una tonelada en el local; compra a S/. 1.10 nuevos soles el Kilo de PET limpio (sin tapa y sin la funda de plástico), también paga de manera adicional un precio por las tapas de las gaseosas a S/. 0.60 nuevos soles el kilo.

Esta empresa estuvo exportando PET hacia China hasta el año pasado. Por referencia del empresario, actualmente y debido a ciertos inconvenientes en la exportación de residuos de PET, los exportadores tienen que cumplir una serie de requisitos y estar inscritos en el libro de negociación de la Embajada de China en Perú.

Además de ECOPET, existen otras empresas ubicadas en el ámbito de la Cooperativa Huancayo por el Agustino, y otra ubicada en la zona industrial de Ate cercana al Km 6.5 de la carretera central, donde se procesan grandes cantidades de residuos de PET y luego los exportan directamente a China.

CONO SUR:

En este cono se visitó a la Empresa Municipal de Surco EMMUSA que cuenta con una planta de segregación donde separan los diferentes tipos de residuos generados en las zonas piloto de recolección selectiva del distrito.

En esta planta se genera gran cantidad de residuos PET, aproximadamente de unos 250 a 350 kilos diarios, los cuales se prensan y se depositan para ser comercializados a las empresas industriales que los utilizan como: Gexim y Oxi Química que pagan S/. 1.00 nuevo sol por Kilogramo.

CONO NORTE:

Se visitó la empresa Reciclaje Industriales, que tiene una pequeña planta en la zona cercana al río Chillón en Puente Piedra. Esta empresa maneja poco los residuos de PET en vista del volumen y que ocupa mucho espacio; sin embargo, se dedica a comercializar otro tipo de residuos, como los multilaminados de tipo Tetrapak. Los empresarios manifestaron que por el momento trabajaban sólo con las mermas de las empresas que envasaban productos con envases multilaminados (no recibían residuos de las calles); esto debido al tamaño reducido de su planta y la poca salida que existe aún en el mercado por los productos que ofrece (laminados para la confección de muebles).

También se visitó la empresa MUNDO VERDE, dedicada a la comercialización y exportación de residuos de PET. Su local se encuentra ubicado en plena Panamericana Norte, la información que se obtuvo en la visita fue muy limitada.

7.4 ENVASES DE POLI CLORURO DE VINILO (PVC)

El mercado nacional sobre el uso de la resina del Poli Cloruro de Vinilo (PVC) es diverso, se utiliza en los diferentes sectores de la industria manufacturera para distintos usos (tuberías, envases, láminas, pelotas, entre otros).

En este sentido, no se ha podido identificar productos de consumo masivo que cuenten con empaques de este tipo de plásticos.

7.4.1 Esquema general del manejo de los plásticos de PVC

En los siguientes esquemas se muestra de manera secuencial las diferentes etapas por las que pasa el plástico PVC desde la elaboración del producto (envase), pasando por la generación del envase usado (residuo) hasta su aprovechamiento (reciclaje).

Figura Nº 04
Esquema general del manejo de los plásticos de PVC (1)

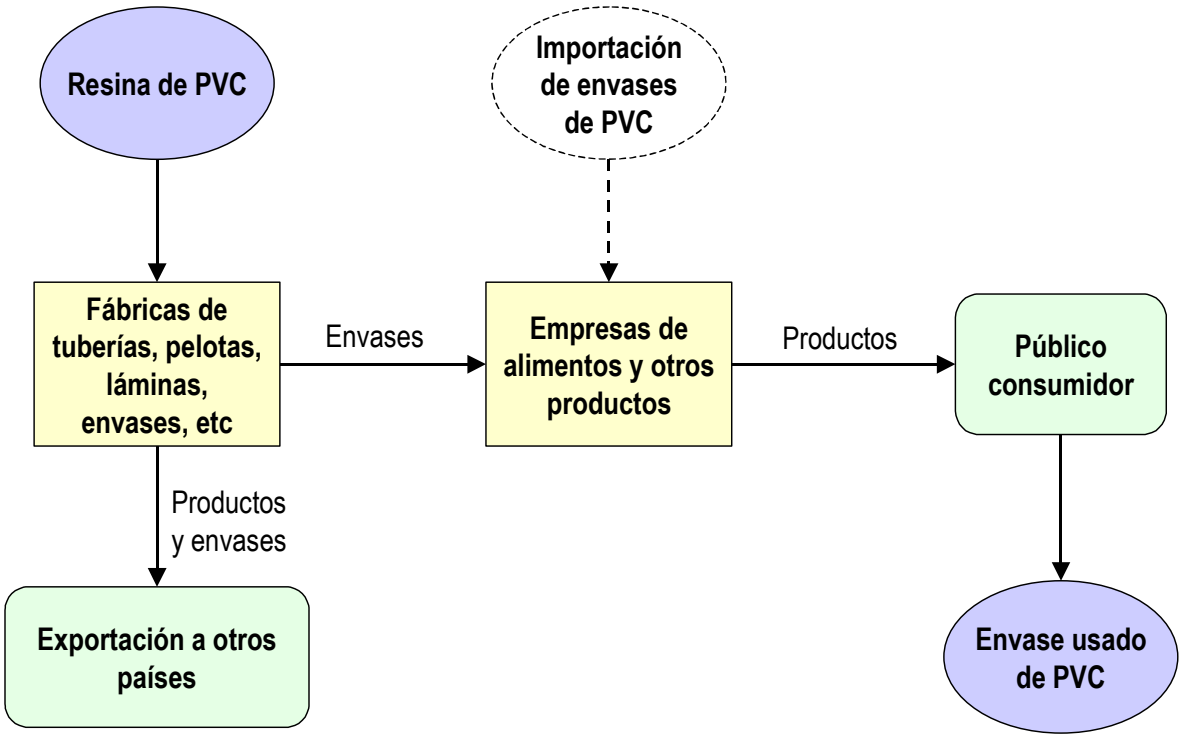
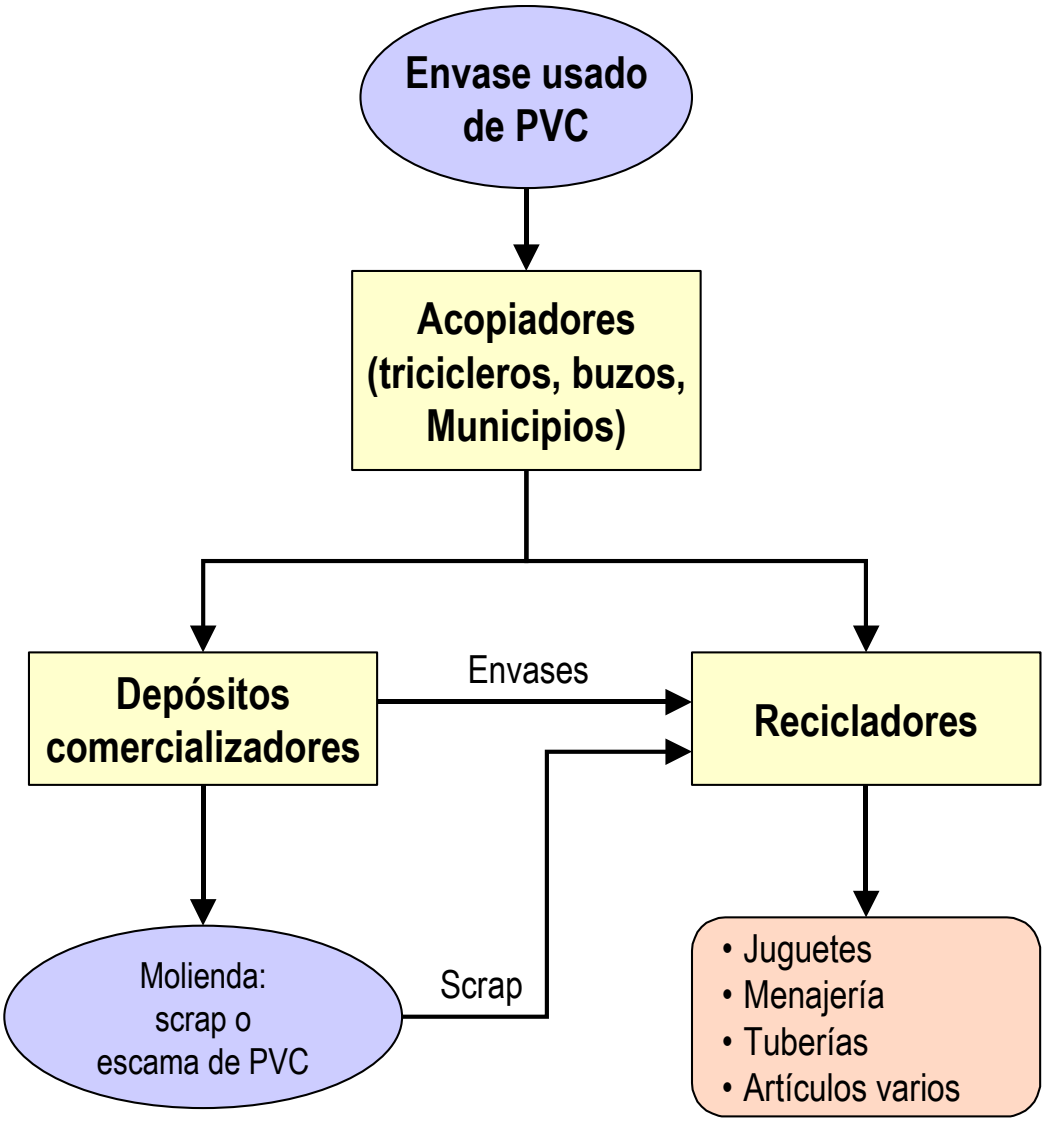


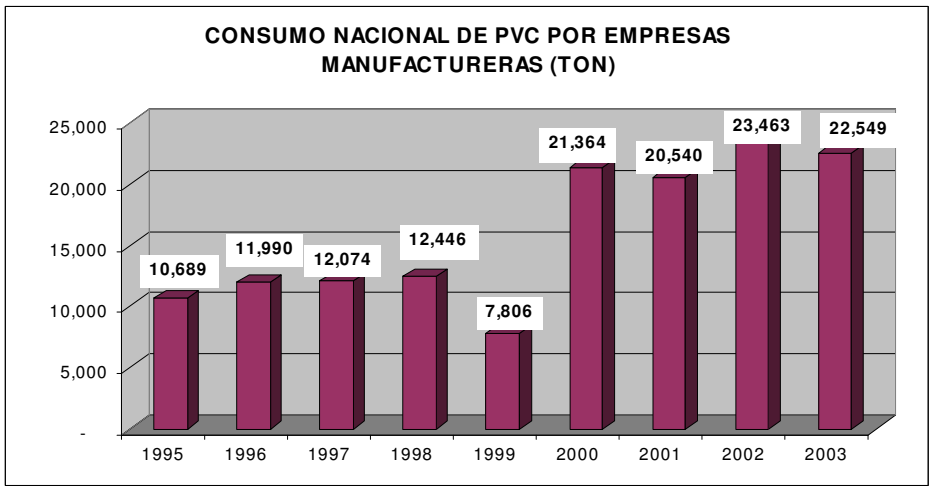
Figura Nº 05
Esquema general del manejo de los envases usados de PVC (2)



7.4.2 El mercado nacional de los plásticos de PVC

En el siguiente gráfico se muestra el volumen de PVC consumido en el mercado nacional, durante el año 1995 las empresas consumían aproximadamente 10,684 Toneladas; durante el año 1999 el consumo disminuye a 7,806 toneladas, luego la tendencia de consumo fue incrementándose hasta volúmenes por encima de las 22,000 toneladas durante el año 2003.

Gráfico Nº 13
Consumo nacional de PVC (Ton)



Fuente: Oficina de Estadística del Viceministerio de Industria – Junio 2004

En el rubro especifico de envases de PVC (Frascos, Tapones, Botellas, etc.) se ha importado para el mercado nacional durante el año 1995 la cantidad de 3.18 toneladas y, siendo el año 1998 donde se demando la mayor cantidad de PVC llegando a las 20 toneladas aproximadamente. En el 2003 la demanda anual fue cercana a las 3 toneladas.

En cambio la exportación no muestra volúmenes apreciables de demanda en el exterior; 2000 fue el único año donde se incremento la exportación de PVC llegando a las 6 toneladas, para luego disminuir.

Cuadro Nº 12
Exportación e importación de los envases de PVC

AÑOS	CANTIDAD (TONELADAS)		COSTO (DÓLARES)		DIFERENCIA: EXP. – IMP. (dólares)
	EXPORTACIÓN	IMPORTACIÓN	FOB DÓLAR	CIF DÓLAR	
1995		3.18		23,796	-23,796
1996		0.01		172	-172
1997		1.39		12,539	-12,539
1998		2.11		27,887	-80,774
1999	0.04	1.80	20	8,374	-8,354
2000	5.71	1.78	21,077	3,616	17,461
2001	0.35	0.46	3,467	2,185	1,282
2002	0.42	2.14	3,254	3,982	-728
2003	0.32	2.86	3,278	16,695	-13,417
Junio-04	0.60	0.25	5,359	1,570	3,789

Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

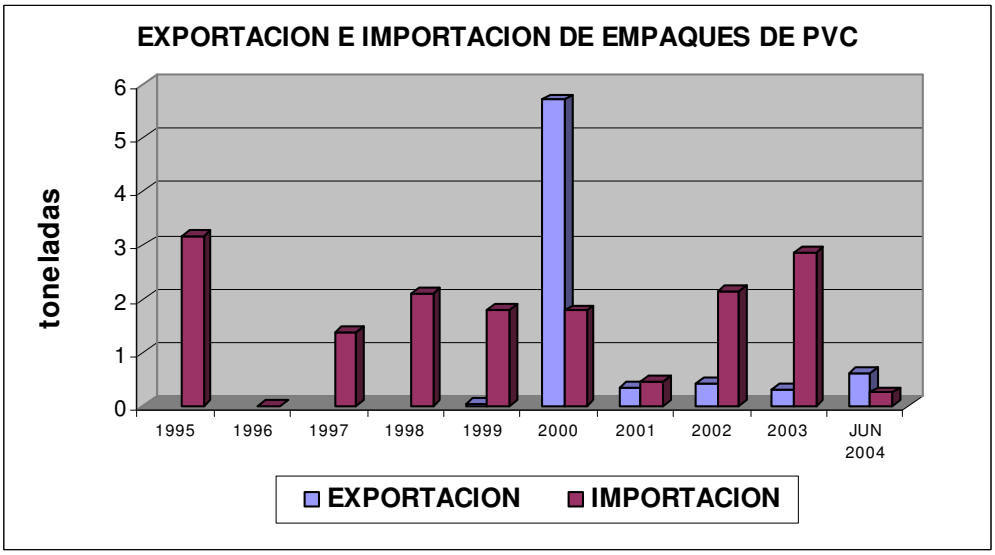
Los productos de PVC que se importan y cuyos volúmenes se presenta en el cuadro anterior representan a frascos, botellas, potes y envases para cosméticos, entre otros.

a) Comercio exterior

En el escenario del comercio exterior respecto a este polímero, se presenta una brecha comercial de déficit en vista que las importaciones son mayores a la exportación del mismo insumo, tal como se muestra en el cuadro anterior de los datos de comercio exterior.

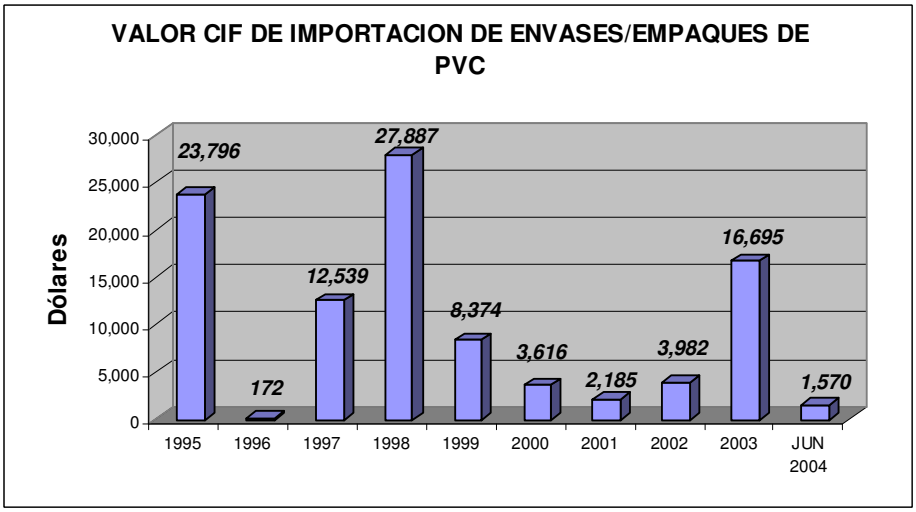
En los siguientes gráficos se presenta los niveles comerciales de exportación e importación del PVC, así como, los gastos que genera en dólares CIF.

Gráfico Nº 14
Exportación e importación de envases de PVC (Ton)



Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

Gráfico Nº 15
Valor CIF de importación de envases de PVC

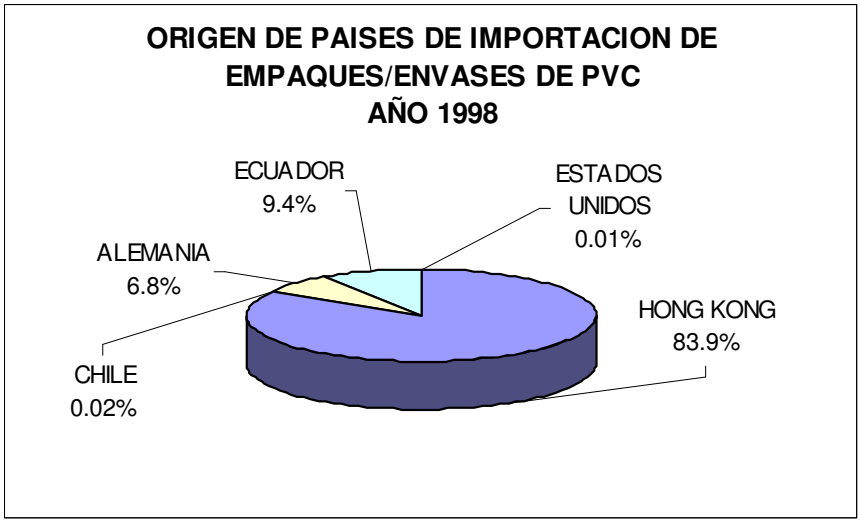


Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

b) Origen de las importaciones de PVC

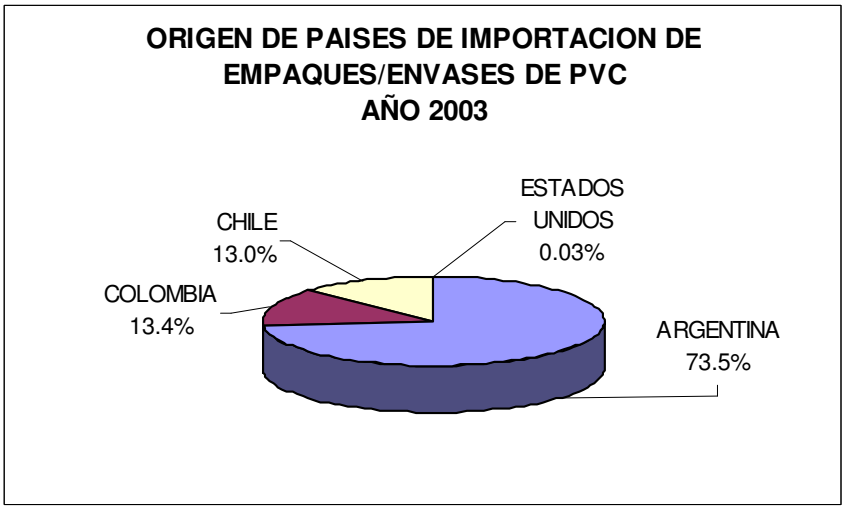
En los siguientes gráficos se presenta los países de donde se importan los empaques o envases de PVC durante los años 1998 y 2003. En 1998, Hong Kong fue el país de donde más se importan los envases de PVC, durante el año 2003 se importaron mas de Argentina, seguida de Colombia y Chile.

Gráfico Nº 16
Origen de las importaciones de envases de PVC (1998)



Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

Gráfico Nº 17
Origen de las importaciones de envases de PVC (2003)



Fuente: Información Estadística de Aduanas – Junio 2004

c) Empresas involucradas en la importación, exportación y uso del PVC

En los siguientes gráficos se presenta las empresas nacionales que se dedican a la importación de envases de PVC; así como las empresas que exportaron durante este periodo. También se presenta una relación de empresas manufactureras que demanda el uso de PVC en su producción.

Gráfico Nº 18
Empresas nacionales importadoras de PVC

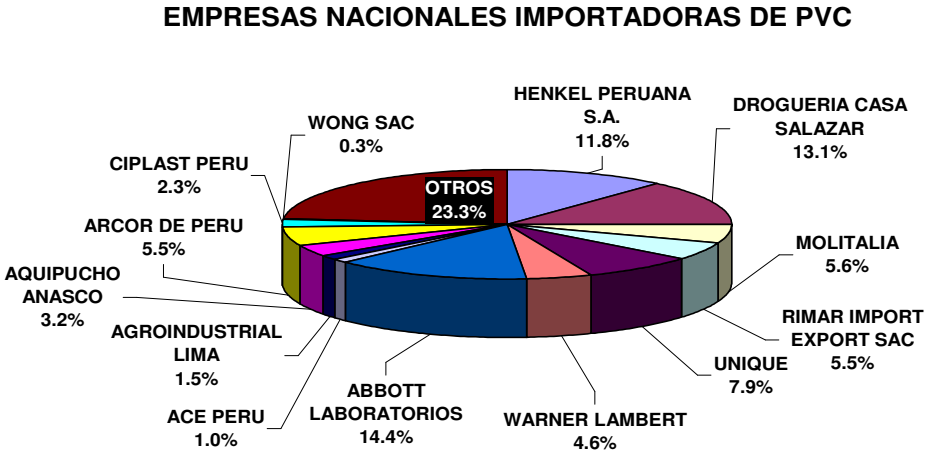
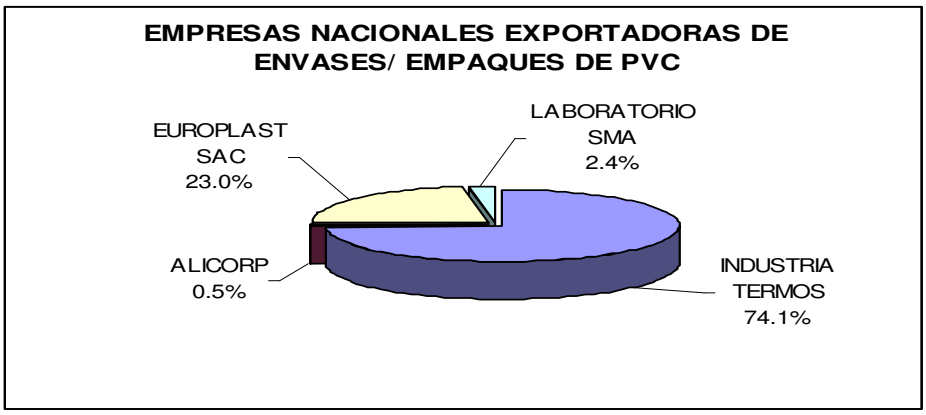


Gráfico Nº 19
Empresas nacionales exportadoras de PVC



Cuadro Nº 13
Empresas nacionales que utilizan PVC

EMPRESAS QUE UTILIZAN PVC EN SU PRODUCCIÓN DE MANUFACTURAS
• Bakelita y Anexos S.A. (5, 6, 7, 8)
• Carlos Koch Prattes S.A. (5,6,7,8)
• Crown Cork del Perú S.A. (4, 8)
• Industrias Santa María S.A. (8)
• Interquímica S.A. (3, 4, 6, 8, 9)
• Panam Perú S.A. (4, 8)
• Pisopak del Perú S.A. (4,8) (Absorvió a Sintéticos del Perú S.A. desde Febrero 93)
• Plásticos El Pacífico S.A. (8) (Paralizada desde Enero 95)
• Plasto S.A. (1, 5, 6, 7, 8)
• Sintéticos del Perú S.A. (4,8) (Absorvida por Pisopak del Perú S.A. desde Febrero 93)
• Termoplast S.A. (7, 8)
• Viplastic Perú S.A. (6, 7, 8)
• Alicorp S.A. (4,8) (Ex-Consorcio de Alimentos Fabril Pacífico S.A. desde Marzo 97) (Ex-La Fabril S.A. desde Junio 95)
• Amanco del Perú S.A. (1,4) (Absorve a Interquímica S.A. desde Noviembre 99) (Producción desde Enero 96)
• Artesco S.A. (2, 3, 4, 6)
• Corporación de Industrias Plásticas S.A. (1, 2, 4, 5, 8)
• Embotelladora Caplina S.A. (4)
• Glacesa S.A. (1,2,4,6) (Producción desde Enero 1996)
• Idiesa Artículos Plásticos S.A. (1, 2, 3, 4, 6)
• Nicoll Eterplast S.A. (4)
• Pet Products International del Perú S.A. (8) (Producción desde Enero 99)
• Plástica S.A. (1, 2, 4, 5, 7)
• Plásticos Fort S.A. (4) (Paralizada desde Agosto 2000)
• Productos Plásticos S.A. (1, 4, 5, 7)
• Reicolite Peruana S.A. (1, 2, 3, 4)
• Técnica Comercial Peruana S.A. (1,4) (Paralizada desde Abril 2000)
• Tuboplast S.A. (1, 4)
• Viplastic Perú S.A. (1, 3, 4)

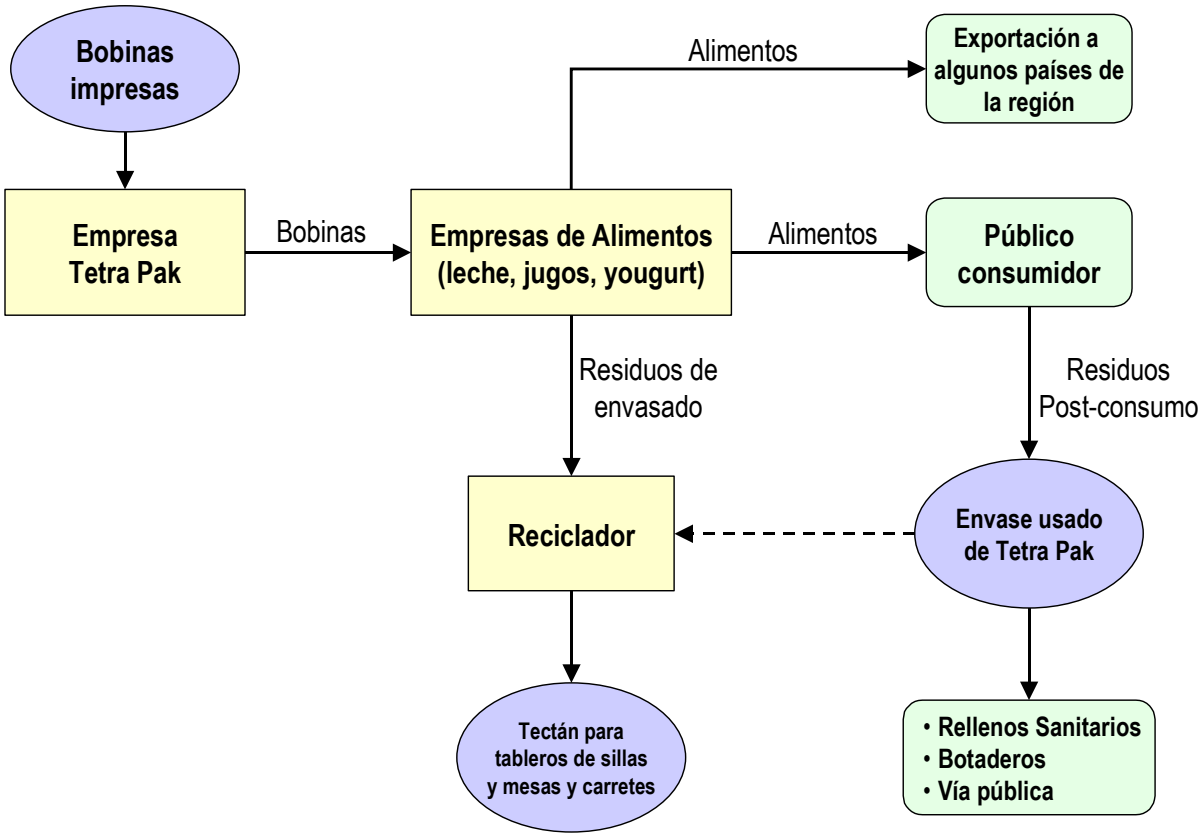
7.5 ENVASE MULTICAPAS

Para el presente estudio se ha considerado como envase multicapas de consumo masivo al elaborado por la empresa Tetra Pak, usado para leches, yogurts, jugos, néctares y licores.

7.5.1 Esquema general del manejo de los envases de PET

En el siguiente esquema se muestra de manera secuencial las diferentes etapas por las que pasa el envase multicapas desde la elaboración del producto (envase), pasando por la generación del envase usado (residuo) hasta su aprovechamiento (reciclaje).

Figura Nº 06
Esquema general del manejo de los envases multicapas

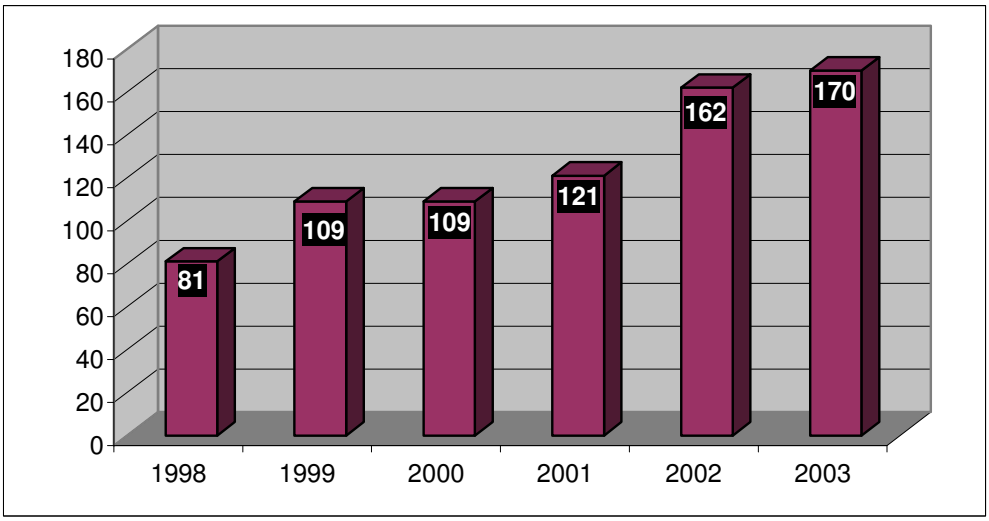


7.5.2 Generación de los envases multicapas

La producción de envases multicapas se realiza a partir de la importación de bobinas impresas según las características del producto a envasar. Estas bobinas son entregadas a las empresas productoras de lácteos, jugos y licores, quienes a través del uso de maquinaria especializada proporcionada por la empresa Tetra Pak, realizan el armado del envase, el envasado del producto y el cierre hermético.

En el siguiente gráfico se presenta la producción nacional de envases multicapas en los últimos 06 años, notándose una tendencia creciente de la producción en especial en los últimos dos años (2002 y 2003), llegando a los 170 millones de envases en el año 2003, lo cual se manifiesta en una mayor cantidad de productos alimenticios con este tipo de envases debido también a las ventajas que ofrece (aséptico, fácil de transportar, conserva la calidad del producto, etc).

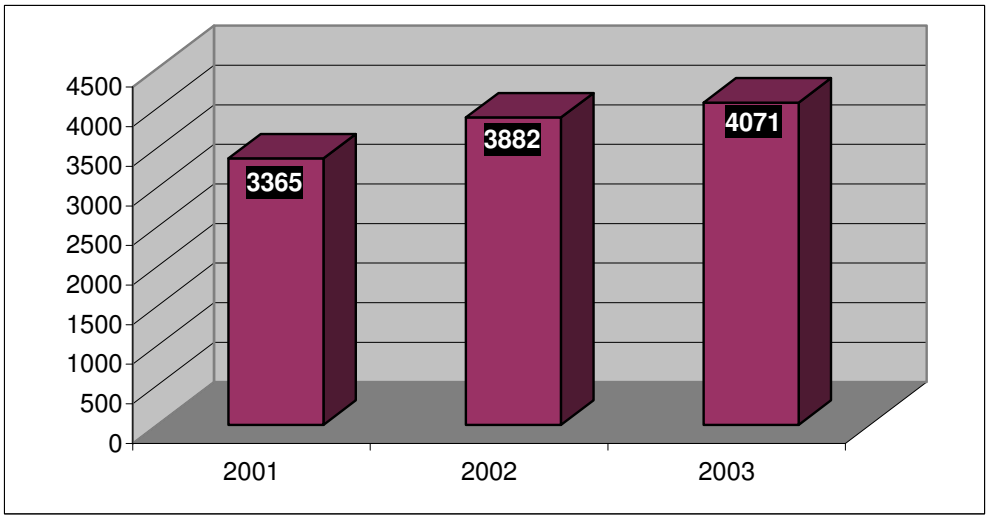
Gráfico Nº 20
Producción de envases multicapas por año
(en millones de envases)



Fuente: Empresa Tetra Pak del Perú

Esta cantidad de envases multicapas representan aproximadamente 4071 toneladas métricas, para el año 2003, los mismos que luego de ser consumidos constituyen la cantidad en peso de residuos de este tipo que son producidos en los hogares peruanos. La producción anual se muestra en el siguiente gráfico.

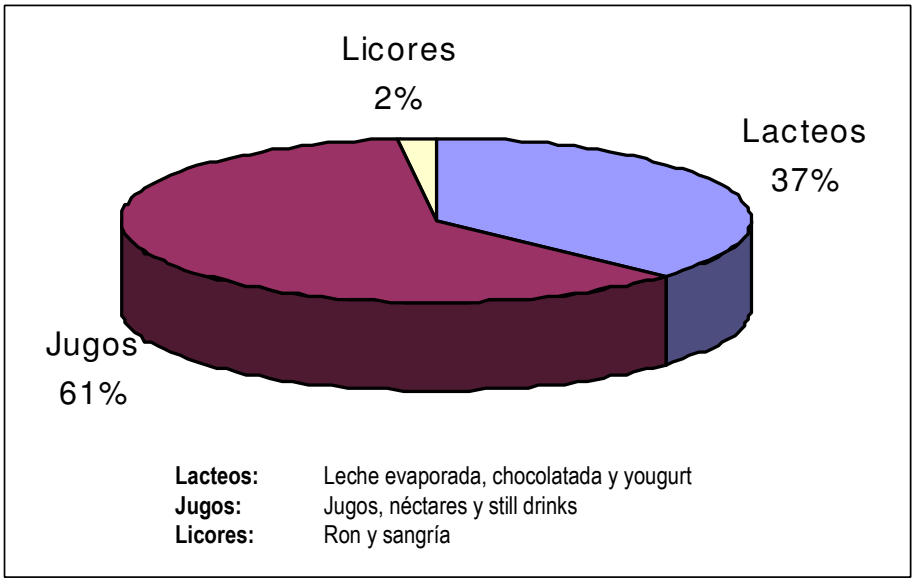
Gráfico Nº 21
Producción de envases multicapas por año
(en toneladas métricas)



Fuente: Empresa Tetra Pak del Perú

En el siguiente gráfico, se puede apreciar la representación de los envases multicapas por tipos de productos, notándose una mayor presencia de este tipo de envases (61%) en los productos del rubro jugos, néctares y still drinks y en una menor presencia en los productos del rubro licores (2%).

Gráfico Nº 22
Envases multicapas por tipo de producto
(en porcentaje)



Fuente: Empresa Tetra Pak del Perú

7.5.3 Reciclaje de los envases multicapas

La mayoría de los envases multicapas generados post-consumo están siendo manejados como cualquier otro residuo común de origen domiciliario, es decir, son recolectados por los sistemas de limpieza pública y dispuestos en rellenos sanitarios (donde los hay) o dispuestos en botaderos junto con los demás residuos domiciliarios, o arrojados a la vía pública, a cuerpos de agua o quemados y enterrados.

Pero se ha podido identificar una forma de aprovechamiento de este tipo de residuos, a través del reciclaje de los mismos para la obtención de un tablero aglomerado denominado Tectán, esta actividad esta siendo realizado por una empresa ubicada en el Cono Norte de Lima, la cual cuenta con el apoyo de la empresa Tetra Pak.

El Tectán es un material aglomerado fabricado a partir de la trituración y prensado de los envases multicapas. Su composición es la misma que la de los envases originales: cartón, polietileno y aluminio, que son aislantes térmicos y acústicos, y de gran resistencia a la humedad y puede ser utilizado como reemplazo a la madera.

El Tectán posee grandes ventajas sobre las convencionales planchas de aglomerado, tales como la resistencia a los elementos a causa de su impermeabilidad y el no precisar de colas para su fabricación, debido a que el polietileno que se encuentra en los envases multicapas actúa de aglomerante, al fundirse tras ser colocados los envases previamente troceados en una prensa de calor.

Proceso de elaboración del Tectán[1]

- Los cartones triturados se lavan, se secan y se extienden en una capa de espesor deseado. Luego, se colocan en una prensa y se calientan a unos 170 ºC.

- El calor funde el contenido de polietileno que une la fibra densamente comprimida y los fragmentos de aluminio en una matriz elástica.

- La matriz resultante se enfría después rápidamente, formando un duro aglomerado con una superficie brillante e impermeable.

- El polietileno es un agente de unión muy eficaz, de manera que no es necesario añadir cola o productos químicos.

En el Perú, la empresa Reciclajes Industriales ha desarrollado el Tectán con el que fabrica mobiliario (sillas y mesas) así como carretes para circuitos eléctricos. Las ventajas de este material son sus resistencia y reciclabilidad. Esta empresa aún tiene un mercado reducido para los productos que elabora, por lo cual no tienen una alta demanda de envases multicapas usados.

[1] Información tomada de la Página Web de la Empresa Tetra Pak del Perú (www.tetrapak.com.pe)

8. PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE EMPAQUES RÍGIDOS

A continuación se presentan una serie de propuestas técnicas, económicas, legales e institucionales para la gestión y manejo de los empaques rígidos de productos de consumo masivo:

- Uso de los envases de PET en la industria de pinturas
- Cintas de botellas de PET para elaboración de diversos productos
- Elaboración de productos publicitarios con plástico PET
- Recolección selectiva en domicilios con participación de la comunidad
- Programa de reciclaje en centros educativos
- Campañas de reciclaje de plásticos en centros de servicios o abastos
- Sistemas de recolección selectiva en universidades
- Campañas de acopio y venta de residuos en parroquias y grupos juveniles
- Campañas de limpieza de playas y ríos
- Guías Técnicas para el reciclaje de residuos plásticos
- Norma técnica peruana para la codificación de los productos de plástico
- Elaboración de tableros aglomerados de envases multicapas

8.1 USO DE LOS ENVASES DE PET EN LA INDUSTRIA DE PINTURAS

Descripción

El plástico PET por ser un polímero cuya composición esta basada en el ácido terephtálico y el etilenglicol constituye una materia prima para la fabricación de pinturas sintéticas.
El proceso consiste en la recuperación de ambos componentes esenciales del plástico PET, los cuales luego constituyen la materia prima para la industria de las pinturas.
La recuperación del ácido terephtálico y el etilenglicol es un proceso de reciclaje químico que consta de las siguientes etapas:

- Trituración y Lavado
- Secado del scrap
- Calefacción del material por medio de fricción y adición de un aditivo de reacción
- Adición de extra etilenglicol
- Separación de los plásticos no reaccionados
- Reacción de separación del ácido terephtálico
- Filtrado y lavado de las sustancias ácidas
- Secado
- Almacenaje del ácido terephtálico
- Recuperación del etilenglicol
- Almacenaje del etilenglicol
- Productos finales: ácido terephtálico y etilenglicol

Actores y roles

- Depósitos comercializadores de residuos, son los que pueden acopiar y abastecer de envases de PET.
- Empresas de molienda de PET, son las encargadas de transformar los envases de PET en pequeñas hojuelas a través del proceso de molienda.
- Fábricas de pinturas, son las que utilizan el plástico PET para que a través de un proceso de reciclaje químico recuperen sus componentes principales y lo utilicen como materia prima de las pinturas sintéticas.

Experiencias similares

En nuestro país existen varias industrias que están utilizando los plástico PET, como parte de su materia prima para la elaboración de pinturas, entre estas empresas tenemos a TEKNO, VENCEDEOR y ANIPSA.

8.2 CINTAS DE BOTELLAS DE PET PARA ELABORACIÓN DE DIVERSOS PRODUCTOS

Descripción

Consiste en la utilización de un utensilio (cuchilla) que permite cortar los envases de PET en cintas de diferentes grosores y en forma prolija. Esta cuchilla es utilizada por los ganaderos para cortar el cuero en lonjas, obteniendo hilos que se tejen y trenzan para diseñar lazos, riendas y bozales.
La "cinta" es apropiada para manualidades habitualmente realizadas con hilados. Aplicando los procesos propios del arte de la cestería, del tejido al crochet, con dos agujas o telares, es posible desarrollar los más diversos objetos.
Otra forma de aprovechar esta "cinta" es el termoformado, que se trata simplemente de dar calor para obtener una forma. Un instante en el horno o utilizando agua caliente, la "cinta" puede adoptar las formas más variadas.
El PET, es un plástico que no tiene "memoria", que puede adoptar nuevas formas sin conservar nada de la original.
Los productos que se pueden obtener van desde bolsas tejidas, sillas tejidas, cepillos, escobillones y diferentes productos de acuerdo a la forma que se le quiera dar (por ejemplo espirales para cuadernos).

Actores y roles

- Organizaciones de base de mujeres y clubes del adulto mayor quienes podrían ser capacitados para la elaboración de los diferentes productos de cintas de PET.
- Centros educativos, quienes pueden promover el reciclaje de las botellas envases de PET en la elaboración de manualidades en los cursos de arte y formación laboral.

Experiencias similares

Contenido Neto, iniciativa desarrollada por dos diseñadores argentinos para el Centro Metropolitano de Diseño (CMD) de Buenos Aires.

8.3 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS PUBLICITARIOS CON PLÁSTICO PET

Descripción

Esta propuesta consiste en la elaboración de productos publicitarios ellos a partir de plásticos reciclados, con el fin de promover el reciclaje y la protección ambiental. Es importante resaltar que como parte del mensaje publicitario se debe resaltar que el producto elaborado proviene de botellas o envases usados.
Los productos pueden ser diversos como tasas, reglas, llaveros, pines, etc.

Actores y roles

- Empresas de reciclaje, ya que puede ser una forma de difundir esta actividad.
- Instituciones públicas y privadas dedicadas a la actividad ambiental, también como forma de difundir la actividad del reciclaje y la protección ambiental.

Experiencias similares

- La empresa GEXIM ubicada en el distrito de Ate, Lima elaboró reglas publicitarias de su empresa a partir de botellas de PET.
- Una institución holandesa de cooperación internacional utilizó como estrategia de su campaña de recolección de fondos la entrega de portarretratos elaborados a partir de plásticos reciclados por una pequeña empresa peruana.

8.4 RECOLECCIÓN SELECTIVA EN DOMICILIOS CON PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD

Descripción

Consiste en la implementación de un programa de separación de residuos inorgánicos desde la fuente de generación, es decir los domicilios, y un sistema de recolección diferenciada de estos residuos de manera alternativa al sistema convencional de limpieza pública.

Este sistema de recolección selectiva puede ser desarrollado por la municipalidad de la localidad o por la propia comunidad organizada a través de comités ambientales de recolección que coordinan con la municipalidad.

En algunos casos se implementan sistemas de incentivos a aquellas viviendas que participan del sistema (descuento en el arbitrio de limpieza pública, intercambio por productos o entrega de plantones y compost para jardines).

Luego de la recolección selectiva los residuos son transportados en horarios diferentes a los de la recolección normal a una planta de tratamiento o reciclaje. Los residuos se seleccionan por tipo (papeles, cartones, plásticos, vidrios, metales ferrosos, metales no ferrosos, etc) para luego ser comercializados con los depósitos comercializadores y fábricas recicladoras.

El tratamiento que se les da a los residuos se basa en separación fina de residuos, molienda, compactación y empacado o ensunchado de las diferentes fracciones para su venta final.

Para el caso específico de los plásticos se utilizan equipos que facilitan la separación de las tapas rosca; molinos de plásticos para obtener scrap (plástico molido en hojuelas) y prensas para la compactación y empacado.

Actores y roles

- Municipalidades, son los promotores y responsables del sistema (diseño, información, sensibilización, formalización a través de ordenanzas, operación y mantenimiento).
- Población, participa directamente en el sistema
- Depósitos y fábricas recicladoras, encargadas de la compra de los residuos seleccionados.

Experiencias similares

- Municipalidad de Surco (Lima) y Municipalidad de Carhuaz (Ancash). En ambos casos se presenta el manejo directo por personal municipal. Los ingresos por la venta de los residuos son para el sostenimiento del sistema. Los vecinos no tienen incentivos económicos por el momento.
- Municipalidad de Villa El Salvador (Lima). El municipio coordina, facilita, equipa y supervisa la recolección selectiva con grupos organizados de población organizada. Los ingresos por la venta de los residuos son para los grupos recolectores. La población participante, mediante bonos, se beneficia de un 20% de descuento en el pago del servicio.

8.5 PROGRAMA DE RECICLAJE EN CENTROS EDUCATIVOS

Descripción

Consiste en la implementación de actividades de acopio de residuos de papel y cartón, aluminio, botellas de vidrio y/o plásticos (principalmente botellas de PET) de una forma permanente o solo en fechas definidas durante una o dos veces al año.

Los colegios que desarrollan estas actividades las hacen por objetivos ambientales y económicos debido a los ingresos que se obtienen por la venta de los residuos. Los grupos promotores pueden ser los siguientes:

- Comités ambientales o grupos ecologistas de alumnos, docentes y padres de familia los mismos que, además de organizar el acopio, desarrollan actividades de información y sensibilización ambiental dentro y fuera del colegio.
- Grupos de alumnos, de profesores o mixtos, que con la ayuda de los padres de familia organizan las campañas de acopio para la obtención de fondos para actividades específicas.

En los colegios en los que se desarrollen las campañas de acopio de residuos se acondicionan de manera temporal o permanente, lugares para la clasificación y almacenamiento de los residuos. A estos lugares se les llaman “Centros de Acopio”.

Para la venta de los residuos es normal que los colegios ya cuenten con más de un posible comprador interesado en los residuos que se acumularán en la campaña.

Para el momento mismo de la venta de los residuos se obtienen mejores resultados cuando la relación con los compradores se maneja de manera formal y con la presencia de adultos (director, docentes o padres de familia).

Actores y roles

- Centro educativo, el que a través de su dirección aprueban la actividad de acopio y venta posterior de los residuos. Deben quedar claros tanto el objetivo como las actividades de la campaña.
- Grupo promotor encargado del diseño e implementación de las actividades de la campaña de acopio y venta. Puede ser un comité ambiental, municipio escolar, promoción saliente, profesores, APAFA, etc.
- Comprador de residuos es el encargado de adquirir lo acopiado a cambio de dinero o por el intercambio de bienes o servicios (computadoras, útiles de oficina, viajes de promoción, etc).

Experiencias similares

- Programa RECICLA en el que se fomenta en varias ciudades del Perú diferentes buenas prácticas ambientales como el acopio, reciclaje artesanal y venta de residuos. Este programa es apoyado por CONAM y por diversas instituciones contrapartes (ONG y Municipios).
- Programas de educación ambiental de diversos colegios fomentados por ellos mismos, por municipios y ONG en las principales ciudades del país.
- Programas de acopio y venta de residuos fomentados por empresas recicladoras de papel, cartón, plástico tanto en Lima como en provincias.

8.6 CAMPAÑAS DE RECICLAJE DE PLÁSTICOS EN CENTROS DE SERVICIOS O ABASTOS

Descripción

Consiste en la implementación de depósitos para que la población que accede a supermercados o centros de abastos grandes pueda depositar sus botellas de plástico por alguna motivación específica, motivo de la campaña.

Por lo general la motivación es de tipo solidario en el que la empresa recicladora, previo convenio con alguna fundación que ayuda a grupos con carencias, informa y difunde que por la entrega de las botellas de plástico se colaborará con una buena causa.

Sin embargo existen, en algunos países sistemas de este tipo en los que se revierte algo a la persona que deposita las botellas. Este sistema es el de depósito – reembolso en el que el usuario obtiene cupones de descuento o dinero en efectivo por depositar sus botellas de plástico.

En ambos casos existe una motivación que va a ocasionar que la persona junte las botellas en su casa para luego transportarlas y depositarlas en el lugar correspondiente.

La empresa recicladora, con la aceptación de la tienda o supermercado, implementa los módulos o depósitos de acopio y se encarga de manera periódica del recojo de los residuos y

del mantenimiento correspondiente. El diseño del dispositivo de almacenamiento, así como el lugar en el que se ubica y la manera como se desarrolla la recolección de los residuos no representan inconvenientes al público usuario del supermercado o tienda.

En algunos casos existen normativas ambientales que fomentan este tipo de sistemas.

Los resultados relacionados a los objetivos solidarios se informan de manera periódica para que los usuarios del sistema sepan que sus aportes están siendo efectivos y se está consiguiendo los impactos esperados.

Actores y roles

- Tienda de abastos o supermercado el que cederá un espacio para que el sistema se implemente. Firmará un convenio o acuerdo con la empresa recicladora y con la institución que recibirá un beneficio de tipo solidario.
- Empresa recicladora interesada en adquirir la mayor cantidad de residuos posible para su aprovechamiento. La ventaja de para esta empresa es que los residuos que obtendrá estarán limpios y sin mezclas ya que es un sistema de acopio específico para un tipo de residuos. Esta empresa invierte en el sistema de acopio y en la recolección y transporte periódico de los residuos. Adicionalmente desarrollará un acuerdo con la institución a la que se apoyará de manera solidaria.
- Institución que requiere ayuda solidaria representa el objetivo en el cual se basa la campaña.

Experiencias similares

- Programa de acopio de botellas de PET en tiendas SAGA y TOTUS. Con la empresa recicladora GEXIM de Lima, Perú dedicada a la fabricación de fibra sintética de botellas de PET para la obtención de frazadas y otros tejidos. La institución beneficiaria asociada a la campaña apoyaba a grupos de mujeres con problemas económicos.
- Programa de acopio de botellas de PET en tiendas y lugares estratégicos en Santiago de Chile. La empresa recicladora es RECIPET S.A. dedicada a la fabricación de nuevas botellas. El aspecto solidario también estaba dirigido a mujeres a través de una fundación de apoyo solidario.

8.7 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN SELECTIVA EN UNIVERSIDADES

Descripción

Consiste en la implementación de un sistema interno de recolección selectiva con tachos de colores señalizados para las principales fracciones de residuos reciclables. Se ubican en diferentes puntos del campus universitario. Requieren de actividades de información, educación y comunicación para que los estudiantes hagan un uso adecuado de los tachos según color y rotulado.

Este sistema debe estar coordinado con los responsables de la administración y limpieza de la universidad (personal propio o service contratado). Se requiere adicionalmente de un centro de acopio en el que se centralicen los residuos y se clasifiquen posteriormente para su siguiente comercialización a uno o más compradores de residuos.

Este tipo de sistemas se implementa cuando la universidad tiene una política ambiental definida y desarrolla estos sistemas como parte de la implementación de las actividades necesarias. Los objetivos de este tipo de sistemas son básicamente ambientales y deben estar coordinados por una oficina relacionada a temas ambientales. Esta oficina se encarga de monitorear periódicamente los avances y de informar a los estamentos correspondientes de la universidad acerca del sistema y de los ingresos por las ventas de los residuos.

Actores y roles

- Las autoridades de la universidad deberán aprobar el sistema y brindar los recursos para la implementación del sistema de recolección con tachos de colores. El sistema podrá ser elaborado por alguna oficina o grupo ambientalista en coordinación con los responsables del manejo de residuos de la universidad. Este grupo u oficina que diseñó el sistema debe contemplar las actividades de información, educación y comunicación con los alumnos.
- Los responsables del manejo de residuos de la universidad debe manejar integralmente el sistema desde la implementación de los tachos y su mantenimiento, la recolección de los residuos, el transporte al centro de acopio, la clasificación final de los diferentes residuos, la comercialización de lo reciclable y la disposición final de lo no reciclable.
- Los compradores de residuos se encargarán de la compra de lo acopiado en el centro de acopio con una periodicidad definida previamente. En algunos casos los ingresos obtenidos por la compra de los residuos la universidad los usa para el mantenimiento del sistema o para otras acciones ambientales.

Experiencias similares

- La Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) en la ciudad de Lima cuenta con un sistema desde hace más de 5 años y hasta la fecha sigue vigente. Cuenta con un sistema de dispositivos para los residuos de tres colores y se encuentran en buen estado de mantenimiento. Sin embargo, la efectividad del uso de los mismos por los alumnos aún requiere de varios ajustes de información, comunicación y de sensibilización ambiental.
- La Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) cuenta también con un sistema de que data de hace más de 3 años y, además de requerir algunos ajustes en el uso efectivo de los tachos, en el momento de la recolección de los residuos se están juntando las diferentes fracciones de residuos; es decir, la parte del sistema correspondiente a trasladar los residuos para un centro de acopio y clasificarlos para la venta no se está llevando a cabo en su totalidad.

8.8 CAMPAÑAS DE ACOPIO Y VENTA DE RESIDUOS EN PARROQUIAS Y GRUPOS JUVENILES

Descripción

Desde hace muchos años se desarrollan campañas de acopio de residuos como papeles, cartones, botellas de vidrio, latas de aluminio y ahora último, de botellas de plástico. Las parroquias en busca de fondos para sus obras sociales han desarrollado normalmente campañas de acopio y de venta de diferentes residuos. Grupos juveniles también desarrollan este tipo de acciones con el objetivo de conseguir fondos para financiar parte de sus actividades.

En el pasado (hace más de 10 años) se sensibilizaba a la población a que colabore con sus residuos solo por los aspectos sociales; sin embargo, actualmente de manera adicional se mencionan los beneficios ambientales que se logran con el aprovechamiento de los residuos.

En promedio se hace entre 1 y 2 campañas al año (normalmente a finales de año para actividades navideñas) y se procede a informar en las manzanas que se han designado de manera individualizada por alguna comunicación entregada en cada casa o por avisos generales escritos y hablados en las parroquias.

En el día central de la campaña se procede a clasificar los residuos y a venderlos con el respectivo pesaje de los mismos. Es común que la actividad se coordine con el municipio para que esté enterado y para que apoye con una unidad de seguridad que apoya el traslado de los residuos en algunas ocasiones.

Actores y roles

- La Parroquia es la promotora de esta actividad como parte de su estrategia de conseguir fondos para sus actividades sociales. Se encarga de acopiar, clasificar y vender los residuos. Posteriormente informa a la comunidad religiosa de los resultados.
- El Grupo juvenil (parroquial o deportivo) también cumple las funciones de promoción de la actividad. Se encarga de acopiar, clasificar y vender los residuos.
- La población que colabora juntando sus residuos con cierta anticipación a la campaña. Los jóvenes tocan la puerta de su casa y les entregan sus residuos. También pueden llevarlos a la parroquia directamente.
- Los compradores de residuos que están a la espera de este tipo de campañas para comprar los residuos. En algunos casos colaboran con personal al momento de que los residuos necesitan clasificarse de manera más fina.

Experiencias similares

- Solo por citar algunas en la ciudad de Lima se tiene la Parroquia la Visitación del distrito del Cercado en el que un grupo de personas se organizan para el acopio en varias manzanas. También los grupos juveniles de la Parroquia de Desamparados del distrito de Breña desarrollan sus campañas en forma anual.

8.9 CAMPAÑAS DE LIMPIEZA DE PLAYAS Y RÍOS

Descripción

Esta actividad consiste en la organización e implementación de actividades de erradicación de botellas de plástico de los cuerpos de agua en los que, además de malograr el paisaje natural con las botellas flotando, se afecta de manera directa el ecosistema de un conjunto de especies que por su fragilidad resultan dañadas.

La campaña consiste en promocionar un sistema de incentivos en los cuales se canjean obsequios (polos, gorros, cuadernos, etc) por la entrega de envases de plástico que ensucian las playas y riberas. Estos obsequios son proporcionados por empresas auspiciadoras y en algunos casos por fondos de proyectos financiados con cooperación internacional.

Se definen periodos, lugares y horarios en los que los canjes se hacen efectivos y se acondiciona espacios destinados al almacenamiento temporal de las botellas de plástico acopiadas. Previamente se coordina con potenciales compradores de residuos para que en forma periódica se realice la venta de los residuos. El comprador puede ser un depósito comercializador o una fábrica recicladora.

Al final se informa de los resultados de la campaña a la población e instituciones interesadas en forma de boletines escritos, electrónicos, en páginas Web o por otros medios.

Actores y roles

- El organizador de la campaña se encarga del diseño de la misma, de la convocatoria a otros participantes y auspiciadores, así como de los canjes de las botellas por obsequios.
- Los auspiciadores de la campaña (bebidas gaseosas, productos de consumo masivo, etc) promocionan su imagen como instituciones que cuidad el ambiente y preservan los espacios naturales para todos al mismo tiempo que fijan sus marcas a través de los obsequios que entregan a la población participante.
- La población que participa se encarga de la limpieza de las playas y riberas y luego entrega las botellas a cambio de los obsequios de los auspiciadores.
- Los compradores de residuos son los que se encargan de que los residuos acopiados terminen en una fábrica de reciclaje y de esa manera se evita que los residuos representen un problema ambiental concentrado. El dinero obtenido por las ventas fortalece la campaña y permite solventar parte de los gastos de la misma.

Experiencias similares

- Ecoplayas, organización no gubernamental dedicada a conservación de playas y costas silvestres en el Perú. En los últimos 5 años solo en las playas de la Reserva Nacional de Paracas se han recolectado cerca de 100,000 botellas de plástico (aproximadamente 5 toneladas).
- Desde 1999 la organización VIDA y la Marina de Guerra del Perú (a través de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas) vienen organizando el día de la Limpieza Internacional de Costas y Riberas. Fecha en la que cientos de cientos de niños, jóvenes y adultos voluntarios acuden a limpiar las playas en todo el mundo. Desde el año 1999 los resultados han mostrado que más del 55% de los contaminantes de las playas son plásticos, en especial botellas y bolsas. Con la información recogida se espera desarrollar medidas de prevención a fin de evitar que se siga contaminando ríos, lagos, lagunas y mares y se perjudique a la flora y fauna acuática, usuarios del mar y a los municipios ribereños que deben limpiar lo que otros municipios no recogieron en su jurisdicción.
- PROVITA y comunidades del Estado Miranda (Venezuela) realizan jornada de limpieza de Playas. Durante los días 28 y 29 de septiembre, en el marco del Día Mundial de los Mares.

8.10 GUÍAS TÉCNICAS PARA EL RECICLAJE DE RESIDUOS PLÁSTICOS

Descripción

Consiste en el desarrollo de guías sobre las diferentes etapas del reciclaje de los residuos plásticos con el objetivo de fomentar esta actividad y de mejorar los actuales niveles tecnológicos y ambientales de aprovechamiento en países en vías de desarrollo.

Las guías son el resultado de un trabajo compilatorio de experiencias en la región y de estudios de caso sobre el aprovechamiento de los diferentes tipos de plástico, sus sistemas de reciclaje y sus diferentes etapas (acopio y recolección, acondicionamiento, molienda, lavado, secado, moldeo por extrusión, soplado e inyección).

Actores y roles

- La institución técnica encargada del proceso de compilación y de redacción de las guías. La experiencia y el conocimiento de los diferentes mercados es importante para que las guías sean correspondientes con la realidad.
- Las pequeñas y medianas empresas recicladoras de plástico que voluntariamente participan abriendo sus puertas y brindando información para la documentación de las guías.
- Otras entidades encargadas de la difusión de las guías interesadas en promocionar la valorización y el aprovechamiento de los residuos plásticos.

Experiencias similares

- Guía técnica de reciclaje de residuos plásticos elaborada por IPES – Promoción del Desarrollo Sostenible en Lima, Perú. Esta guía se basa en las experiencias existentes en la ciudad de Lima.
- Plastic Recycling Technical Guide. Documento elaborado por WASTE (institución holandesa) en base a experiencias en África y en Asia.
- Serie de libros sobre reciclaje de residuos elaborado en Colombia con la asistencia técnica de Jhon Vogler de los Estados Unidos.
- El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, ratificó el 28 de julio del 2004 la norma técnica GTC 53-2: Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos. Esta guía provee información que permite realizar una gestión integral de los residuos plásticos provenientes de la postindustria o del postconsumo, incluyendo lo relacionado con las etapas de separación en la fuente y la recolección selectiva.

8.11 NORMA TÉCNICA PERUANA PARA LA CODIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE PLÁSTICO

Descripción

Una Norma Técnica Peruana (NTP) es un documento que establece las especificaciones de calidad de los productos, procesos y servicios. Existen también NTP sobre terminología, métodos de ensayo, muestreo, envase y rotulado que se complementan entre sí. Un aspecto importante de estas normas es que su aplicación es de carácter voluntario, pero puede convertirse en obligatorio cuando algún sector del Estado (Ministerio, por ejemplo) lo implementa en su sector.
El objetivo de la norma para la codificación de los productos de plástico es el fomento de la actividad del reciclaje ya que la identificación de los productos plásticos por el tipo de polímero del cual ha sido fabricado facilitará la separación de los residuos plásticos y por ende el aprovechamiento industrial de los mismos.
Esta Norma Técnica Peruana deberá ser una homologación de la codificación internacional de los plásticos que tiene la Sociedad de Industrias de Plástico (PSI), la cual se muestra en el siguiente cuadro:

Codificación Internacional de los Plásticos

CÓDIGO	SIGLAS	NOMBRE
1	PET	Polietileno tereftalato
2	PEAD (HDPE)	Polietileno de alta densidad
3	PVC	Policloruro de vinilo
4	PEBD (LDPE)	Polietileno de baja densidad
5	PP	Polipropileno
6	PS	Poliestireno
7	OTROS	Otros

Esta NTP deberá ser homologada por un Comité Técnico de Normalización y aprobada oficialmente por el INDECOPI. Es importante que en el proceso de elaboración de la norma participen los diferentes actores involucrados en el sector de los plásticos, desde productores, consumidores, recicladores e instituciones públicas y privadas vinculadas al tema.

En este sentido, se debe formar un grupo de trabajo para elaborar esta norma, el cual debe estar constituido por representantes de los siguientes Comités Técnicos de Normalización del INDECOPI:

- Comité Técnico de Normalización de Tubos, Válvulas y Accesorios de Material Plástico para el Transporte de Fluidos
  Secretaría: Comité de Plásticos de la Sociedad Nacional de Industrias
- Comité Técnico de Normalización de Envase y Embalaje. Envases de Plásticos Flexibles utilizados en Alimentos
  Secretaría: Instituto Peruano de Envase y Embalaje
- Comité Técnico de Normalización de Gestión Ambiental. Subcomité Gestión de Residuos
  Secretaría: Consejo Nacional del Ambiente

Actores y roles

- El INDECOPI, organismo nacional de normalización que debe promover la formación de un grupo de trabajo conformado por representantes de varios Comités Técnicos de Normalización.
- El CONAM, ente rector de la política nacional ambiental, quien puede promover la formación, organización y operación de este grupo de trabajo.
- El Comité de Plásticos de la Sociedad Nacional de Industrias, organización representativa del sector industrial, la cual puede también puede promover la formación, organización y operación de este grupo de trabajo.
- Los Comités Técnicos de Normalización, son entes conformados por representantes de todos los sectores involucrados en una actividad definida que, elaboran Proyectos de Normas Técnicas Peruanas relacionados con su área de especialización. Un Comité Técnico de Normalización por lo general, está conformado por tres sectores: los productores (fabricantes, importadores, comercializadores), los consumidores (asociaciones de consumidores, Ministerios, etc.) y los técnicos (universidades, colegios profesionales, laboratorios, organismos de certificación, etc.). Estos Comités deben participar activamente, a través de sus representantes, en el grupo de trabajo encargado de elaborar la NTP para la codificación de los productos plásticos.

Experiencias similares

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, reaprobó el 26 de abril del 2000 la NTC 3205 Guía para Plásticos. Sistema de Codificación la cual establece un sistema de codificación para los artículos de plástico.

8.12 ELABORACIÓN DE TABLEROS AGLOMERADOS DE ENVASES MULTICAPAS

Descripción

Este sistema de aprovechamiento de los envases multicapas consiste en la elaboración de tableros aglomerados mediante un proceso de trituración, lavado, prensado en caliente y enfriamiento del tablero.
Este tablero posee grandes ventajas sobre las convencionales planchas de aglomerado, tales como la resistencia a los elementos a causa de su impermeabilidad y el no precisar de colas para su fabricación, debido a que el polietileno que se encuentra en los envases multicapas actúa de aglomerante, al fundirse tras ser colocados triturados en una prensa de calor.
Estos tableros sirven como materia prima para la elaboración de diferentes productos como sillas, carpetas escolares, estanterías, entre otros muebles.
Este tipo de sistemas pueden ser desarrollados como una actividad de empresas privadas o podría también ser desarrollados por una Municipalidad como parte de su planta de reciclaje que le permita la obtención de productos para su mercado local y además que le permita la disminución de residuos en el relleno sanitario.

Actores y roles

- Tetra Pak del Perú, empresa encargada de elaborar los envases multicapas, la cual debe promover la creación de empresas de fabricación de tableros aglomerados y la difusión de los beneficios del uso de productos elaborados con este material.
- Los centros educativos, pueden ser los encargados de la recolección y acopio de los envases multicapas y beneficiarios de los muebles que se obtengan del reciclaje de estos residuos.
- Las municipalidades, pueden ser promotoras de estos sistemas de reciclaje y además también pueden implementarlos dentro de sus plantas de reciclaje como una alternativa de aprovechamiento de este tipo de residuos.

Experiencias similares

En el Perú, la empresa Reciclajes Industriales ha desarrollado un tablero aglomerado denominado “tectán” con el que fabrica mobiliario (sillas y mesas) así como carretes para circuitos eléctricos.
Esta empresa ha sido promovida por la compañía Tetra Pak del Perú, la cual le contacta con proveedores del residuo y además promueve campañas de recolección de envases multicapas en centros educativos, premiándolos con carpetas escolares elaborados con el “tectán”.

8.13 IMPLEMENTACIÓN DE BOLSAS DE RESIDUOS

Descripción

La Bolsa de Residuos es un centro de información cuyo propósito es fomentar la transacción y posibilitar la valorización de los residuos que pueden ser reaprovechados por quienes los requieran como materia prima o insumo y, opcionalmente, brindar información sobre servicios ambientales.
La Bolsa de Residuos cumple un papel de facilitador de la información del mercado y busca contactar tanto a empresas generadoras de residuos, a empresas demandantes de residuos y a empresas de servicios ambientales para que realicen transacciones de residuos o brinden servicios ambientales.
Las Bolsas de Residuos operan de modo interactivo a través de la Página Web donde se establecen los contactos entre los ofertantes y demandantes. En términos generales, una vez que alguna persona o empresa identifique un anuncio de oferta o demanda de residuos que le interese, deberá comunicarse con la Bolsa de Residuos, indicando el código del anuncio y sus datos personales (Nombre, empresa, dirección, teléfono, fax, E-mail), éstos datos serán comunicados al anunciante para que lo contacte directamente, verifique su identidad y realicen la transacción. Una vez realizada la transacción, deberá informarse de esto inmediatamente a la Bolsa de Residuos con el fin de registrar los indicadores de éxito y gestión, y además para proceder a suspender el anuncio respectivo.

Actores y roles

- CONAM, promotor de la gestión de ambiental de residuos, cuenta con una Guía Nacional para la Implementación de Bolsas de Residuos.
- ONG u organismos técnicos promotores de la actividad del reciclaje.
- Gremios Empresariales, Cámaras de Comercio, Universidades, Colegios Profesionales, quienes pueden implementar y administrar las Bolsas de Residuos.
- Organismos de cooperación nacional e internacional, quienes pueden financiar la implementación y funcionamiento de las Bolsas.
- Los generadores de residuos, los comercializadores y recicladores de residuos y las empresas que brindan servicios ambientales, encargados de ofertar y demandar residuos y servicios ambientales a través de la Bolsa.

Experiencias similares

En una investigación realizada por IPES (”Mecanismos para le funcionamiento de Bolsas de Residuos como un aporte a la Gestión Ambiental ”, 2002), se identificaron alrededor de 160 Bolsas operando a nivel mundial.
En Latinoamericana, los países que cuentan con un mayor desarrollado en el tema de Bolsas de Residuos son Brasil, México y Colombia.
En el caso peruano, la Bolsa de Residuos de IPES, es la primera Bolsa implementada en nuestro país y que cuenta con una Página Web (www.bolsaderesiduos.org.pe) donde se puede ofertar y demandar residuos. En el año 2005 se ha programado la implementación de 01 Bolsa de Residuos en el Sur (con sede en Arequipa) y una Bolsa de Residuos del Norte (con sede en Chiclayo).

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De los tres tipos de residuos investigados (plásticos PET y PVC y envases multicapas) sólo los residuos de envases PET (botellas de bebidas) y los residuos de envases multicapas (para este estudio sólo se ha considerado los productos de la empresa Tetra Pak del Perú S.A.) provienen de productos de consumo masivo. En cambio los plásticos PVC son utilizados en diversos productos que van desde tuberías, laminas, envases variados, pelotas, etc.

- Estos tipos de residuos plásticos son generados en diferentes fuentes (domicilios, comercios, industrias, etc.), desde donde existe, en la mayoría de casos, una recuperación informal realizada por tricicleros y pequeños segregadores, para su posterior comercialización en depósitos intermediarios y empresas recicladoras que los aprovechan para elaborar scrap o pellet de plástico que son utilizados en la industria del plástico, de pinturas y de fabricación de fibra textil.

- En los últimos años el mercado de envases de PET ha crecido sustancialmente, esto se puede notar por una mayor importación de resina de PET (14,373 Ton al año 1998 versus 59,240 Ton año 2003), lo cual se traduce en una mayor producción de envases de PET (9,613 Ton al año 1998 versus 59,105 Ton al año 2003).

- A su vez, esta mayor producción de envases se ha visto reflejada en una mayor generación de residuos. Si tenemos como referencia datos del año 2003, la generación nacional de residuos de envases PET es de 32,361/año, es decir en promedio se generan 88.66 Ton/día.

- Un factor importante en el mercado de residuos PET ha sido el ingreso de empresas extranjeras, sobre todo de China, interesadas en adquirir los residuos de botellas de PET, lo cual se ha visto reflejado en un incremento en el precio y los volúmenes de exportación de este tipo de residuos (53 Ton exportadas en el año 2000 versus 1,338 Ton exportadas a junio del 2004).

- De mantenerse esta situación de demanda externa de los residuos de PET, entonces puede decirse que se cuenta con las mejores condiciones como para implementar programas de recuperación de residuos de PET desde la fuente de generación con niveles altos de recuperación de los costos por la venta de los residuos acopiados.

- Como consecuencia del desarrollo tecnológico, el ingreso de nuevas compañías al mercado local, los cambios de hábito de los consumidores, entre otros, nuestro país ha visto como el mercado de los envases multicapas ha crecido significativamente (81 millones de envases en 1998 versus 170 millones de envases en el 2003).

- La cantidad de envases multicapas presentes en el mercado local representan una generación de 4,071Ton/año de residuos de envases multicapas, los cuales, en el mejor de los casos están siendo recolectados por los sistemas municipales de limpieza pública para su disposición final. En los lugares donde no existen un sistema adecuado de limpieza pública de residuos, estos envases terminan en la vía pública, en botaderos, en cuerpos de agua o simplemente son quemados o enterrados sin el debido control ambiental.

- En el mercado local, sólo existe una empresa de reciclaje de los envases multicapas, a través de un proceso de triturado y prensado que permite obtener tableros aglomerados para múltiples usos en la industria de la carpintería. Lamentablemente el volumen de envases que maneja esta empresa es insignificante comparado con el volumen de generación total de envases multicapas, debido principalmente al reducido mercado de los productos finales obtenidos del tablero aglomerado. En este sentido sería importante que los instituciones públicas y privadas vinculados a este tema, promuevan y difundan las ventajas del uso de los productos del reciclaje de envases multicapas así como la formación de otras empresa de reciclaje para así disminuir los volúmenes de este tipo de residuos que permanecen en el ambiente.

ANEXO Nº 01

CÁLCULO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE PET

Exportaciones de Bebidas Gaseosas por Empresas Nacionales

AÑO	VALOR FOB dólar	CANTIDAD BRUTA	CANTIDAD DE LITROS	VOLUMEN DE PET Kg.	VOLUMEN DE PET (Ton)
1999	3,500	4,500	5,000	278	0.28
2001	63,472	532,817	512,410	28,467	28.47
2002	264,301	2,075,282	1,940,572	107,810	107.81
2003	144,674	1,232,939	1,047,127	58,174	58.17
Junio 2004	54,939	528,447	507,354	28,186	28.19

Fuente: Oficina de Estadística de Aduanas Junio 2004

Para determinar el volumen (cantidad) de PET que sale al mercado exterior se consideró la cantidad de litros anuales exportados por la cantidad de botellas utilizada 5000 litros igual a 5000 botellas de litros, luego un Kilo de PET equivale a 18 botellas de Litros (cada botella pesa aproximadamente 55.5 gramos).

Entonces para el año 1999, las 5000 botellas de litro se multiplican por 55.5 grs. y se obtiene 278 kg. aproximadamente, esta operación se realizó igual para los demás años.

ANEXO Nº 02

PROCESO DE RECICLAJE DE LOS PLÁSTICOS

Por ser un termoplástico y por encontrarse en grandes cantidades en productos de consumo masivo, su potencial de reciclaje es muy alto. Un proceso básico de reciclaje está compuesto de las siguientes etapas:

- Segregado
  Actividad que se realiza en la fuente de generación que consiste en la separación por tipo de residuo.

- Recolección
  Actividad que consiste en la carga, traslado y descarga de los plásticos desde la fuente de generación hasta la planta de reciclaje.

- Limpieza y acondicionamiento
  En esta etapa se separan los plásticos por tipo (PET, PVC, etc) en forma manual o mecanizada (fajas transportadoras), los cuales son limpiados (etiquetas, tapas, etc) antes de ser procesados.

- Molienda
  El plástico acondicionado se introduce por la tobera de alimentación del molino; luego es molido por el corte de cuchillas que giran en un eje axial impulsadas por un motor eléctrico y una banda de transmisión y la acción de cuchillas fijas que son la contraparte de las rotatorias.
  Cuando el diámetro de las partículas de plástico molidas es de un centímetro o menos, entonces caen por gravedad por unos agujeros que se encuentran en la parte inferior hacia el depósito de scrap del molino de plástico.

- Lavado
  En esta etapa se separan los elementos extraños del plástico molido (scrap) tales como residuos orgánicos, tierra, restos de etiquetas, etc. El scrap es lavado utilizando agua (fría o caliente), detergente industrial y soda cáustica. El agua y el detergente se usan para eliminar grasas y otro elementos físicos y, la soda cáustica se usa para desinfectar, eliminando patógenos cuando sea necesario. Seguidamente es enjuagado con agua fría para retirarle los restos de detergente y soda cáustica.
  El lavado puede ser manual o mecanizado. Se usa por lo general un recipiente cilíndrico, con un pequeño motor para accionar unas paletas que agitan el agua a baja velocidad y favorecen el proceso de lavado.

- Secado
  Una vez limpio, el scrap es secado con el objeto de retirarle los restos de humedad. Se utiliza una secadora mecánica, que aplica aire caliente generado por quemadores.

- Peletizado
  Proceso mediante el cual se obtienen los pellets en una máquina conocida como pelletizadora. En este proceso el scrap penetra en una tobera que conduce a una cámara de caldeo. Un émbolo o tornillo sinfín empujan el plástico a través de la cámara de caldeo, y el scrap se

ablanda fluidificándose y homogenizándose. La temperatura debe ser constante en cada tramo del extrusor, par lo cual se calienta el plástico con una resistencia eléctrica en forma de espiral y se mantiene la temperatura necesaria con un sistema de refrigeración.

El plástico homogeneizado pasa a través de una malla metálica para retener cualquier impureza o elemento extraño. A continuación, el plástico líquido pasa por una criba con agujeros que ocasionan la salida de "fideos" de plástico. Este material se solidifica por la temperatura ambiente. Para darle más dureza se le hace pasar por una tina con agua y luego, mediante rodillos, estos "fideos" son transportados hacia una cortadora accionada por una biela, obteniéndose los pellets.

Luego estos pellets son pesados, empacados y almacenados para su comercialización a fábricas de elaboración de productos plásticos.

ANEXO Nº 03

ACTORES VINCULADOS A LA GESTIÓN Y MANEJO DE EMPAQUES RÍGIDOS

Nº	Institución / Empresa	Contacto	Tipo
1	COMITÉ DE PLÁSTICOS - SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS	Eduardo Farah	Gremios e asociaciones técnicas de empresas
2	INSTITUTO PERUANO DE ENVASE Y EMBALAJE (IPENBAL)	Jaime Reátegui	
3	INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA PARA LA INDUSTRIA PLÁSTICA	Rolando Hurtado	
4	COMITÉ DE FABRICANTES DE BEBIDAS GASESOSAS – SOC. NAC. DE INDUSTRIAS	Luis Paredes	
5	ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA DE BEBIDAS GASEOSAS DEL PERÚ	Diana Rosas	
6	TETRA PAK DEL PERÚ	Lucero Ugaz	Fabricantes de envases plásticos y multicapas
7	SAN MIGUEL INDUSTRIAL S.A.	Sven Brodersen	
8	AMCOR S.A.	Henry de la Cruz	
9	CORPORACION DE INDUSTRIAS PLASTICAS S.A.	Ernesto Zegarra	
10	PERUPLAST	Eduardo Barberena	
11	AMANCO DEL PERÚ S.A.	Franklin Alarco	
12	COLPLAST S.A.	Carlos San Bartolomé	
13	CONCYSSA S.A.	Luis Puccio	
14	POLITUBO S.A.C.	Pedro Delgado	
15	TUBOPLAST	Carlos Tessey	
16	EMBOTELLADORA LATINOAMERICANA S.A. - ELSA	Rodrigo Wood	Fabricantes de productos de consumo masivo que usan empaques rígidos
17	AJEPER S.A.	--	
18	CORPORACION JOSE R. LINDLEY S.A.	Luis Paredes	
19	UNION DE CERVECERÍAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A.	Javier Aguayo	
20	LAIVE S.A.	--	
21	GLORIA S.A.	Jorge Rodríguez	
22	ALICORP S.A.	Juan Llosa	
23	JAI PLAST S.R.LTDA.	Jaime Velásquez	Comercializadores y recicladores de residuos plásticos
24	GEXIM	Vincenzo Gelmi	
25	MUNDO VERDE	Nelson Cumpa	
26	CIPREPLAST	Eladio Santiago	
27	JUAN CARLOS ORDUZ	Juan Carlos Orduz	
28	ETCPLAST	Orlando Quispe	
29	M & M	Walter Mercado	
30	TRANSPORTES SAN JORGE E INVERSIONES	Luis Apaza Huallpa	
31	MAQPLAST S.A.	Roberto Siles Roullón	
32	MER PERUANA S.A.C.	Martín Vallejos	
33	AMR	Jalil Mardini Farach	
34	ADOPIVE	Carlos Castillo	
35	RECICLAJES PERUANOS	Roberto Robles	
36	OSCAR PÉREZ	Oscar Pérez	
37	ARCADIO QUISPE	Arcadio Quispe	
38	GLADIS BAZÁN	Gladis Bazán	
39	MIGUEL CILLONIZ	Miguel Cilloniz	
40	RICHARD CAPCHA	Richard Capcha	
41	JUAN OROZCO	Juan Orozco	
42	FELIX MANRIQUE	Felix Manrique	
43	ARGOS SERVICES	Gerardo Argomedo	
44	CESAR GUZMÁN	Cesar Guzmán	
45	FUNDE PLAST S.R.LTDA.	Martín Zapata	
46	LATIN PLAST	Jorge Luis Manrique	

Nº	Institución / Empresa	Contacto	Tipo
47	CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE	Rosa Salas	Instituciones públicas y privadas de promoción de la gestión de residuos
48	IPES	Jorge Price	
49	ECOPLAYAS	Roberto Cañamero	
50	CENTRO DE EFICIENCIA TECNOLÓGICA	Dora Cortijo	
51	ALTERNATIVA	Oswaldo Cáceres	
52	OFICINA DE ASESORÍA Y CONSULTORÍA AMBIENTAL	Marcos Alegre	
53	CENTRO PANAMERICA DE INGENIERÍA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE	Gladys Monge	
54	DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL	Eugenio Bellido	