



RECICLAJE DE DESECHOS PLÁSTICOS EN EL PERÚ¹

Edmundo Velarde², Oscar Pérez³

²*Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Ciencias,
Sección Química, Apartado 1761. Lima 100 - Perú.*

³*Proyecto Ecoplast*

RESUMEN

En los últimos 25 años en el Perú, los materiales termoplásticos y el PVC de procedencia industrial y de post-consumo han sido reciclados. Al no existir en el Perú una planta petroquímica y una falta de verdadero control del medio ambiente, se ha permitido que surjan 500 compañías dedicadas al proceso del reciclaje plástico cuyo interés tiene más propósitos económicos que de carácter ambientalista. De éstas 500 compañías, el 75% se dedican al molido de plásticos y el otro 25% utilizan ésta materia prima para la fabricación de productos finales como son: baldes, galoneras, tuberías, calzado, etc. De otro lado éstas 500 empresas pueden ser vistas como un número excesivo para el Perú, pero su producción es reducida y extremadamente ineficiente debido al uso de equipo antiguo, al excesivo personal, al no tener procesos continuos y limitada capacidad económica y financiera.

Actualmente la Sociedad Nacional de Industrias no tiene a ninguna de éstas empresas afiliadas esto se debe a la dificultad de poder obtener de ellas, alguna información real y que pueda ser comprobada.

Nosotros hemos usado el reporte de aduanas del 97 para poder determinar aproximadamente la cantidad de materiales plásticos que estarían siendo reciclados en el Perú. Este reporte nos muestra que la importación de resinas y productos plásticos fueron de 250,832 toneladas métricas para el año 97 y que con la actual tecnología se podría, a nivel nacional obtenerse 42, 601 toneladas métricas para su reciclaje; este porcentaje de eficiencia se debe a la facilidad de poder segregar los desechos plásticos de los rellenos sanitarios, camiones y puntos de acopio.

Revisión

-
1. Trabajo presentado en "International Workshop on Environmentally Degradable and Recyclable Polymers in Latin American (WEDPLA) (15-20 November 1998) Campiñas-Brasil.

INTRODUCCION

Es conocido que la utilización del plástico cuya importancia en la economía de cualquier país aumenta cada día, debido a que poseen propiedades como la elasticidad, la maleabilidad, resistencia química y mecánica, impermeabilidad, resistencia al enmohecimiento, etc., implica problemas potenciales de contaminación durante su elaboración y eliminación.

En el Perú todavía no se elaboran productos plásticos degradables [1] (fotodegradables y biodegradables) los que presentan propiedades iguales a las de los plásticos sintéticos, pero su descomposición en general, en dióxido de carbono y agua dependen de factores como el clima, el espesor del material, reactivos, etc., por lo que es más fácil sepultar dichos materiales no degradables en los rellenos sanitarios o industriales [2].

La falta de una política seria para combatir la contaminación del medio ambiente por parte de las autoridades y la situación socio-económica por la que atraviesa el país, ha hecho que muchos pobladores se dediquen a recuperar de los rellenos sanitarios dichos materiales y se reciclen.

ANTECEDENTES DEL RECICLAJE

En el Perú se reciclan materiales termoplásticos, como el polietileno de alta y baja densidad (PEAD y PEBD), polietilentereftalato (PET), polipropileno (PP), poliestireno (PS), así como compuestos del policloruro de vinilo (PVC) procedentes de los rellenos sanitarios e industriales desde hace más de 25 años. Más que por una necesidad de tipo medio ambiental, debido a la difícil situación económica por la

que atraviesa el país, ya que ésta tiene un valor económico, como para mantener el sistema de recuperación, almacenaje, transporte, etc. [3].

Es indudable que el reciclaje es una alternativa de materia prima barata, debido a que la industria del ramo tiene que importar las resinas por la falta de una planta petroquímica en el Perú [4].

Al principio la materia prima tenía el valor del flete, es decir, costo cero; pero con el transcurrir del tiempo fue aumentando la demanda hasta llegar a los precios que se muestran en la tabla siguiente [5].

Tabla de precios de las materias primas en el Relleno Sanitario**

Plásticos (PE y PP)	0.09 \$ dólares el Kg.
Envases de Aceites (PVC)	0.14 \$ dólares el Kg. (*)
Film (PE y PP de extrusión)	0.12 \$ dólares el Kg.
Calzado de tenis o zapatillas (PVC)	0.21 \$ dólares el Kg.
PVC para calzado limpio (sin lona o capellada)	0.38 \$ dólares el Kg.
T/c: 2.85 S/. por \$.	

(*) Ahora en el mercado los envases de aceite ya no son de PVC sino de PET (material usado en la fabricación de botellas de bebidas gasificadas).

(**) Datos proporcionados por ESLIMP (Empresa de Limpieza Pública del Distrito del Callao).

Es necesario señalar que estos precios son los que se obtuvieron en el propio relleno sanitario, ya que los mayoristas recargan a este precio un 30% más y este porcentaje puede variar dependiendo de la calidad de los materiales, es decir, del grado de contaminación. Al principio se usaban los extrusores como unidad final del proceso, pero a principios de los años 90, sólo se llegaba al molido en el caso de los materiales termoplásticos debido a la gran competencia y a los contaminantes más perjudiciales, como son los metales que no se adhieren al material molido, no siendo éste el caso del reciclaje del PVC de calzados en el que hasta la fecha se siguen usando extrusores con filtros especiales.

Sin embargo, el reciclaje plástico en el Perú se ha facilitado debido a que se cuenta con mano de obra barata y calificada para la separación de estos materiales. El personal que participa en la segregación es en su mayor parte de sexo femenino [6].

Actualmente se sigue reciclando pero con costos más elevados, ya que se trabaja con equipos que no fueron diseñados especialmente para el reciclaje plástico, sino que son maquinarias antiguas adaptadas para estos procesos.

Por lo expuesto, los altos costos se pueden resumir a los siguientes factores:

- Extrusoras antiguas de material de ciclado "Molido", algunos de los años 60 (80-100 kg/hr).
- No son procesos continuos, cada etapa requiere un puesto de trabajo y no existe un balance en la línea.
- Las máquinas son de bajo rendimiento comparativamente con las actuales, además de no haber sido diseñadas para estos procesos.
- La gran mayoría de las microempresas dedicadas al reciclaje no se encuentran en capacidad económica de adquirir una extrusora para peletizar, por lo que sólo trabajan con molinos obteniendo márgenes de utilidad muy reducidos.
- Trabajan con volúmenes pequeños (40 ton. mensuales o 70 kg/hr) de material molido.

Por lo que podríamos deducir que se procesa un material de mala calidad y de costo elevado, cuyos consumidores son un grupo reducido de la industria dedicada al proceso del plástico.

Según el Instituto Peruano de Economía Social (ONG), empresa que colabora en la creación y desarrollo de las pequeñas empresas, en su mayor parte orientadas al medio ambiental y de reciclaje, informa que en Lima existen alrededor de 500 empresas dedicadas al reciclaje plástico, de éstas el 75% producen el molido del plástico y el otro 25% de estas empresas elaboran productos finales como bolsas, baldes, bateas, juguetes sin que se realice ningún control de calidad.

Sin embargo, estas empresas informales fabrican aproximadamente el 80% de las bolsas negras, así como el 50% de los juguetes que se producen en el país.

Si bien es cierto que este número de empresas puede considerarse elevado, su participación dentro de la industria del plástico no es tan significativa debido a los bajos rendimientos de producción y a la degradación del producto (pérdida de resistencia principalmente).

Indudablemente, que la presencia de estos fabricantes afecta el mercado de algunos productos como baldes, bateas, galoneras, etc. porque reducen la participación de las empresas grandes, compitiendo en forma desleal y por lo tanto generando reacciones de la industria del plástico en contra del reciclaje; esta es la razón por lo que la Sociedad Nacional de Industrias no cuenta entre sus afiliados a empresas dedicadas al reciclaje de plástico [7].

Es difícil determinar los volúmenes de consumo de desechos plásticos, ya que la gran mayoría de los fabricantes son informales. Tampoco es posible obtener un registro de producción, además de que según la Ley está prohibido realizar segregación de la basura por personas no autorizadas, Ley que por otro lado, no se cumple.

Tanto el Gobierno como los Municipios, no ha tomado verdadero interés con respecto al reciclaje plástico, es decir, no existe voluntad política para encarar este problema de manera de establecer las normas que permitan trabajar la segregación de materiales en forma ordenada y sanitaria, ya que en las condiciones en que se trabaja actualmente son consideradas las más inadecuadas, además las empresas dedicadas a la segregación no pagan impuestos por la materia prima, beneficios sociales para los trabajadores y algunos no pagan tributos al municipio.

Por los motivos expuestos usaremos dos fuentes para poder determinar el volumen de materiales reciclados [8].

1. Según el cuadro 1 basado en las importaciones realizadas por el Perú en el año 1997 y registradas en los reportes de aduanas tenemos que las resinas que actualmente pueden ser reciclados son de 170,405 T.M. al año y que representan el 67.94% del volumen total de las importaciones pero a este volumen debe aplicarse un 25% de eficiencia de recuperación, porcentaje que se cumple tanto para el papel como para el vidrio. Dicho rendimiento se obtiene de la segregación manual que se realiza en los puntos de acopio, en los camiones de recojo, de puerta en puerta, mediante triciclos en los botaderos y en el propio relleno sanitario, por lo que el volumen total final reciclable a nivel nacional es de 42,601 T.M. al año y ya que en Lima se encuentra el 95% de las industrias del ramo, el comercio, la tercera parte de la población del país y teniendo en Lima la mayoría de las empresas recicladoras del plástico, la par-

51 Cuadro 1. Resinas que actualmente se pueden reciclar en el Perú

ITEM	Enero a Diciembre 97				Enero a Mayo 98			
	Valor CIF	Peso neto	Valor uni	(*) %	Valor CIF	Peso neto	Valor uni	(*) %
Polietileno alta	39,452,188.72	37,625,311.48	1.05		15,624,539.83	16,579,626.52	0.94	
Polietileno baja	32,112,723.34	32,718,864.41	0.98		12,629,746.13	14,517,835.44	0.87	
	71,564,912.06	70,344,175.89	1.02	28.04	28,254,285.96	31,097,461.96	0.91	25.71
Polipropileno	24,996,538.27	26,910,527.70	0.93		8,738,780.14	11,970,416.18	0.73	
	4,332,776.30	4,074,672.64	1.06		1,721,043.49	1,889,427.75	0.91	
	29,329,314.57	30,985,200.34	0.95	12.35	10,459,823.63	13,859,843.93	0.75	11.46
PVC	2,162,542.95	1,640,394.50	1.32		778,125.09	607,102.00	1.28	
	39,381,426.83	46,780,341.93	0.84		16,978,384.05	23,693,259.73	0.72	
	6,311,884.79	4,487,215.91	1.41		13,398.30	10,843.00	1.24	
	1,562,641.16	1,198,195.86	1.30		1,525,828.62	1,235,101.18	1.24	
	829,552.95	721,600.00	1.15		474,562.00	378,606.06	1.25	
	52,986.26	22,002.47	2.41		216,085.70	175,300.00	1.23	
	50,301,034.94	54,849,750.67	0.92	21.87	19,986,383.76	26,100,211.97	0.77	21.58

continúa...

Plástico laminado	3,339,030.93	0.00		5,748,408.04	0.00			
Envases	10,886,898.00	0.00		8,911,405.45	0.00			
	0.00	14,225,928.93	0.00	5.67	0.00	14,659,913.49	0.00	12.12
Total	170,405,055.83		67.94		85,717,331.35		70.96	
Total importado	250,831,808.48				120,962,356.75			
Con 25% eficiencia de recupero nacional	42,601.26 TM		16.98		21,429.33 TM			17.72
Con 25% eficiencia de recupero Lima	27,690.82 TM		11.04		13,929.07 TM			11.52
(*) Porcentaje en relación al volumen de las importaciones								

Polietileno de alta densidad
Polietileno de baja densidad
Polipropileno
Policloruro de vinilo

aplicado para baldes, galoneras, etc.
aplicado para frascos de shampoos, detergentes, etc.
aplicado para vasos de agua mineral, bolsas de camisas, sacos, etc.
aplicado para vasos descartables, etc.

tipificación de reciclaje aproximadamente sería del 65% por lo que se obtiene como resultado 27,690 T.M. al año de plástico reciclado en Lima.

2. Por intermedio de la generación de basura según los estudios realizados por ESMIL (Empresa de Limpieza Pública de Lima) en el año 1994 (cuadro 2), la generación diaria de basura en Lima fue de 3825 T.M. de las cuales el 7.4% fue de plástico y si consideramos que el crecimiento de la población es de 2.5% por año y asumiendo el mismo porcentaje de eficiencia del 25% tenemos que se recicla anualmente 28,509 T.M. de plástico en Lima.

Cuadro 2. Composición de residuos sólidos descargados en el Relleno Sanitario "El Zapallal".

Promedio de Distritos de Lima	
Componentes	%
1. Residuos orgánicos y otros	56.22
2. Caucho y cuero	1.3
3. Plástico lámina	4.86
4. Plástico duro	2.52
5. Metal	3.86
6. Madera y follaje	4.3
7. Telas y trapos	3.94
8. Vidrio y Cerámica	2.98
9. Papel y cartón	13.34
10. Ladrillo y agregados gruesos	6.98
Totales	100.00

Una determinación clara de que existe una demanda mayor que la oferta en el Perú, es la importación de desechos plásticos como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3.

	1997			1998			
	Valor CIF	Peso Neto	Valor unitario %	Valor CIF	Peso Neto	Valor unitario %	
Polietileno	68,471.07	150,304.81	0.46	35,795.71	106,436.85	0.34	
PVC	41,482.77	93,148.76	0.45	121,896.27	278,009.00	0.44	
Otros	82,310.02	13,915.26	5.92	76,020.98	180,319.79	0.42	
	192,263.86	257,368.83	0.75	0.10	233,712.96	564,765.64	0.41

VENTAJAS DEL USO DE RESINAS RECICLADAS

- Solucionaría uno de los problemas más importantes que tienen las ciudades con los desechos plásticos, ya que éstos no son biodegradables, por lo que se realizaría un aporte importante a la ecología.
- Disminuiría la salida de divisas del país.
- Debido a la importación de resinas, la paridad cambiaria favorecería al producto reciclado y en una situación de inflación mucho más.
- Como es conocido, la importación de resinas obliga a mantener grandes stocks de material valorizado en dólares, lo que no ocurre con el material reciclado.
- Genera empleo, ya que la segregación de los desechos plásticos se realiza manualmente.

OPORTUNIDADES

Por lo antes expuesto creemos que una manera de reducir la contaminación del medio ambiente es el de realizar un eficiente proceso de reciclaje y esto implica importar nueva tecnología que permita optimizar los procesos productivos, haciéndolos más eficientes y más económicos, además está el de poder reciclar el mayor número de resinas ya sea en un proceso de mezclados, como el del uso de aditivos que permitan la recuperación de las propiedades perdidas [9].

Todo esto contribuiría a:

- Solucionar uno de los problemas más importantes que tienen las ciudades con los desechos plásticos, ya que estos no son biodegradables realizando un aporte importante a la ecología.
- Producir la línea de mezclados que sustituirían a aquellos cuya composición es de madera de forma tal que disminuiría la tala de árboles de nuestra Amazonia por lo que sería éste un aspecto de gran importancia para la Ecología y el Medio Ambiente. Además de sustituir productos hechos de metal, concreto, cerámica, etc., porque se ofrece un mejor producto tanto en calidad como en precio.
- Organizar los actuales sistemas de recolección, en coordinación con las Municipalidades, de acuerdo a la necesidad de la planta en cuanto al volumen de consumo y al Municipio por la renta que percibiría.
- Disminuir la salida de divisas del país, pero en contrapartida, generar un mayor consumo de productos plásticos reciclables al 100%.
- Posibilitar el uso de aditivos para mejorar la calidad de la materia prima o el producto final, comparativamente con los que se usan para su producción únicamente material virgen, hace que este producto reciclado tenga mayores ventajas.

CONCLUSIONES

- Existe actualmente una falta de voluntad política por parte de las autoridades para mejorar el medio ambiente.
- Genera puestos de trabajo debido más que todo a la clasificación de materiales que se realiza en forma manual e insumos para la actividad productiva.
- Permite reducir la contaminación ambiental.

BIBLIOGRAFIA

1. *Biodegradable Plastic and Polymers*. 1998. 5th International Scientific Workshop. Estocolmo-Suecia
2. Riofrío Gustavo, Olivera Luis, Gallirgos Juan Carlos. 1994. Waste or Residue. DESCO. Lima-Perú

3. Environmentally Sound Management of Plastics. 1996. *World Health Organization/Pan American Health Organization*. CEPIS. Lima-Perú.
4. Pérez Oscar. 1991. *Waste Plastic Recycling Study*. International Conference on PLastic Waste Recycling Technology. Shangai/China.
5. *Industrialización de la basura*. 1996. Seminario organizado por la Municipalidad del Callao. Callao-Perú
La basura en sucio negocio. Artículo del diario "El Comercio" Lima 21/04/1995.
6. *El Reciclaje de la basura. Artículo del diario "El Comercio"* Lima 19/09/1995.
7. *Reciclaje, un buen negocio para el Medio Ambiente*. 1994. Seminario Internacional organizado por PEMTEC (Perú) y TOOL (Holanda). Lima-Perú.
8. *Compromiso con el Reciclaje, opción del nuevo milenio*. 1996. Seminario Nacional organizado por PEMTEC (Perú) y TOOL (Holanda). Lima-Perú.
9. Perez Oscar. 1998. *Proyecto para la instalación de una planta de reciclaje plástico en el Perú*. Lima-Perú.