

## **PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN DIFERENTES ZONAS DE SAN SALVADOR DE JUJUY**

M.S. Alonso, A.R. Lozano, A.M. Apaza, E.D. Vilte  
Facultad de Ingeniería (Planta Piloto), Universidad Nacional de Jujuy  
Avdas. Martiarena e Italia, (4600) San Salvador de Jujuy  
Tel. (0388)4221592, Fax (0388)221588, Email: msalonso@fi.unju.edu.ar

### **RESUMEN**

En este trabajo se presentan los resultados de los primeros estudios destinados a determinar la mejor alternativa para la valorización energética o la simple minimización de los materiales plásticos contenidos en los residuos sólidos domiciliarios de S.S. de Jujuy. De la recolección de veredas para diferentes zonas de esta ciudad, se encontró, tanto en el peso diario por habitante para la totalidad de los desechos recogidos como para el de los plásticos contenidos en ellos, y sus respectivos aportes porcentuales, una influencia definida del nivel socio-económico de las viviendas de las zonas estudiadas. Al comparar los resultados de este estudio con los de otros autores para ciudades de otras regiones de Argentina (estudios desde 1991 hasta 1997) se encontraron semejanzas y diferencias, que se deberían a diferencias en el año de los estudios y/o en las costumbres de las poblaciones estudiadas, o quizás también a errores en el muestreo realizado por algunos autores.

### **INTRODUCCIÓN**

La fabricación y el uso de los materiales plástico han ido en aumento con los años en las últimas décadas, habiéndose registrado tanto una sustitución de otros materiales (hojalata, vidrios, aluminio) para envases por plásticos –preferidos, entre otras causas por ser más baratos que otros materiales y por necesitar menos combustible para su transporte -, como así también cambios en las costumbres de la población (reemplazo de tachos, cajas o cajones de madera por bolsas de plásticos para la recolección y disposición de los residuos domiciliarios, incremento en el consumo de algunos alimentos envasados en plásticos como por ejemplo aguas minerales, etc.) (Carrasco, 1991; Instituto Trelles, 1991).

Esta situación se ha visto reflejada, inclusive en nuestro país, por un aumento progresivo en el aporte porcentual de los plásticos a los residuos sólidos domiciliarios, como puede deducirse de seguimientos de evoluciones temporales realizados para algunas ciudades de Argentina (Instituto Trelles, 1991; Guajardo *et al.*, 1998).

Existe un amplio espectro de posibilidades tendientes a minimizar y aprovechar los residuos plásticos, las que van desde el reciclaje (mecánico o químico) y reutilización de estos desechos con el consiguiente ahorro energético, pasando por la valoración energética de estos residuos (combustión, pirólisis), siendo posibles también en algunos casos procesos de fotodegradación o de biodegradación (Carrasco, 1991; Morton y Surman, 1996; Comisión técnica Plastivida, 1998).

A fin de establecer un diagnóstico de la situación de los residuos plásticos para una determinada ciudad, debido a la influencia de las costumbres de sus habitantes en la producción de estos desechos (Comisión técnica Plastivida), y como paso previo para decidir el tratamiento más apropiado de los mismos, a través de un compromiso energético-ambiental, se presentan aquí los resultados de la cuantificación de los residuos sólidos domiciliarios y de los plásticos que estos desechos contienen, para San Salvador de Jujuy.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El muestreo se realizó recogiendo los residuos sólidos domiciliarios de las veredas de cuatro zonas de S.S. de Jujuy, pertenecientes cada una de ellas a una de las siguientes categorías de nivel socio-económico existentes en esta ciudad: baja, media baja, media y media alta. El uso de camiones recolectores compactadores para algunas de estas zonas impidió cuantificar los residuos (totales y plásticos) en el propio relleno sanitario respectivo, justo antes de su disposición final.

El volumen recogido de residuos estuvo comprendido entre 1,6 m<sup>3</sup> y 1,7 m<sup>3</sup> para cada una de las zonas. La selección de las viviendas a muestrear se realizó en todos los casos durante un recorrido previo de los barrios elegidos, lo que permitió identificar en ellos las zonas y viviendas del nivel socio-económico a muestrear (ya que S.S. de Jujuy posee en general, quizás a diferencias de otras ciudades argentinas, dos o más categorías de nivel socio-económico en un mismo barrio), y además conocer en detalle las restricciones del muestreo, como ser: costumbres de los habitantes de cada barrio (por ejemplo reunir en algunas calles todos los residuos en una esquina, o sacar los residuos a la vereda más o menos tiempo antes del pasaje del camión recolector), o algún impedimento de muestreo en algunas calles, y además conocer con mayor precisión el horario de recolección en la zona elegida.

Al momento de elegir las zonas a muestrear, únicamente se pudieron seleccionar barrios que existían al realizar el

Censo Nacional de Población y Vivienda de 1991, ya que los resultados emanados del mismo (DIPEC Jujuy, 1993) fueron empleados como datos para los cálculos de este estudio.

Los recipientes individuales, de algo más de 200 litros cada uno, en que se recogieron los residuos de las veredas, y que habían sido previamente tarados, fueron pesados en una báscula para hallar el peso total de los residuos recogidos. A continuación se separaron de éstos los desechos de material plástico, los que fueron luego pesados y conservados (para estudios posteriores), desechando los residuos remanentes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio se encuentran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Producción de residuos domiciliarios (totales y plásticos) para zonas de S.S. de Jujuy con diferente nivel socio-económico.

NSE (*)	PRODUCCIÓN TOTAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS [g/habitante x día]	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS DOMICILIARIOS	
		[g/habitante x día]	[% RSD total]
Baja	266	20	7,5
Media Baja	541	42	7,8
Media	790	76	9,6
Media Alta	845	85	10,1

(\*) Categoría de nivel socio-económico de cada zona, determinada por relevamiento visual.

En esta tabla se manifiesta una influencia del nivel socio-económico de cada población muestreada tanto sobre la producción total como la de plásticos (incluyendo su aporte porcentual en peso) de los residuos sólidos domiciliarios, siendo los valores hallados más importantes para las categorías media y media alta de nivel socio-económico, con respecto a las categorías baja y media baja.

Los resultados de este estudio pueden ser comparados con los de otros autores para ciudades de otras regiones de Argentina, resumidos en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Producción de residuos domiciliarios (totales y plásticos) para diferentes ciudades argentinas.

NSE	PRODUCCIÓN DE RSD [g/habitante x día]	EN RSD [%]	CONTENIDOS DE PLÁSTICOS		REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA
			CIUDAD (PROVINCIA)	AÑO MEDICIÓN	
Baja	260	11,7	Capital Federal (Buenos Aires)	1991	Instituto Trelles, 1991
Media Baja	1110	14,9			
Media	669	13,1			
Media Alta	580	13,0			
Global	---	4,0	San Rafael (Mendoza)	1992-93	Guajardo <i>et al.</i> , 1998
	---	7,0		1993-94	
	192	8,0		1994-95	
Global	---	12,2	Pcia. Roque Sáenz Peña (Chaco)	1996	Corradi y Cesca, 1997
Global	467	8,3	Mar del Plata (Buenos Aires)	1997	Menna <i>et al.</i> , 1997

Los resultados encontrados para Capital Federal (Instituto Trelles, 1991) no guardan una tendencia definida en relación al nivel socio-económico de las zonas analizadas, ignorándose si esto pudo haber sido originado, por ejemplo, por algún

problema de muestreo. El aporte porcentual de los materiales plásticos a los residuos domiciliarios supera en varias unidades y en todos los casos a los de este estudio.

La producción en peso per capita para la totalidad de los residuos domiciliarios de San Rafael, Mendoza (Guajardo *et al.*, 1998) para 1995 resulta del orden del valor hallado en este estudio para la categoría baja de nivel socio-económico, en tanto el porcentaje de plásticos en estos desechos (en evidente aumento con el transcurso de los años) es, para 1995, similar al hallado en este estudio para la categoría de viviendas media baja, no informando esos autores que hayan hecho una diferenciación de zonas para su estudio.

La participación porcentual de plásticos en los residuos sólidos domiciliarios de Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco (Corradi y Cesca, 1997), para 1996, supera cualquiera de los valores hallados en este estudio, lo que se supone se debe a diferencias entre las costumbres de la población de esa ciudad y la de S.S. de Jujuy.

La producción diaria de residuos sólidos domiciliarios por habitante y el porcentaje en peso de plásticos en estos desechos como medias estratificadas de los nueve "clusters" en que se clasificaron las zonas analizadas en 1997 en Mar del Plata, Buenos Aires (Menna *et al.*, 1997), son del orden de los valores hallados en este estudio para la categoría media baja, aunque estos autores informan un rango de valores (para el porcentaje de plásticos) que va desde 7,5% hasta 9,7%, los que abarcarían desde las categorías baja a la media de niveles socio-económico de este estudio.

Estudios futuros de identificación de los plásticos separados de los residuos sólidos de las viviendas de las diferentes zonas del presente estudio permitirán determinar el mejor destino de estos plásticos, para maximizar su aprovechamiento (energético, etc.) y minimizar su impacto ambiental.

## AGRADECIMIENTOS

Detalles de las rutas de recolección de residuos sólidos urbanos, como así también la autorización correspondiente para recoger estos residuos de veredas para este estudio, fueron proporcionados por la Dirección de Higiene Urbana de S.S. de Jujuy.

## REFERENCIAS

- Carrasco F. (1991). Residuos plásticos: reciclaje y medio ambiente. *Ingeniería Química*, **Mayo**, 181-185.
- Comisión técnica Plastivida (1998). *Manual de valorización de los residuos plásticos*, edit. FIPMA y PLASTIVIDA ARGENTINA, Buenos Aires, Argentina, 83 pp.
- Corradi R. y Cesca M. (1997). Análisis de los residuos sólidos domiciliarios de Pcia. Roque Sáenz Peña. En *Resúmenes de Trabajos del VI Congreso El NOA y su Medio Ambiente* (trabajo completo suministrado por autores), S.M. de Tucumán, Argentina, Exposición Oral N°2, 16.
- DIPEC Jujuy (1993). *San Salvador de Jujuy por barrios. Datos provisorios del Censo Nacional de Población y Vivienda 1991*, edit. DIPEC Ministerio de Economía de Jujuy, Jujuy, Argentina, 80 pp.
- Guajardo A.B., Nájjar L.E., Prósperi S.B. y Molina M.G. (1998). Propiedades de los plásticos reciclados. En *Trabajos Técnicos presentadas oralmente en el X Congreso Argentino de Saneamiento y Medio Ambiente*, Rosario, Santa Fe, Argentina, Trabajo N° 30, 16 pp.
- Instituto R. A. Trelles – U.B.A. (1991). Estudio de la calidad de los residuos sólidos de la ciudad de Buenos Aires. *Informe del estudio por convenio FIUBA-CEAMSE*, Buenos Aires, Argentina, 102 pp.
- Menna M., Jacob S., Noguera O., Plaza G., Di Velz H., Cid J.C. y Pacheco O. (1997). Muestreo piloto de residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Mar de Plata. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, **1**, 2, 141-144.
- Morton L.H.G. y Surman S.B.(1996). The involvement of biofilms in biodeterioration processes. En *Labs 2. Biodegradation and biodeterioration in Latin America*, edit C.C. Gaylarde, E.L. Saccol de Sá y P.M. Gaylarde, Porto Alegre, Brasil, 85-90.