

ESTUDIO DE MERCADO:

MATERIALES RECICLABLES

DE

RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

INFORME FINAL

Consultores de Residuos Sólidos Urbanos:

Ec. Pedro Barrenechea
Ing. Ignacio González
Ing. Cyro Croce

Colaborador:

Ec. Carlos Troncoso

Montevideo, Mayo de 2003

CONTENIDO

<u>RESUMEN EJECUTIVO.....</u>	<u>3</u>
<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>8</u>
<u>MERCADOS DE RECICLADO.....</u>	<u>13</u>
<u>1. MERCADO DE RECICLADO DE VIDRIO.....</u>	<u>13</u>
<u>2. MERCADO DE RECICLADO DE METALES.....</u>	<u>18</u>
2.1. ALUMINIO.....	18
2.2. COBRE.....	23
2.3. BRONCE.....	27
2.4. PLOMO.....	30
2.5. HIERRO.....	31
<u>3. MERCADO DE RECICLADO DE PAPEL Y CARTÓN.....</u>	<u>35</u>
<u>4. MERCADO DE RECICLADO DE TRAPO.....</u>	<u>42</u>
<u>5. MERCADO DE RECICLADO DE PLÁSTICO.....</u>	<u>44</u>
<u>ANEXOS.....</u>	<u>54</u>
<u>ANEXO I - INFORMACIÓN ECONOMICA.....</u>	<u>54</u>
<u>ANEXO II - ENTREVISTAS Y CONTACTOS REALIZADOS.....</u>	<u>58</u>
<u>ANEXO III – BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>61</u>

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del presente informe era analizar en forma detallada los principales mercados de materiales reciclables de los residuos sólidos urbanos, para tener una actualización del dimensionamiento, caracterización y actores de los mismos.

Por tanto, en primer lugar cabe referirse a las estimaciones realizadas sobre los volúmenes de estos mercados en el presente informe. En el cuadro siguiente pueden verse en forma resumida dichos volúmenes, así como los montos que estos involucran, para los distintos productos que se incluyen en este estudio.

Mercados de productos reciclados

	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)
1. Vidrio	5.170	1.070.500
<i>Roto o descarte</i>	2.844	8.500
<i>Reuso</i>	2.326	1.062.000
2. Metales	55.561	5.450.000
2.1. Aluminio	1.659	1.185.000
2.2. Cobre	2.038	2.200.000
2.3. Bronce	1.864	1.330.000
2.4. Plomo	---	---
2.5. Hierro	50.000	735.000
3. Papel y cartón	51.620	5.750.000
4. Trapo	500	230.000
5. Plástico	6.052	223.000
<i>PET</i>	2.950	43.000
<i>Demás</i>	3.102	180.000
TOTAL	118.903	12.723.500

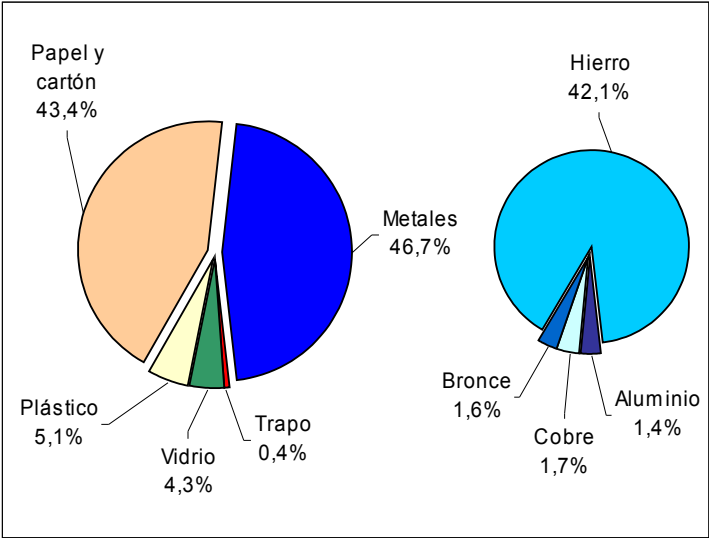
El dimensionamiento de cada uno de estos mercados se obtuvo a partir del procesamiento de información secundaria y especialmente a través de la brindada en entrevistas y contactos realizados a los principales actores del reciclaje de residuos sólidos, tanto en lo que se refiere a su recolección en sus diversas formas, que pasan desde el clasificador, al depósito en la vía pública en contenedores por el propio público o brindado por empresas, como a los siguientes canales de los mercados de reciclaje, especializados en su captación en los barrios de asentamiento o en la comercialización o procesamiento del reciclo.

Los valores calculados para cada uno de los mercados se han obtenido a través de la aplicación de los precios de venta obtenidos por los depósitos o intermediarios de ese nivel a los volúmenes estimados que se comercializan efectivamente en cada mercado.

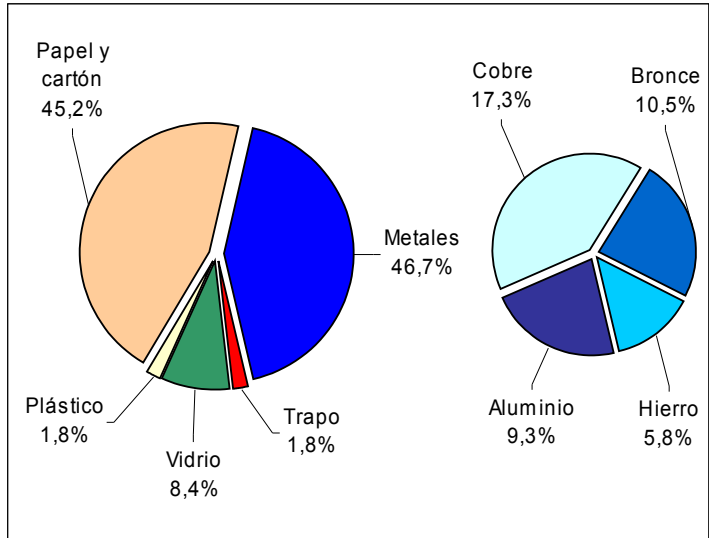
Debe tenerse en cuenta que dentro de los volúmenes estimados para los mercados, se encuentran algunos que se obtienen sin costo por las empresas que finalmente comercializarán o reciclarán estos residuos así obtenidos, por lo que integran el mercado pero no se pueden valorar. Por lo tanto, se consideran en los volúmenes que integran los mercados sin costo para los recicladores.

Del cuadro anterior, se desprende claramente que tanto los metales como el papel y cartón tienen una importancia similar en volúmenes y montos de los mercados. Ello también puede verse claramente en las gráficas siguientes.

Participación por producto en mercados de reciclado
(% según volumen)



Participación por producto en mercados de reciclado
(% según monto)



Sin embargo, puede verse también que dicha comparación es relativamente engañosa, en virtud de que los volúmenes más importantes de los metales se centran en la chatarra de hierro, la cual tiene un muy bajo valor de venta por tonelada. La chatarra representa el 90% del total de los volúmenes comercializados de metales, mientras que no alcanza ni siquiera al 15% el monto total del mercado de reciclado de metales, considerado en esta eventualidad.

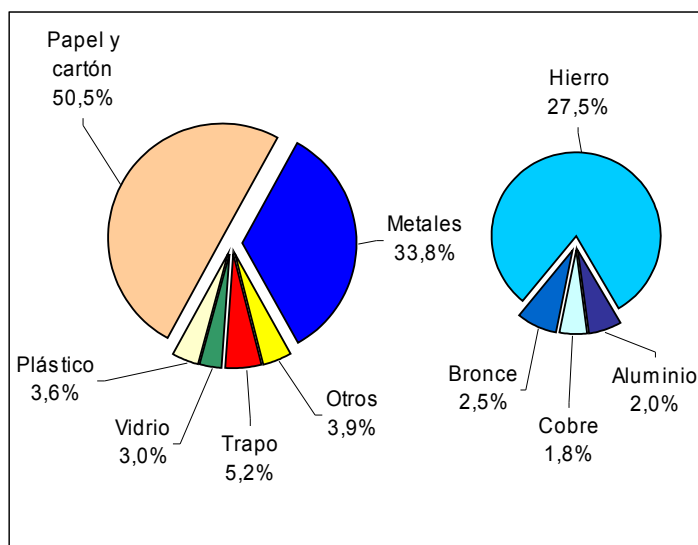
Por su parte, el aluminio, cobre y bronce, en forma relativamente similar entre sí, aunque con una ligera supremacía en importancia del cobre, representan sólo el 10% de los volúmenes y el 85% del monto del conjunto de metales.

Si se visualizan los precios medios que se derivan de esta situación, puede observarse que en el caso del papel y cartón se ubican en el orden de los 110 us\$ la tonelada en promedio para el mercado a este nivel de la cadena comercial, mientras que en los mercados de los metales más arriba nombrados se verifican precios medios en el entorno de los 700 a 1.000 us\$ la tonelada. Por su parte, el precio medio de la chatarra de hierro sólo alcanzaría a 70 us\$ la tonelada aproximadamente.

A su vez, estos mercados tienen diferencias importantes en cuanto a la captación de los volúmenes y cómo operan los actores del reciclaje de estos materiales a lo largo de las diversas cadenas que integran estos mercados.

En la información sobre el Censo de Clasificadores al año 2002, puede observarse que la importancia del papel y cartón es superior a la de los metales, tanto en volúmenes como en montos, en la comercialización llevada adelante por estos actores, en el conjunto de los mercados. Ello responde a la larga historia del reciclaje de papel y cartón y a la propia dificultad de encontrar metales en los residuos sólidos domiciliarios, principal fuente de recursos de los clasificadores.

Censo de Clasificadores 2002
Participación en mercados de reciclados (no incluye alimentos)
(% según volumen)



Al interior de los metales, a nivel de los clasificadores, la participación de cada uno de estos es similar a la que se verifica en el mercado en su conjunto, con la supremacía en volúmenes de la chatarra de hierro, aunque ello es contrarrestado cuando se consideran los precios a obtener por los mismos.

Por otra parte, cabe agregar que, en el futuro próximo, el plástico que hoy no tiene prácticamente importancia al menos en lo que a montos se refiere, está creciendo fuertemente, al facilitarse y expandirse la captación de materiales y el propio desarrollo del PET y el reciclaje de sus residuos, no sólo a partir de la recolección de los actuales comenvases. Al interior de este informe se puede ver un análisis en detalle de estas aseveraciones.

Es interesante, a su vez, observar las diferencias de precios entre los propios productos y, a su vez, entre los diferentes canales en los cuales se comercializan los mismos. En el cuadro siguiente, se presentan los precios de los distintos productos a nivel de lo que obtienen los

clasificadores por su colocación en los depósitos o en el primer eslabón de las cadenas comerciales o productivas y los sucesivos precios que se van dando a medida que se asciende por el proceso de reciclado de los productos. Se pueden ver aquí hasta dos fases más allá de los precios que obtienen los clasificadores para los distintos productos.

Precios de productos de reciclaje (\$ de marzo de 2003)

	Unidad	Niveles de comercialización		
		Clasificador	Depósito	Fase superior
1. Vidrio				
<i>Roto o descarte</i>	\$/kg.	--	--	0,10
<i>Reuso</i>	\$/ud. (botella)	1	2,50	1
2. Metales				
2.1. Aluminio	\$/kg. (limpio)	14	20	20
2.2. Cobre	\$/kg. (limpio)	26	30	32
2.3. Bronce	\$/kg. (limpio)	15	20	20
2.4. Plomo				
<i>Baterías</i>	\$/kg.	1	1,50	1,50
<i>Antimonial</i>	\$/kg.	6	7	7
2.5. Hierro	\$/kg. (limpio)	0,10		
<i>Liviano</i>	\$/kg. (limpio)	0,10	0,30	0,30
<i>Medio</i>	\$/kg. (limpio)	0,10	0,44	0,44
<i>Pesado</i>	\$/kg. (limpio)	0,10	0,52	0,52
2.6. Latón	\$/kg. (limpio)	0,15		
3. Papel y cartón				
<i>Blanco sin impresión</i>	\$/kg.	2,50	3,50	3,50
<i>Blanco impreso</i>	\$/kg.	2	2,20	2,20
<i>Color o diario</i>	\$/kg.	1	1,30	1,30
<i>Cartón</i>	\$/kg.	1	1,30	1,30
4. Trapo	\$/kg. (limpio)			
<i>Color</i>	\$/kg. (limpio)	1,50	2	2
<i>Blanco</i>	\$/kg. (limpio)	5	7	7
5. Plástico				
<i>PET</i>	\$/kg.	--	2,50	3
<i>Film de PE</i>	\$/kg. (limpio)	1	3,50	3,50
<i>Bolsas de lana</i>	\$/kg.		5	5
<i>Rígidos PEAD, PEBD y PP</i>	\$/kg. (limpio)	1	3	3

Fuente. Entrevistas a operadores de los mercados de reciclado.

Del cuadro anterior, se desprende que pueden obtenerse diferencias importantes en diversos mercados, si se pueden colocar los volúmenes en etapas superiores de la cadena comercial. A su vez, también puede asegurarse que en diversos mercados no hay necesidad de hacer inversiones importantes o incorporar procesos complejos para alcanzar las etapas siguientes del reciclado, sólo efectuar procesos simples y en la mayoría de los casos ofrecer mayor escala, o sea, mayores volúmenes para obtener un mejor precio en la etapa siguiente de comercialización.

Sin embargo, también debe tenerse en cuenta que estas diferencias son amplias, básicamente en los mercados considerados menores, ya que en el papel y cartón y en los metales valiosos las diferencias son relativamente bajas entre las distintas fases de las cadenas. Ello obedece a la

participación de un número importante de actores, en algunos casos, o a la mecánica que estos mercados han adquirido con el paso de los años, etc.

Por tanto, si se ponderan estas diferencias por la importancia relativa de los mercados analizados, las mismas se encuentran en el orden del 30 a 40% entre el precio que los clasificadores pueden obtener en la actualidad por la venta del residuo clasificado y el que podrían alcanzar en una fase o dos superiores a las que puede acceder hoy individualmente el clasificador, o sea, básicamente los depósitos de materiales del barrio.

Sin embargo, ya empiezan a observarse experiencias o intentos para poder llegar a mejorar los precios que se obtienen por el reciclaje en base a agrupamientos de clasificadores, que de alguna manera puedan mejorar el tamaño de su oferta y por consiguiente aumentar su poder de negociación y que ello se refleje en los precios de venta.

Por último, cabe agregar que el análisis de los mercados de productos, donde el material reciclado opera como la materia prima o el envase que sustituye al virgen o al importado directamente, muestra que hay actualmente una cierta mejora en su demanda y ello se refleja también en una mejora en la demanda de los productos reciclados.

Por otro lado, a su vez, el gran cambio en los precios relativos en la economía uruguaya, luego de la fuerte devaluación de mediados del año 2002, ha incrementado la demanda de los productos reciclados en sustitución de los vírgenes, ya que aquellos provienen en su gran mayoría de la importación, la cual ha sido directamente afectada por dicho cambio.

Ello se ha reflejado recientemente de una forma muy clara en los propios precios de los mercados de reciclaje, observándose un aumento de los mismos en los últimos meses, en casi todos los mercados, a medida que crecía la participación del reciclaje en el abastecimiento de las empresas que los comercializan o procesan.

También debe tenerse en cuenta que, en algunos casos, el cambio de precios relativos tornó competitivos a los productos del reciclaje en los mercados internacionales y ello motivó su exportación a terceros países.

Estas situaciones probablemente permanezcan en el corto plazo y aún podrían extenderse a mediano plazo, en función de las perspectivas que hoy se tienen sobre las probables evoluciones de los países de la región, a lo que se podría agregar que los productos de reciclaje en Uruguay podrían mantener su competitividad en precios y a partir de ello facilitar su colocación externa. En virtud de ello, cabe ser relativamente optimista en el desarrollo futuro de los mercados de reciclaje en el corto y aún mediano plazo.

Este primer informe fue elaborado por los Ecs. Pedro Barrenechea y Carlos Troncoso, con la colaboración de los Ings. Ignacio González y Cyro Croce.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio consistió en un análisis pormenorizado de los principales mercados de los materiales reciclables pasibles de ser extraídos de los residuos sólidos urbanos. Se tomaron como punto de partida los antecedentes brindados por estudios anteriores. A partir de allí se actualizó la información de cada mercado a través de información secundaria procesada en esta oportunidad y de entrevistas a informantes calificados y diferentes actores de las cadenas que integran los distintos mercados de reciclado, aquí analizados, tales como clasificadores, organizaciones no gubernamentales, depósitos de materiales, industrias demandantes y autoridades municipales, entre otros.

En términos generales, el presente trabajo se refirió fundamentalmente a actualizar los estudios de los mercados de reciclado de residuos sólidos urbanos realizados en oportunidad del Proyecto para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD/URU/91/008, en 1996 y 1997, cuyo objetivo central era mejorar las condiciones sociales y productivas del grupo actual de clasificadores y la higiene ambiental de Montevideo.

En el trabajo mencionado se realizó un exhaustivo análisis de dichos mercados, a la vez que dio lugar a un proyecto ejecutivo para ser desarrollado en etapas de corto, mediano y largo plazo. Todos estos estudios fueron publicados en el informe: “Úselo y tírelo... para que otros lo reciclen”, PNUD/IMM, 2000.

Junto al mencionado trabajo se destacan diversas publicaciones y análisis realizados por distintas instituciones, junto a monografías realizadas por estudiantes de Ciencias Económicas como tesis final de sus estudios de grado, sobre los mercados de papel y plásticos.

En el caso de importantes análisis en estos campos considerados aquí, se destacan los resultados del “Censo de Clasificadores de la Ciudad de Montevideo”, realizado por el Ec. Gustavo Sención para la IMM y la Organización San Vicente – Obra Padre Cacho (OSV), en mayo–junio de 2002; junto al “Relevamiento Nacional de Actividades de Reciclaje”, año 2000, realizado también por el Ec. Gustavo Sención para el Centro Empresarial de Reciclaje (CEMPRE). También deben tenerse en cuenta diversas informaciones brindadas por esta institución tanto en su página web como en las entrevistas mantenidas con sus responsables.

Se consideró pertinente centrar el análisis en aquellas alternativas de reciclaje que representan el conjunto más importante de los residuos sólidos que son reciclados en Uruguay, lo cual se pudo comprobar a través de la labor realizada.

A los efectos de visualizar la ubicación de los residuos sólidos reciclables que se estudian en el presente informe, se realiza una composición de lugar del conjunto de residuos que se generan en el país:

- Residuos reciclables:
 - Incluidos en el informe: vidrio, aluminio, cobre, bronce, plomo, hierro, papel y cartón, trapo y plástico.
 - No son incluidos en el informe debido a su escasa comercialización y dificultad de acceder a información confiable sobre los mismos: latón, lana, cuero, hueso, caucho y aceites, entre los más importantes.

- Residuos de uso personal: alimentos¹, vestimenta, muebles, electrodomésticos, vivienda, etc.
- Residuos no reciclables: de cocina y baño, poda y animales muertos, principalmente.
- Residuos peligrosos: pilas, medicamentos, recipientes de solventes, jeringas, filos, hospitalarios, industriales, etc.

Se consideró de interés resumir algunos de los resultados del **Relevamiento Nacional de Actividades de Reciclaje (2000)** realizado por CEMPRE en todo el país (Montevideo e Interior), debido a que ello guarda una estrecha relación con el estudio desarrollado aquí.

En el estudio mencionado se identificaron 86 iniciativas de reciclaje, 57 en Montevideo y 29 en el interior del país. A excepción de Cerro Largo y Rocha, en los demás departamentos fueron identificadas actividades vinculadas al reciclaje de residuos sólidos urbanos.

Se diferenciaron dos grupos de actividades de reciclaje: las de recolección, que incluyen la propia recolección, acondicionamiento, compra-venta (barracas y depósitos) por un lado, y los procesos de reciclaje sobre los materiales recogidos (materia prima) que dan lugar a nuevos productos (bienes reciclados). En el cuadro siguiente se resume la información brindada al respecto por el mencionado Relevamiento.

Cantidad de empresas vinculadas al reciclaje de residuos sólidos urbanos

	Recolección	Transformación
Papel y cartón	9	7
Trapo	1	--
Metales	20	8
No ferrosos	--	5
Ferrosos	--	1
Ambos	20	2
Vidrio	3	1
Plástico	2	23
PET	1	2
Otros	1	21
Otros	6	6
Aceite vegetal	1	1
Recipientes	5	1
Caucho	--	2
Compostaje	--	1
Biogas	--	1
TOTAL	41	45

Las actividades de reciclo de metales, plástico y papel y cartón, concentran poco menos del 70% del total de empresas vinculadas al reciclo de residuos sólidos urbanos.

En el reciclo del plástico ocurre un hecho singular, pues la mayor parte de las empresas se dedican a la transformación del residuo, mientras que una sola empresa está vinculada a la etapa de recolección (tanto de PET como de los demás plásticos). Lo opuesto al caso del plástico

¹ Aquí conviene precisar que los alimentos constituyen uno de los principales productos levantados por los clasificadores, destinándose a su consumo personal, tanto de su familia como de sus animales (caballo, perro, cerdo, etc.) y vendido también a criadores de cerdos.

ocurre con los metales, pues la mayor parte de las iniciativas se encuentran asociadas a la recolección. En el caso del papel y cartón, los dos tipos de actividades se reparten en partes iguales.

Cuando se observa el total de actividades vinculadas al reciclaje, se concluye que las mismas se distribuyen prácticamente en partes iguales entre aquellas vinculadas a la recolección de los residuos y las asociadas a la transformación de los mismos.

También se estimó conveniente presentar de forma resumida algunos de los resultados expresados en el **Censo de Clasificadores de la Ciudad de Montevideo (2002)** que tienen directa relación con el estudio que se desarrolla en el presente trabajo.

El mencionado Censo obtuvo respuestas acerca de 32 preguntas organizadas en tres grupos: a) recolección, clasificación y comercialización de residuos, b) el hogar y c) la situación ocupacional. Debido únicamente a los objetivos del presente estudio, es el primer grupo de preguntas en las que se basará esta somera presentación de los resultados expuesta aquí, sin desconocer la importancia que contiene el resto de la información recabada de dicho relevamiento censal.

El total de clasificadores de los que se dispuso información completa alcanza la cifra de 5.177 personas, en su mayoría hombres. La cantidad de turnos en los que desarrollan su actividad de **recolección** se divide aproximadamente en dos tercios que lo hacen en un solo turno y un tercio en dos turnos, habiendo solo unos pocos que realizan tres turnos. Poco más de la mitad de los clasificadores realizan su principal actividad en la mañana, mientras que el resto se reparte en partes iguales entre la tarde y la noche.

Un dato que refleja el grado de dedicación puesto en la tarea de recolección se refiere a que poco más del 70% de los clasificadores trabajan entre 5 y 7 días a la semana y cerca de la mitad lo hace entre 6 y 10 horas al día.

En la etapa de recolección, las zonas recorridas por los clasificadores abarcan diversos barrios, siendo el de Pocitos el más visitado. Si al anterior se agrega el Centro, Prado, La Teja, Villa Española y Villa Muñoz, se supera el 60% de clasificadores que recorren los diferentes barrios de Montevideo. También se destaca la Ciudad Vieja, pues tiene un alto porcentaje de clasificadores que la recorren en relación al tamaño de dicho barrio. La concentración en estos barrios guarda estrecha relación con la cantidad y calidad de los residuos recolectados.

Es interesante lo expuesto en dicho Censo acerca de la clientela fija que poseen cerca de la mitad de los clasificadores. Este hecho tiene gran importancia en cuanto al respeto y confianza en la tarea realizada por los clasificadores, tal como se lo menciona en el Informe. En éste se estimó que el número de clientes fijos son aproximadamente 17.500, entre los cuales hay empresas, edificios y bares, entre otros.

El regreso a sus hogares es realizado utilizando avenidas principalmente, aunque algunos prefieren las calles laterales. La mitad de los clasificadores circulan en algún momento del retorno por las siguientes avenidas: General Flores, Centenario, Bulevar Artigas, Ocho de Octubre y Propios.

En cuanto a la etapa de **clasificación**, 60% de los clasificadores no realiza el denominado achique, mientras que un 20% lo hace en el sitio y los restantes realizan una primera clasificación en los Puntos Verdes y basurales. La clasificación final del residuo recogido es realizada por aproximadamente un 70% de los clasificadores en sus hogares, mientras que los

restantes la hacen en el denominado sitio o en los Puntos Verdes y basurales. La actividad de clasificación, tanto en su primera etapa como en la final, tiene consecuencias en diversos ámbitos: acumulación de desperdicios en los barrios donde viven los clasificadores con los problemas higiénicos, de salubridad y medioambientales que ello provoca, residuos desperdigados por la calle (cuando realizan el achique) generando así una imagen negativa hacia el clasificador por parte de los vecinos, además de los problemas de limpieza asociados a ello. El balance entre estos elementos es sumamente difícil de lograr, teniendo los Puntos Verdes instalados por la IMM los objetivos de limpieza, salubridad y medioambientales mencionados.

La familia participa en la tarea de clasificación del residuo de 40% de los clasificadores.

Los medios de transporte utilizados por los clasificadores son variados: carro con bicicleta, con animal o de tracción manual; repartiéndose en partes iguales el uso de estos. La capacidad promedio de carga es de 73, 266 y 84 kilogramos respectivamente. La propiedad de los carros es prácticamente en su totalidad de los clasificadores, habiendo algunos casos que señalaron alquilar los mismos.

En lo referente a la **comercialización** de los materiales recolectados, el depósito y la feria son los principales puntos de venta del 97% de los clasificadores (62,5% y 34,5% respectivamente). Dentro de aquellos que respondieron tener solamente un canal de venta, el depósito representa el 73% de sus ventas. Es prácticamente insignificante la venta en fábricas o en sus propios hogares.

Los principales residuos recogidos y clasificados, tanto en función de la cantidad de clasificadores que los comercializan como de la cantidad recolectada por los clasificadores, son los metales, principalmente el cobre, bronce y aluminio, así como la chatarra, papel y cartón, alimentos y trapo. En el cuadro siguiente se resumen algunas de las cifras presentadas en el Censo de Clasificadores 2002 con respecto al tema señalado.

Residuos recolectados y clasificados

	Número de clasificadores	Cantidad clasificada	
		ton./semana	ton./año
Papel y cartón		735	38.282
Papel	2.335	348	18.120
Cartón	2.557	387	20.162
Metales		493	25.646
Cobre	4.340	26	1.338
Bronce	4.316	36	1.864
Aluminio	4.277	30	1.544
Chatarra	2.761	401	20.900
Alimento	2.791	439	22.876
Vidrio	1.183	44	2.309
Plástico	1.174	53	2.750
Trapo	2.335	75	3.931
Otros		28	1.473
Hueso	131	4	212
Lana	1.245	19	992
Cuero	475	5	269

Un elemento a destacar de las cifras presentadas en el cuadro anterior se refiere a los residuos vinculados a los alimentos. En el Informe del Censo se remarcaba el hecho que el 46% de la venta de este residuo se realizaba en los depósitos, los cuales los utilizaban en el procesamiento

de alimentos concentrados para animales; mientras que un 40% se vinculaba a la venta a los criaderos de chanchos y un 12% tenía como destino el consumo de los animales domésticos (caballos y perros, principalmente). También se destacaba que parte de los alimentos recolectados, en función del estado y calidad de los mismos, tenía como destino el consumo humano. La importancia de las cifras manejadas en el Censo llevó a que se indagara con detenimiento en este residuo, obteniéndose información de otras fuentes que van en el sentido de lo que se pensaba a priori, pues a través de ellas se confirmó lo excesivo de dichas cifras, las cuales en su mayor parte no tienen como destino la venta de este residuo, habiendo incluso otras formas más complejas de comercialización (acuerdos especiales entre criadores y clasificadores).

Por otra parte, en la sección del Informe del Censo correspondiente a los precios de los materiales recolectados, se señala que de la muestra de 603 clasificadores, tan solo se obtuvieron precios de 7 de ellos. Esto remarca los conceptos vertidos en el párrafo anterior acerca de la importancia de los residuos de alimentos como productos reciclables, así como sobre la confiabilidad de esos volúmenes manejados por el Censo.

Al mismo tiempo conviene señalar que los criterios estadísticos seguidos en oportunidad del Censo, respecto a la cantidad recolectada, tomando la semana anterior a la fecha del concurrencia al mismo como referencia, puede dar lugar a sobrestimar en algunos casos y subestimar en otros los volúmenes que realmente comercializan los clasificadores en el año. Para la validación de los mismos es preciso tener en cuenta información de otras fuentes y a otros niveles de comercialización. Este tema será retomado en oportunidad de analizar cada uno de los mercados que se estudian en el presente trabajo.

En lo que se refiere a precios e ingresos dentro de la información del Censo, se debe tener en cuenta que dichos valores han sido profundamente alterados por efecto de los sucesos ocurridos a mediados del año 2002, con la fuerte devaluación de la moneda y la crisis económica que se profundizó posteriormente. En ello, se han manifestado fuerzas contradictorias a su vez, ya que ciertos precios se han retrasado significativamente en moneda constante, por los problemas de los mercados a los cuales responden, y otros han crecido en virtud que la situación hizo revalorizar el reciclaje y el uso de residuos en sustitución de materiales importados, difíciles de acceder luego del profundo cambio de precios relativos. Por tanto, la información sobre precios se evaluará solamente en el análisis de cada mercado específico en el cuerpo del informe, ante las distorsiones ocurridas.

El presente informe se organiza separando en secciones el análisis de cada uno de los mercados de reciclado de residuos sólidos estudiados. A continuación se presentan los mismos, en el siguiente orden por mercado analizado:

- Vidrio
- Metales
- Papel y cartón
- Trapo
- Plásticos

MERCADOS DE RECICLADO

1. MERCADO DE RECICLADO DE VIDRIO

El mercado del vidrio como producto de reciclo ha sufrido un gran freno a partir del cierre de la empresa Cristalerías del Uruguay, ya que ello eliminó la demanda del vidrio de botellas roto o de descarte para servir como materia prima para la fabricación posterior de botellas.

Esta empresa era la única en el país que poseía hornos para fabricación de botellas de vidrio a escala económica. Anta la falta de competitividad de la producción nacional de botellas, por problemas de precio y escala del mercado, y ante la política de precios relativos llevada adelante por las autoridades, esta empresa cerró y desactivó el horno. Por tanto, el origen del abastecimiento de botellas y envases del mercado uruguayo, el cual antes se dividía en partes iguales entre Cristalerías del Uruguay y el mercado externo, ahora es abastecido en su totalidad a través de las importaciones. En el informe ya mencionado, PNUD/IMM (2000), se manejaba que la demanda se ubicaba en 150 millones de unidades de botellas y envases por año, lo que representaba unas 32 mil toneladas de vidrio.

El mercado de reciclado del vidrio es conveniente desagregarlo en dos partes: el vidrio roto o de descarte por un lado, y las botellas o envases de vidrio de reuso por otro. Esto se fundamenta en que el funcionamiento de cada segmento y las características de cada producto son bien diferenciadas. Aquí no se considera al denominado vidrio plano, que desde hace varios años es abastecido en su totalidad a través de importaciones y que además no puede ser utilizado –por su composición– como materia prima para la fabricación de botellas y envases de vidrio; todo ello hace que este material no constituya así un mercado de reciclaje significativo.

- Vidrio roto o de descarte

Este segmento incluye el vidrio roto o de descarte a partir de botellas y envases que es utilizado como materia prima industrial. Cabe reiterar aquí los efectos producidos por el cierre de la empresa Cristalerías del Uruguay, ya que actualmente el destino del vidrio roto o de descarte sólo puede ser el mercado externo (como materia prima exportada). A su vez, lo anterior lleva a que actualmente no se importe este residuo, debido a que ya no se producen botellas de vidrio localmente.

El actual **funcionamiento del segmento de mercado correspondiente al vidrio roto o de descarte** hace que la recolección, el consumo y la exportación de este residuo prácticamente coincidan, diferenciándose en algunos momentos debido a estrategias de mercado basadas principalmente en precios. La empresa **Imporex**, al igual que en el pasado, es la que recibe el vidrio, lo lava, tritura y desmagnetiza, para luego exportarlo como materia prima, siendo la referencia ineludible en cuanto a este residuo. Debe tenerse en cuenta que aquí debe clasificarse el vidrio en transparente y de colores, a fin de su exportación y obtención de precios diferenciales, en este caso el transparente es el producto mejor pago.

El **origen del vidrio roto o de descarte** que esta empresa recibe es variado. La mayor parte lo recibe de las **embotelladoras**, aunque las cifras son muy fluctuantes debido a que dependen de sus decisiones de marketing. A su vez, el precio es pactado en conjunto al relacionarse con las importaciones de botellas que realizan las embotelladoras también a través de Imporex, que

integra el grupo económico que antes controlaba Cristalerías del Uruguay. También reciben materia prima –aunque volúmenes más reducidos– de **otras empresas** que años atrás recibían vidrio y lo exportaban, pero que ahora lo colocan en Imporex. Al mismo tiempo, en convenio con la IMM, recibe gratuitamente parte del vidrio que **otros agentes** de la economía destinan a la usina de la IMM.

Por otra parte, es preciso detenerse en el análisis de otros agentes que, a pesar de su potencial participación en el mercado, actualmente no integran los canales de recolección de este residuo. La negativa reciprocidad de la sociedad hizo que la experiencia de los comevidrios que Imporex tenía en convenio con **Aldeas Infantiles** llegara a su fin, según lo afirmado por directivos de dicha empresa, por lo cual actualmente la recolección por este medio es nula. Cabe señalar en este último sentido, que si bien los volúmenes recogidos a través de los comevidrios eran reducidos (3% del total aproximadamente) éstos tenían un objetivo social, más que económico.

La recolección de residuos de vidrio que realiza la empresa **Dcaux** para la IMM, en los depósitos instalados en la vía pública de la ciudad (se recogen entre 150 y 200 toneladas año por esta vía) es dirigida a otra empresa: Corevi (cooperativa de personal de Cristalerías del Uruguay). Ésta no procesa el vidrio roto o de descarte ya que no sirve debido a su bajo nivel de limpieza, sino que clasifica las botellas de reuso para su posterior venta; estando el resto, o sea el vidrio roto o de descarte, acumulado en la zona del Parque Tecnológico del Cerro, donde está ubicada esta empresa.

Los agentes que supieron tener una marcada importancia en el funcionamiento del mercado de reciclado de vidrio son los **depósitos** (llegaron a representar más del 40% de las compras de Imporex), los que actualmente no participan en este mercado, debido a que la mencionada reducción del mercado interno así como los reducidos precios pagados por la exportación, hicieron que no se pague en el mercado esta materia prima. Esto se encadena consecuentemente, haciendo desaparecer el interés en este tipo de residuo por parte de los **clasificadores** (según el Censo de Clasificadores uno de cada cinco declaran recolectar algo de vidrio).

En el cuadro siguiente se resume la actualidad del mercado de vidrio roto o de descarte. La fluctuación de los volúmenes transados a diferentes niveles de comercialización, junto a la falta de información confiable, llevó a que en algunos casos no se explicitaran volúmenes; pero pese a ello se estiman participaciones en el consumo de este residuo que realiza la única empresa que lo procesa, junto a los niveles de precios estimados para las distintas fases del proceso de este reciclado.

Oferta interna de vidrio roto o de descarte

AGENTE	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1- Oferta interna	2.844	8.500	3,0
1.1- Embotelladoras	Mayoría	--	4,0
1.2- Otras empresas	Reducido	--	3,5
1.3- Otros agentes	Reducido	--	--
1.4- Comevidrios	Nulo	--	--
<i>Aldeas Infantiles</i>	Fueron retirados	--	--
<i>Dcaux</i>	No sirve para procesar	--	--
1.5- Depósitos	No se compra	--	--
<i>Clasificadores</i>	No se compra	--	--
2- Exportación	2.844	43.199	15,0
3- Importación	--	--	--
4- Consumo aparente	--	--	--

El **destino del vidrio roto o de descarte**, una vez realizadas las etapas de lavado, trituración y desmagnetización, **es en su totalidad el mercado externo**; principalmente Argentina, aunque en el último año surgió Brasil como un mercado de importancia. En el cuadro siguiente se muestra la evolución de las exportaciones en los últimos años.

Exportaciones de desperdicios y desechos de vidrio

AÑO	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	274	9.210	34
2000	3.472	177.220	51
2001	3.133	146.103	47
2002	2.844	43.199	15

Del cuadro anterior se desprende claramente la fuerte reducción en los precios de exportación de este producto (por los conocidos problemas de las crisis en los países limítrofes), lo cual sumado al cierre del mercado interno como destino de la materia prima, redujo de manera considerable el mercado interno de vidrio reciclado, ya sea en los volúmenes transados como en sus montos.

Como fuese mencionado, el **volumen exportado prácticamente coincide con el consumo interno y la recolección de vidrio roto**. El hecho de que no todo el vidrio que recibe Imporex sea pagado por esta empresa, conduce a la realización de algunos supuestos a los efectos de estimar el monto del mercado interno del vidrio reciclado.

En base a la opinión de informantes calificados, se estimó que el 75% del vidrio roto es comprado por Imporex y el otro 25% es recibido de forma gratuita, con lo que se estima que la magnitud del **mercado interno de vidrio roto o de descarte es de aproximadamente 3 mil toneladas y 8.500 dólares**. A fin de resaltar los efectos mencionados por la reducción de este mercado se recuerdan cifras estimadas en estudios anteriores (PNUD/IMM, 2000): 18 mil toneladas y 622 mil dólares en el año 1996.

Perspectivas

Es destacable el hecho de que, a pesar de la actual magnitud de este mercado y de la reducción de precios que se produjo, el posible vidrio a recolectar por otros agentes, por ejemplo alguna ONG, podría tener como destino a la empresa Imporex, la que expresó estar dispuesta a comprarlo, rondando su precio en los 3 us\$/ton, en función de los márgenes reducidos con que se maneja dicha empresa en la actual coyuntura.

Al mismo tiempo, habría interesados en realizar una inversión en una planta para procesar botellas (clasificar y moler), para captar el descarte e importarlo, en función del potencial que el país posee en este campo y el propio interés que se detecta en los mercados de Argentina por este residuo si es clasificado en transparente y color.

Por su parte, podría trabajarse sin clasificar, para obtener un producto ámbar, pero ello lleva a que se deba realizar un tratamiento con productos químicos para obtener ese color que hace inviable esta alternativa desde el punto de vista económico.

Por tanto, es posible pensar que en el futuro se lleve adelante una mayor captación de este residuo y se logre elevar las exportaciones. Los procesos devaluatorios en los países vecinos y, por ende, los cambios de precios relativos, han incrementado la demanda de este tipo de residuos

para sustituir a los materiales vírgenes por un lado, o en su defecto impulsar la producción nacional de botellas de vidrio con esta materia prima, ya que tanto en Argentina como en Brasil hay suficiente escala para producir las botellas de vidrio en forma económicamente viable.

- **Botellas y envases de reuso**

Este otro segmento del mercado de reciclado de productos de vidrio consiste en la reutilización de las botellas y envases por parte de la industria de bebidas y alimentos.

Como fue mencionado en estudios anteriores, el mínimo requerido para la importación de envases implicó el desarrollo del reuso de envases en las bodegas, empresas de bebidas sin alcohol y de alimentos envasados (pequeñas y medianas fábricas), lo cual se ha visto acentuado por la coyuntura actual que vive el país, conduciendo a estas empresas a recurrir en mayor medida al reuso de envases de vidrio.

Debido a que el destino de este mercado se encuentra concentrado en las mencionadas empresas, el tipo de botellas y envases que se comercializan es muy selectivo. Cabe señalar, al igual que fue planteado en otros estudios, que las condiciones higiénico sanitarias presentes en buena parte de este mercado no son las más adecuadas.

El **funcionamiento del mercado del vidrio de reuso** involucra un elevado número de agentes: **clasificadores, depósitos, lavaderos y pequeñas y medianas industrias que reutilizan las botellas y envases (bodegas, fábricas de conservas, de productos químicos, etc.)**. A su vez, tal como fue adelantado en la sección anterior, la empresa Decaux entrega a Corevi el vidrio recolectado a través de los comevidrios distribuidos por toda la ciudad.

Corevi clasifica las botellas de reuso que luego lava y vende, representando esto último unas 120 mil botellas año, quedando el resto depositado en el Parque Tecnológico del Cerro (sirven para reuso solo 26 toneladas de las 150 a 200 toneladas que Decaux recolecta de vidrio al cabo del año). Cabe destacar que esta empresa no compra las botellas y envases, sólo recibe y vende.

La diversidad de agentes, en particular los denominados lavaderos, que participan en este mercado y su tamaño reducido representan una gran dificultad a la hora de obtener información confiable en cuanto a volúmenes y precios. En el cuadro siguiente se resume a modo comparativo una estimación de los precios pagados a diferentes niveles de comercialización.

Oferta interna de botellas y envases de vidrio

	VOLUMEN (toneladas)	VOLUMEN (unidades)	MONTO (us\$)	PRECIO (\$/unidad)
1- Oferta interna	2.326	10.820.000	1.062.000	
1.1- Lavaderos	2.300	10.700.000	1.050.000	2,50–3,00
<i>Clasificadores</i>	2.300	10.700.000	384.000	1,00
1.2- Corevi	26	120.000	12.000	2,50–3,00
<i>Decaux</i>	150–200	--	--	--
2- Exportación	--	--	--	--
3- Importación	--	--	--	--
4- Consumo aparente	2.326	10.820.000	--	--

En función de los datos del Censo de Clasificadores, el volumen recolectado por los **clasificadores** ronda las 2.300 toneladas, lo que representa aproximadamente 11 millones de

botellas y envases, tomando en cuenta el tipo de envases que se comercializan y sus pesos medios.

Es posible asumir que el destino que tiene esta recolección son los lavaderos, para su posterior venta a las pequeñas y medianas industrias que reusan las botellas y envases. En base a estudios de años anteriores, se puede concluir que esta cifra podría estar sobrestimando lo recolectado por los clasificadores, ya que dichos estudios planteaban una recolección anual de 5 millones de botellas y envases de vidrio. A lo recolectado por los clasificadores debe agregarse la comercialización llevada a cabo por **Corevi**.

En función de ello, y tomando en cuenta los precios a los diferentes niveles (clasificadores y lavaderos), la estimación realizada en el presente estudio del **volumen del mercado interno de vidrio de reuso es de 2.326 toneladas, lo que representa un monto que supera levemente el millón de dólares**, para las casi 11 millones de botellas de este mercado.

En la estimación anterior se toma en cuenta el precio de lavaderos o depósitos, con el supuesto que éstos le compran todo a los clasificadores, con un precio de alrededor de 456 us\$/ton. (0,09 us\$/unidad), ya que la botella que aquí se considera es lavada y clasificada.

Si se toma en cuenta el nivel de precio que reciben los clasificadores por estas botellas, a los efectos de dimensionar el mercado, o sea de alrededor de 1 \$/unidad (0,03 us\$/unidad), se alcanza un monto cercano a los 400 mil dólares.

Se debe tener presente que la estimación realizada no incluye el lavado directo que contratan las propias empresas que utilizan las botellas y envases.

En el informe PNUD/IMM (2000) la estimación de este segmento de mercado para 1996 era del orden de 500 a 700 mil dólares, según se refiriera a los clasificadores o depósitos, respectivamente.

Perspectivas

Cabe resaltar que los costos de clasificación y lavado de un posible emprendimiento para efectuar la recolección y lavado de botellas para reuso, harían prácticamente inviables desde el punto de vista económico esta alternativa, si se llevan adelante los distintos cuidados higiénico-sanitarios que esta actividad exigiría. En función de lo planteado, la posibilidad de colocación del vidrio de reuso (solamente botellas y envases que demanden las pequeñas y medianas empresas que lo utilizan) se ven acotadas a la venta en los depósitos y lavaderos existentes.

Por otra parte, las perspectivas generales de este mercado no son alentadoras, ya que los mercados finales han sufrido un priores fuerte de sustitución de sus envases, con la retracción significativa en lo que se refiere al envase de vidrio, frente a la alternativa de usar envases plásticos. Los análisis en este sentido confirman que esta tendencia continuará en el futuro relegando el uso del envase de vidrio a cada vez menos destinos, por lo que no se puede esperar un crecimiento de estas demandas por este motivo y el problema higiénico-sanitario adicional, que impulsa la importación de envases nuevos de vidrio.

2. MERCADO DE RECICLADO DE METALES

2.1. ALUMINIO

El mercado de reciclado de residuos sólidos de aluminio presentó un marcado repunte en los últimos años, pese a que la producción nacional de productos de aluminio ha sufrido los impactos de la menor demanda del sector de la construcción.² El mencionado crecimiento se debió en parte al aumento de la demanda externa que ha tenido el aluminio en general, ganando terreno en el conjunto de los metales demandados, en detrimento del resto de los mismos: cobre, bronce, plomo, etc. Al aumento de las exportaciones debe agregarse, de acuerdo a lo expresado por operadores del mercado, el creciente comercio informal y hasta ilegal en algunas ocasiones de chatarra de aluminio, con destino tanto local como externo.

Un hecho relevante que se produce en el país desde el año 2000 es la sustitución de importaciones de aluminio en bruto. A pesar de la coyuntura negativa por la que atraviesa el país, la producción de artículos de aluminio se ha sostenido en términos generales según fuentes del sector.

En estudios anteriores se destacaba el bajo porcentaje de utilización de la chatarra de aluminio como materia prima industrial (15%), dado que se estimaba un consumo de 360 toneladas de aluminio reciclado (300 de chatarra y 60 de lingotes de latas) y de 2 mil toneladas de aluminio en bruto importado.

El análisis actualizado de estas cifras puede llevar a pensar de manera errónea que en la producción de artículos de aluminio se ha llevado a cabo un proceso de sustitución de aluminio en bruto por chatarra de aluminio, ya que como se observa en el cuadro siguiente, las importaciones de aluminio en bruto en el último año son del orden de 650 toneladas y el consumo interno aparente de chatarra y lingotes de aluminio ronda las 250 toneladas. Como se adelantó anteriormente ello no ocurre debido a que los requerimientos de calidad en la producción le ponen un techo al consumo de chatarra como materia prima.

Importaciones de aluminio en bruto

AÑO	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	2.801	4.585.051	1.637
2000	3.189	5.910.436	1.854
2001	2.013	3.492.183	1.734
2002	646	962.299	1.490

El **funcionamiento del mercado de reciclado de aluminio** involucra a los siguientes agentes: clasificadores, depósitos, fábricas y sus clientes.

Los **clasificadores** recolectan los productos de aluminio a reciclar dispuestos en la ciudad, que luego comercializan con los depósitos (algunos lo hacen directamente con algunas fábricas). Las cifras que se manejan han cambiado radicalmente con respecto a años anteriores, pues según el Censo de Clasificadores (2002) recolectan alrededor de 1.500 toneladas año, lo que se diferencia notoriamente de las 130 toneladas mencionadas en estudios anteriores. Los precios que reciben

² También se destaca aquí el cierre de la producción nacional de cables de aluminio que demandaba UTE, ya que ésta desde mediados de los noventa viene importando este producto.

están en el entorno de los 14 \$/kg. (500 us\$/ton, aproximadamente), reflejando el aumento de la demanda de este residuo respecto a años anteriores (cuyo precio oscilaba en el orden de los 200 us\$/ton.). Cabe destacar que dichos volúmenes posiblemente estén sobrestimando la recolección de aluminio por parte de los clasificadores, ya que proviene de información censal correspondiente a una semana, extendida a un año, a lo que se agregan posibles confusiones en el contenido metálico de lo recolectado.

Un agente de gran importancia en la cadena de este mercado son los **depósitos**. Estos tienen una gran variedad de tamaños y además su funcionamiento difiere, pues unos son simplemente intermediarios entre los clasificadores y las fábricas, mientras que otros llegan a exportar la chatarra de aluminio, obteniendo los materiales incluso desde los demás depósitos y realizando algún tipo de procesamiento de los mismos. Se destaca aquí el depósito Werba, que compra los productos reciclables a los otros depósitos (chicos y grandes) y que ha incorporado un importante cambio tecnológico entre 1998 y 1999, que le permite acceder en mejores condiciones a los mercados externos, debido a la facilidad y mejor manejo del residuo.

Con respecto a los precios en este mercado, los depósitos chicos y aún medianos podrían obtener un precio de 20 \$/kg. a nivel de depósitos grandes y fundiciones, o sea alrededor de 50% de sobreprecio en relación a los clasificadores.

El número de **industrias** que trabajan con aluminio es reducido, destacándose dos: Aluminio del Uruguay (subsidiaria de Alcan) que trabaja exclusivamente con este producto y Alumex que utiliza también otras materias primas en su producción (cobre y bronce, por ejemplo). El acceso a la materia prima se realiza a través de la comercialización con los depósitos y con algunos clientes de las fábricas. El sistema de comercialización de estas dos empresas es diferente, pues una de ellas concentra sus compras en sus clientes y algunos depósitos grandes, mientras que la otra llega incluso a comercializar con clasificadores y depósitos chicos. La producción de estas industrias se concentra en perfiles de aluminio, productos rígidos o flexibles con aluminio y polietileno y plásticos laminados con impresión.

En 1995 comenzó una campaña (denominada “dame tu lata”) con el fin de difundir y sensibilizar a la población en materia ambiental sobre la necesidad de mantener las playas libres de latas de aluminio de refrescos, a través de un programa permanente de recolección y reciclaje de latas de aluminio. En función de ello, la IMM, las ONG Centro Uruguay Independiente y Tacurú, y la empresa Aluminio del Uruguay mantienen un convenio (denominado “**Prolata**”), a través del cual se recolecta esta clase de residuos³, que luego de almacenados y compactados son vendidos a la empresa Alcan en San Pablo que fabrica nuevas latas a partir de ellas. Cabe señalar que en Uruguay no existen empresas aptas para la fundición de latas de aluminio. Es de destacar que lo recaudado por este medio, luego de deducir los costos vinculados a dicha exportación, es destinado a un fondo social para instituciones que trabajan con gente carenciada. También es destacable el hecho de que el precio recibido por las ventas a Brasil de este programa es considerado relativamente elevado, debido al tipo de residuo que se trata.

Tanto los depósitos como las fábricas adquieren esporádicamente estos metales a instituciones o empresas a través de compras directas o de licitaciones; donde por ejemplo se destacan los casos de UTE, ANTEL y AFE.

Operadores de este mercado han señalado que en los últimos años se ha producido un comercio informal e incluso ilegal de la chatarra de aluminio. Se destaca aquí la insuficiente oferta de este residuo generada en los últimos años en Brasil, ligado a las restricciones en el uso de energía

³ Hay más de 200 lugares de recepción de latas de aluminio diseminados por toda la ciudad: escuelas y colegios, clubes sociales y deportivos, locales comerciales, estaciones de servicio y centros comunales zonales.

para producir el aluminio a partir de la bauxita, lo que generó importantes flujos de este tipo de chatarra hacia dicho país.

En el cuadro siguiente se esquematiza el marco de oferta y demanda actual del mercado, destacándose en varios casos, la falta de información obtenida en las entrevistas con informantes calificados del sector. Al mismo tiempo, cabe señalar que las estimaciones realizadas consideran dos elementos de interés, por un lado, los problemas en las declaraciones de los agentes en algunos casos y, por otro, el comercio informal acrecentado en los últimos años; lo cual se incluye en el ítem diferencias.

Oferta y demanda de chatarra de aluminio

AGENTE	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1- Oferta interna	1.659	1.185.000	714
1.1- Clasificadores	1.544 ⁴	772.000	500
1.2- Depósitos	Ya incluidas		714
1.3- Clientes de fábricas	100		
1.5- Prolata	15	12.500	800-900
2- Exportación	663	699.185	1.054
3- Importación	76 ⁵	50.074	659
4- Consumo aparente	250	--	--
4.1. Aluminio del Uruguay	100	--	--
4.2. Alumex y otros	150	--	--
5- Diferencias	822	--	--

La demanda mundial de metales ha sido creciente en el caso del aluminio, con lo cual la chatarra de este producto ha tenido una dinámica interesante; previéndose el mantenimiento de esta tendencia en contraposición a los demás metales no ferrosos, según se desprende de los análisis internacionales sobre estos mercados.

En particular, ello se observa en la evolución de los precios de exportación de este producto de reciclaje, según se desprende del cuadro siguiente. Esta tendencia, a su vez, se trasladó al resto de los precios pagados a los diferentes agentes de la cadena de este reciclaje, teniendo ello un gran impacto en los niveles recolectados por los clasificadores, siendo el aluminio uno de los residuos sólidos que más levantan últimamente.

Exportaciones de desperdicios y desechos de aluminio

AÑO	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	66	47.523	721
2000	563	521.794	926
2001	302	313.675	1.038
2002	663	699.185	1.054

Cabe destacar aquí que los precios que reciben los depósitos de parte de los depósitos grandes o fundiciones se ubican en alrededor de 20 \$/kg. (más de 700 us\$/ton.), o sea en el orden de un 40% superiores a los precios que los depósitos chicos pagan a los clasificadores, aproximadamente 14 \$/kg. (500 us\$/ton.).

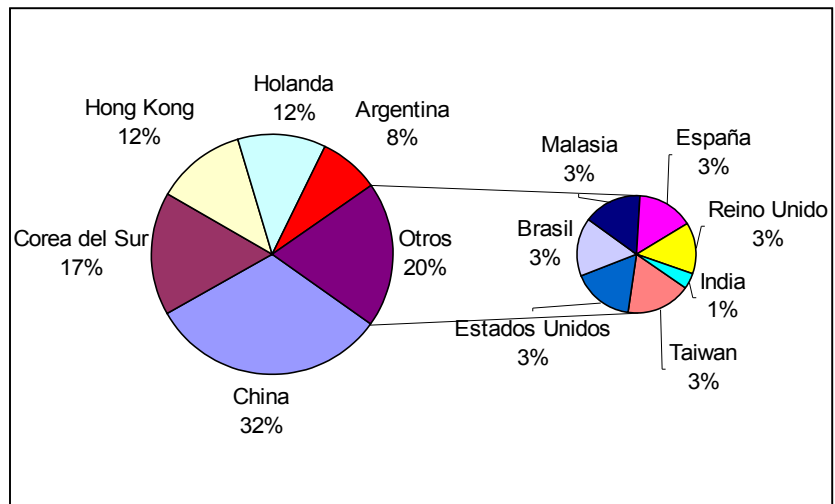
⁴ El volumen recolectado por los clasificadores según el Censo de Clasificadores 2002 probablemente sobrestime la cifra que efectivamente ellos transan en el mercado de reciclaje de este residuo.

⁵ En el año 2002 se registraron 3 importaciones de chatarra de aluminio, lo que no había sucedido en años anteriores.

El cuadro anterior sirve para verificar, en parte, algunos conceptos vertidos en estudios anteriores (PNUD/IMM, 2000) acerca de que la dinámica del mercado interno y el creciente consumo de latas de aluminio conduciría a un exceso de oferta del residuo de aluminio que debería ser colocado en el exterior.

La dificultad de acceder al mismo, con las exigencias de volúmenes y de calidad requeridos, llevó a plantear en aquel entonces que el mercado de reciclado de chatarra de aluminio no tendría perspectivas de desarrollo a corto y mediano plazo. La incorporación de tecnología al proceso de manejo de este residuo fue un factor de importancia para revertir la situación planteada otrora.

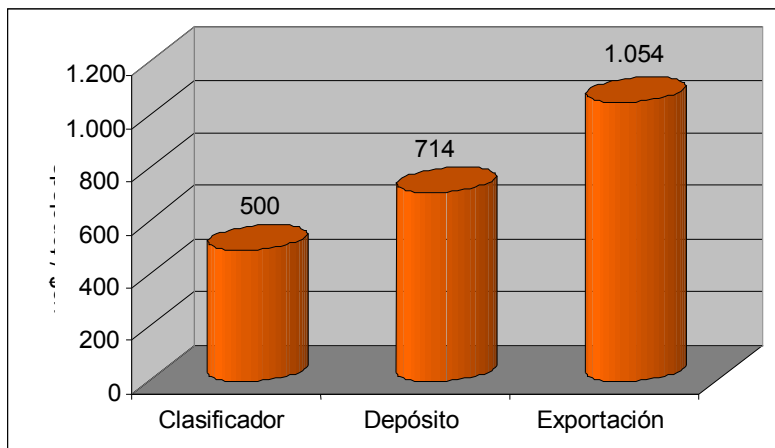
Las exportaciones de este producto reciclado tienen varios destinos, concentrándose la mayor parte en sólo algunos mercados, principalmente en los países asiáticos.



Un análisis interesante consiste en comparar los diferentes niveles de precios a los que se comercializa la chatarra de aluminio, los que dependen de los lazos creados

entre los distintos agentes a lo largo de la cadena, pero también de la calidad y limpieza del material, así como del volumen y frecuencia del material transado.

Al respecto se puede señalar que el precio que reciben los depósitos (cifra que pagan incluso los depósitos grandes) es un 43% superior al que reciben los clasificadores, lo cual no tendría a priori diferencias elevadas en cuanto a calidad y limpieza, debiéndose principalmente al volumen que llegan a transar. En cuanto al mayor precio de exportación sí se podría pensar más en las



características de calidad y limpieza, que junto al volumen condicionan el acceso al mercado externo. Cabe señalar que la forma en que está estructurado el mercado lleva a que los precios de exportación y de los productos fabricados a partir del aluminio determinan “hacia atrás” a los demás precios, o sea, el precio que se le paga al depósito y éste al clasificador.

Las cifras estimadas en este estudio sobre el **volumen del mercado interno de aluminio son de 1.660 toneladas al año, en la actualidad, lo que representa un monto aproximado de 1,2 millones de dólares.** La estimación realizada en estudios anteriores (PNUD/IMM, 2000) era de 360 toneladas y 360 mil dólares en el año 1996, lo que indica la dinámica que tuvo este mercado en los últimos años.

Perspectivas

Durante el proceso de recolección de información para llevar a cabo el presente estudio, se recibió un marcado interés –a varios niveles de la cadena de comercialización de este residuo (depósitos y fábricas)– acerca de la posibilidad de comprar el material, inclusive esbozando una participación a través de una guía general para el manejo de este residuo.

Los precios a pagar en el futuro para una recolección especial de este residuo, al igual que sucede con otros proveedores, dependerán del volumen recolectado y del grado de pureza que tengan éstos, pudiendo sobrepasar incluso el precio pagado a los depósitos, en la actualidad.

Por tanto, las perspectivas de la recolección del residuo y su comercialización posterior tienen buenas perspectivas, tanto por el actual interés como por las posibilidades futuras de la demanda externa y aún local, en vistas del proceso actual de sustitución de importaciones, observado aquí como en Argentina, ante los cambios de precios relativos, lo cual está impulsando la producción local de artículos metálicos a partir del aluminio, en este caso, situación que posiblemente se mantenga y aún pueda crecer en el futuro próximo.

2.2. COBRE

Los destinos principales de la comercialización de este residuo son, por un lado, el uso como materia prima para la producción de plaguicidas cúpricos por parte de una empresa local y, por otro lado, la exportación del mismo como chatarra. Por otra parte, el cobre recuperado es demandado para la producción de productos de bronce, en aleación con zinc, básicamente importado.

En la cadena de comercialización de los residuos sólidos de cobre participan distintos agentes. En primer lugar, se encuentran los **clasificadores**, que según el Censo (2002) recolectan 1.338 toneladas de este residuo al año. Esta cifra refleja el actual interés en este residuo, ya que supera ampliamente a la estimada en años anteriores. En 1996, según el trabajo previo comentado (PNUD/IMM, 2000), se recolectaban solamente 500 toneladas.

Las diferencias en las cifras anteriores pueden deberse al hecho de que los clasificadores colocan parte de lo recolectado en ferias vecinales, en forma de productos de consumo final, en lugar de venderlos como chatarra en los depósitos del barrio. Al mismo tiempo, cabe señalar que según operadores de este mercado, esta cifra podría estar sobrestimando lo que realmente recolectan los clasificadores, por los motivos anteriormente expuestos en el análisis del mercado de aluminio.

Los **depósitos** de metales poseen un manejo del material que les permite diferenciarse de los depósitos pequeños, al tiempo que tienen un poder económico considerable y estrechos vínculos con proveedores y empresas demandantes. Los depósitos grandes adquieren los materiales de un número importante de proveedores (depósitos chicos principalmente, pero también clasificadores, clientes, etc., además de las eventuales licitaciones de grandes instituciones y empresas) y lo colocan principalmente en **fundiciones y fábricas de metales** que procesan este residuo.

Dentro de los grandes intermediarios de este mercado se destaca el depósito de metales Werba, que como ya fue mencionado en la sección correspondiente al aluminio, compra los productos reciclables a los demás depósitos (chicos y grandes) y ha incorporado un importante cambio tecnológico en años recientes, que le permite acceder en mejores condiciones a los mercados externos. Este depósito se caracteriza por no comercializar –desde hace algunos años– directamente con los clasificadores, debido básicamente a motivos de limpieza de los materiales recibidos.

Esporádicamente, los depósitos o las fábricas adquieren metales de empresas o instituciones a través de compras directas o licitaciones. En ciertas ocasiones, la adquisición de estos excedentes llega a duplicar los volúmenes procesados por los depósitos grandes. En algunos casos, los volúmenes de residuos generados, en especial el caso de UTE en relación al cobre, han superado la capacidad de absorción de la plaza local, conduciendo a su colocación en el mercado externo, directamente por estas empresas.

También cabe señalar que una parte singular de la recolección del cobre se continúa realizando en condiciones de informalidad y aún de ilegalidad en diversas ocasiones.

La fábrica que se destaca en el procesamiento de este residuo es **Fanaproqui**, que elabora plaguicidas cúpricos a partir del reciclaje de cobre. Esta empresa tiene en la actualidad una participación baja en el mercado del reciclaje de cobre, ya que estaría procesando solamente alrededor de 300 toneladas año, en lugar de las 1.200 toneladas que se habían estimado en el estudio de 1996. Ello obedece a una caída importante de la demanda de estos herbicidas

cúpricos, en especial la que se refiere a los mercados regionales, principal destino de esta producción, los cuales se han retraído significativamente por los problemas comentados sobre la crítica situación de los países vecinos en los últimos años, particularmente.

Sin embargo, las exportaciones de chatarra de cobre han evolucionado en forma ascendente, al ser prácticamente la contracara de estas situaciones críticas, ya que se puede acceder a una materia prima de bajo valor por su característica de ser un material reciclable, lo cual le permite ser competitivo frente al metal original y nuevo.

En el siguiente cuadro se resume el marco de la oferta y la demanda actual del mercado de reciclado de cobre, incluyéndose un ítem de diferencias, que está relacionado con tres elementos: los problemas de información de los registros de exportación de este residuo, donde seguramente se incluyan aleaciones de cobre (por ejemplo bronce); el comercio informal existente en parte de los actores; y por último, los errores de estimación que engloba el volumen recolectado por los clasificadores, a partir de los datos del Censo, que corresponden a una semana del año solamente y son expandidos a partir de dicho dato.

Oferta y demanda de chatarra de cobre

AGENTE	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1- Oferta interna	2.038	2.200.000	1.079
1.1- Clasificadores	1.338	1.266.321	946
1.2- Depósitos	Ya incluida		1.071
1.3- Resto	700	862.500	1.150
2- Exportación	3.107	3.858.827	1.242
3- Importación	--	--	--
4- Consumo aparente	420	--	--
4.1. Herbicidas cúpricos	300	--	--
4.2. Otros	120	--	--
5- Diferencias	-1.489	--	--

La situación actual por la que atraviesa el mercado local del producto final elaborado a partir de cobre reciclado, en especial los herbicidas cúpricos, ha conducido a incrementar la colocación de la chatarra de cobre en el exterior, llegando a representar últimamente las exportaciones alrededor del 90% del volumen comercializado por el principal agente comercial del mercado.

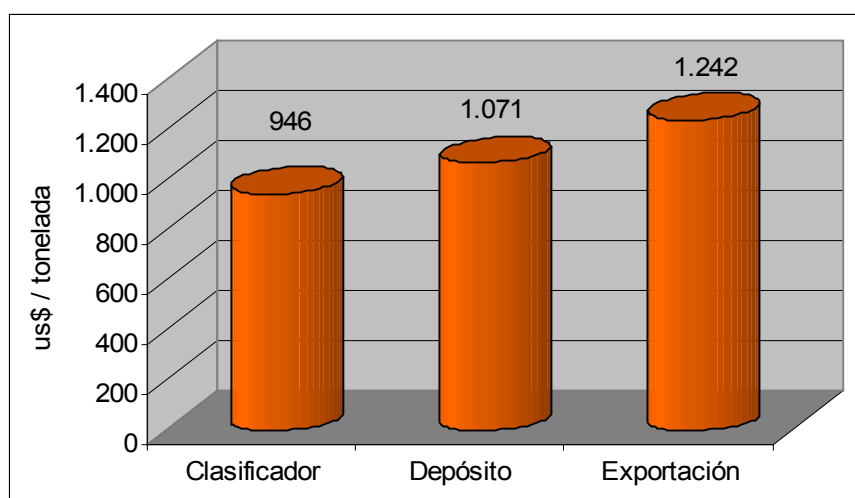
En los últimos años se han realizado un gran número de transacciones con el exterior; a modo de ejemplo, en 2001 y 2002 se observaron más de 40 registros de exportaciones de desperdicios y desechos de cobre. Los destinos son variados, destacándose los mercados de Brasil y de algunos países asiáticos (China, Corea y Hong Kong). Se observa que, en los dos años mencionados, la colocación de este residuo en el exterior ha duplicado a la de años anteriores. Sin embargo, se resalta por parte de los operadores del sector la alta exigencia de calidad de estos mercados. En la tabla siguiente se presenta la evolución de las exportaciones en los últimos años.

Exportaciones de desperdicios y desechos de cobre

AÑO	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	1.265	1.648.000	1.302
2000	1.618	2.382.113	1.472
2001	3.363	4.706.348	1.400
2002	3.107	3.858.827	1.242

En cuanto a los precios a los que se transa este residuo, tal como ya fuese adelantado en líneas anteriores, el conocimiento de los materiales comercializados conjuntamente al poder de mercado que tienen algunos actores del mismo son dos aspectos fundamentales que determinan las diferencias de precios a lo largo de la cadena de comercialización del cobre recuperado. En el gráfico adjunto se puede apreciar lo mencionado.

Allí se observa una diferencia pequeña (13%) entre los precios recibidos por los dos primeros actores que recolectan el residuo: los clasificadores reciben 26 \$/kg. y los depósitos 30 \$/kg. respectivamente. Los precios de exportación (algunos depósitos grandes) están por encima del pagado por éstos, en niveles sólo 16% a los pagados por éstos.



Ello es coherente con los márgenes mencionados por operadores del sector, que manejan entre 5 y 20% de margen de precio según volumen y calidad del producto recibido. Las diferencias entre los precios recibidos por los clasificadores y los depósitos son inferiores a las manejadas en estudios anteriores, donde se planteaba un 70% de diferencia entre unos y otros, cifra a la cual no se llega actualmente ni siquiera tomando el precio que reciben los depósitos grandes.

Cabe señalar además, la fluctuación de los precios transados, que –según fuentes cercanas al sector– están ligadas a las fluctuaciones de los mercados externos (que se verifican en los análisis de las Bolsas de Valores internacionales donde se comercializan los principales metales), los cuales son trasladados al resto de la cadena de comercialización. A su vez, los precios manejados dependen de manera importante de la forma de pago en que se concrete la venta.

Por último, debe tenerse en cuenta que el cobre es el metal mejor pagado por kilogramo, en función de la dinámica de la exportación del mismo en los últimos tiempos, tal cual se desprende de los análisis anteriores.

La estimación realizada en este estudio acerca del **volumen y monto del mercado interno de residuos de cobre es de 2 mil toneladas y 2,2 millones de dólares**. Cabe señalar que la estimación realizada para este mercado por el estudio PNUD/IMM (2000) eran en 1996 aproximadamente 3 mil toneladas y 7 millones de dólares; volumen que se repartía en partes iguales entre el mercado interno y el externo, donde tenía una importancia más significativa la demanda de Fanaproqui, el uso interno de los metales y la influencia en aquellos momentos de

los altos stocks de residuos en UTE, que se vendían tanto en plaza como a la exportación, situación que hoy se ve bastante atenuada.

Perspectivas

Al igual que en el caso del aluminio, aunque en menor medida en relación a éste, fue explícito el interés a distintos niveles de la cadena de comercialización sobre la compra de este residuo (depósitos y fábricas) si el mismo fuera limpio y bien clasificado, además de participar activamente a través de las indicativas generales para el manejo de este residuo. Los precios, al igual que como lo manejan los agentes mencionados con los demás proveedores, dependerán del volumen recolectado y del grado de limpieza que tengan estos metales.

Por otra parte, la comercialización externa, tal cual se desprende de las diferentes entrevistas y del material analizado sobre este tipo de metales, denota que hay una cierta fluidez en estos mercados a nivel regional, en especial Brasil, que podría mantenerse y aún crecer luego de superada la actual fase crítica en este país, dadas las actuales relaciones de precios existentes. A ello se agrega el interés existente en los países asiáticos por este metal, bajo las mismas consideraciones que las realizadas para Brasil.

2.3. BRONCE

El mercado de reciclaje del bronce es relativamente reducido, los volúmenes que se manejan son escasos. Esto se debe en parte a que dicho producto se obtiene de la aleación de cobre recuperado y zinc. Ello debe tenerse en cuenta a la hora de estimar los volúmenes comercializados, pues muchas veces este producto se confunde con el cobre debido a la propia naturaleza del bronce.

El comercio exterior de desperdicios y desechos de bronce es prácticamente inexistente, por lo menos en cuanto a las estadísticas de comercio exterior se refiere; lo que quizás se deba a que el mismo es registrado como aleaciones de cobre, tal como fuese mencionado en la sección anterior. La insuficiencia de información impide la realización de supuestos sobre este tema, aunque merece señalarse que tanto las operaciones de exportación como de importación de cobre refinado y aleaciones de cobre en bruto, hechas a base de cobre y estaño (bronce), no superan en los últimos cuatro años las tres transacciones e incluso son por volúmenes reducidos. Esto lleva a pensar en otro tipo de registros o formas en que se comercializa la chatarra de bronce.

A lo anterior se agrega, según comentarios de agentes allegados al sector, que el mercado externo de este residuo es de una enorme exigencia de calidad, teniendo además problemas de precios en los últimos años.

El **funcionamiento del mercado de reciclado de bronce** involucra en primer lugar a los **clasificadores**, que recolectan volúmenes significativos de productos de bronce. De acuerdo a las cifras que pueden estimarse a partir de la información del Censo de Clasificadores, los clasificadores recolectan 1.864 toneladas al año. Esta cifra presenta una gran diferencia respecto a la señalada en estudios anteriores, donde se detectaron apenas 60 toneladas de recolección por parte de los clasificadores en 1996.

Si bien la cifra del Censo incluye todo lo levantado por los clasificadores, gran parte de ello es comercializado en las ferias, dado que se trata de productos finales de bronce, con lo que no llega a manos de intermediarios o usuarios del producto con fines de reciclaje o de su uso como materia prima. La falta de información al respecto impide hacer una estimación del volumen que tiene dicho destino. Al mismo tiempo, debe agregarse aquí el hecho del problema del conocimiento por parte de los clasificadores del contenido metálico de lo recolectado y sus dificultades para clasificarlo adecuadamente, por lo que ello también debe haber influido en las declaraciones de los clasificadores, que fueron la base de los resultados del Censo.

En segundo lugar, aparecen los **depósitos** de metales, que adquieren a los clasificadores el residuo de bronce. Dentro de éstos se encuentran los depósitos establecidos en los barrios (**depósitos chicos**) que actúan como primeros intermediarios del material, debido a que en general poseen un conocimiento superior al de los clasificadores a la hora de reconocer el material transado. Ellos, una vez clasificado el material y a veces hasta limpiado, lo comercializan en los **depósitos grandes** e incluso en las **fábricas** que procesan este residuo.

Estos últimos agentes también pueden obtener chatarra de bronce a través de compras directas o por licitación de empresas o instituciones.

En el cuadro siguiente, pueden verse las estimaciones realizadas en relación a la oferta y demanda actuales del mercado de reciclado de residuos de bronce. Elementos ya mencionados vinculados al comercio informal de parte de este residuo, así como errores de estimación

asociados a las cifras que manejan los clasificadores, conducen a incorporar un ítem de diferencias en el mismo.

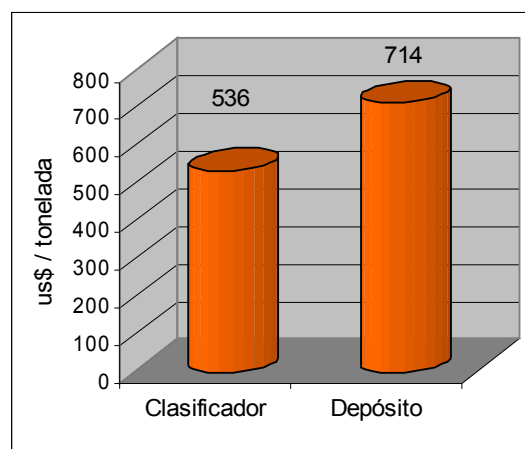
Oferta y demanda de chatarra de bronce

AGENTE	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1- Oferta interna	1.864	1.330.000	714
1.1- Clasificadores	1.864 ⁶		536
1.2- Depósitos	Ya incluida		714
2- Exportación	-- ⁷	--	--
3- Importación	--	--	--
4- Consumo aparente	100	--	--
5- Diferencias	1.764	--	--

El ítem de diferencias tiene que ver, además de lo mencionado en el párrafo anterior, con el tratamiento que se le da a este metal en forma conjunta con el cobre, en las estadísticas que se manejan actualmente y en especial en lo que se refiere al sector externo.

Al respecto, se destaca el hecho de que no existen registros de comercio exterior de bronce, lo cual no es coherente con el funcionamiento del mercado, donde varios actores del mismo expresaron exportar residuos de esta clase. Ello lleva a pensar que en los registros de exportación de desechos y desperdicios de cobre presentados en la sección anterior, se incluyan los de bronce. La magnitud similar y el signo opuesto de las diferencias entre la oferta y demanda del mercado de cobre y de bronce son argumentos a favor de la postura planteada anteriormente.

Los precios a los que se transa el bronce con fines de reciclaje están ligados –al igual que sucede en los demás metales– al conocimiento del material comercializado que poseen los distintos actores que participan del mercado, conjuntamente al poder de mercado que tienen algunos. En el gráfico adjunto se puede apreciar ello, observando una diferencia cercana al 30% entre los precios recibidos por los clasificadores respecto a los de los depósitos chicos. Esta diferencia entre los precios está muy por debajo del manejado en estudios anteriores, en donde se planteaba más del doble de diferencia entre ambos.



La estimación realizada para este mercado en el Informe del PNUD/IMM (2000) era para 1996 del entorno de 60 toneladas y 120 mil dólares. La estimación realizada en el presente estudio sobre el **volumen y monto del mercado interno de residuos de bronce es de 1.850 toneladas y 1,33 millones de dólares.**

⁶ Esta cifra es muy probable que esté sobrestimando el volumen que los clasificadores vuelcan al mercado de reciclado, pues del total de la recolección de productos de bronce hay una parte que ellos destinan a ventas en las ferias vecinales.

⁷ Si bien no se observan exportaciones de bronce como material de desecho o desperdicio, es probable que las exportaciones de chatarra de bronce se registren como aleaciones; por ejemplo, como cobre refinado y aleaciones de cobre, a base de cobre y estaño.

Perspectivas

También en el caso del bronce se destaca el interés expresado por los diferentes operadores de este mercado (depósitos grandes y fábricas) en recibir material recolectado, en cantidades mayores a 100 kg., por ejemplo, bien clasificado y limpio, pudiendo obtenerse alguna mejora en los precios manejados, pero ello dependerá de la negociación en cada oportunidad.

Por otro lado, las expectativas futuras sobre la dinámica de este mercado son las mismas que las comentadas en oportunidad del análisis del cobre que, como se vio precedentemente, se encuentran estrechamente vinculados.

2.4. PLOMO

El análisis de este mercado no se ha podido desarrollar de la misma forma que en el resto, en virtud de haberse obtenido escasa información y con bajo grado de confiabilidad.

El mercado de reciclado de plomo se compone por dos segmentos distintos: el del plomo de las baterías usadas y el del propio plomo reciclado. De las baterías usadas se recupera el plomo antimonial, que constituye el 96% del plomo incluido en las mismas. Por otra parte, éste constituye el 75% del peso de la batería. El otro segmento del mercado, el de productos de plomo, es en términos relativos muy marginal.

La oferta de plomo antimonial se conforma de forma exclusiva por el plomo derivado de las baterías usadas en plaza, para su posterior reciclaje. Varios son los intermediarios que actúan en este mercado. Las baterías usadas se obtienen normalmente ante el recambio por baterías nuevas. A éstas se agregan las recolectadas por chatarreros, depósitos pequeños que compran a clasificadores y algunas industrias.

En función de las entrevistas realizadas con agentes de este mercado, se estima que el volumen transado rondaría las 3 mil toneladas de plomo antimonial, lo que denota el interés en este residuo, unido a los precios que se obtienen por el mismo.

En el Censo de Clasificadores 2002 no se informa sobre la recolección de residuos de plomo. En estudios anteriores, se estimó que los clasificadores participaban en el mercado tan sólo en un 1%, a través de la recolección de baterías. Ello muestra que los clasificadores se encuentran básicamente fuera del circuito de reciclaje de baterías usadas.

A partir de las entrevistas realizadas el destino de este comercio es fundamentalmente el mercado brasileño (no necesariamente por vías legales), ya que en el país no se desarrollan emprendimientos importantes de reciclado de este plomo y fabricación de baterías en consecuencia. Se señaló por parte de operadores importantes del mercado de baterías las trabas existentes actualmente para la formación de una planta de reciclado de este material en Uruguay.

Las exportaciones se ubican en alrededor de 75 toneladas, con un monto de 28 mil dólares, lo cual da un precio medio de 376 us\$/ton.

Actualmente, en los depósitos pequeños pagan las baterías usadas a razón de 1,5 \$/kg. y el plomo a 6 \$/kg. Por su parte, la fundición Werba paga a 7 \$/kg. de plomo, mientras que Rutas (Pando) paga 3 \$/kg. de plomo y de 1 a 1,3 \$/kg. por las baterías usadas.

En el cuadro siguiente se presenta la evolución en los últimos años de las exportaciones de desperdicios y desechos de plomo. Estas transacciones corresponden a sólo 4 operaciones y todas con destino a Holanda.

Exportaciones de desperdicios y desechos de plomo

AÑO	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	--	--	--
2000	--	--	--
2001	50	17.377	348
2002	75	28.233	376

2.5. HIERRO

El mercado del hierro para reciclaje se compone de la denominada **chatarra de hierro**, que se clasifica en dos categorías: **hierro dulce** (chasis de camiones, barcos, barras, perfiles, etc.) y **fundido** (a partir de bloques de motor y sus partes, maquinarias, etc.), y a su vez al interior del primero en otras tres: **liviano** (latas y chapas finas, menores a 3 milímetros de espesor), **medio** (caños y perfiles, entre 3 y 5 milímetros de espesor) y **pesado** (bloques de máquinas y motores, perfiles y chapas, mayores a 5 milímetros).

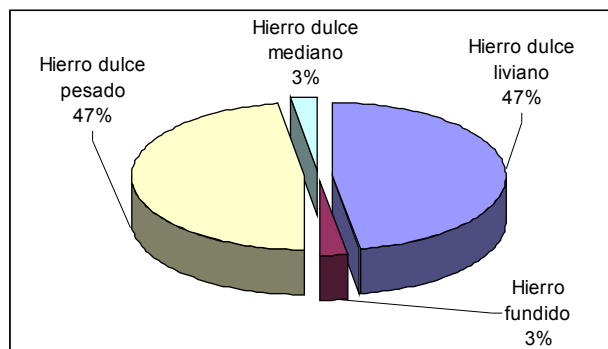
El sector siderúrgico en el Uruguay ha venido reduciéndose en los últimos veinte años. Actualmente, hay **una sola empresa que procesa este residuo: la firma Gerdau Laisa**, que tiene la peculiar característica de utilizar únicamente como materia prima a la chatarra de hierro. Esta empresa tiene una larga trayectoria en el mercado y ha incrementado su participación en el mismo, ante el cierre de las empresas competidoras en la década pasada, debido a la crisis del sector, en especial por los problemas de competitividad precio frente los productos importados.

Los lazos contractuales que la unen a la empresa brasileña Gerdau hacen que tengan disponible una reserva de materia prima virgen, arrabio de hierro, para enfrentar la producción de este metal, por eventualidades que puedan presentarse.

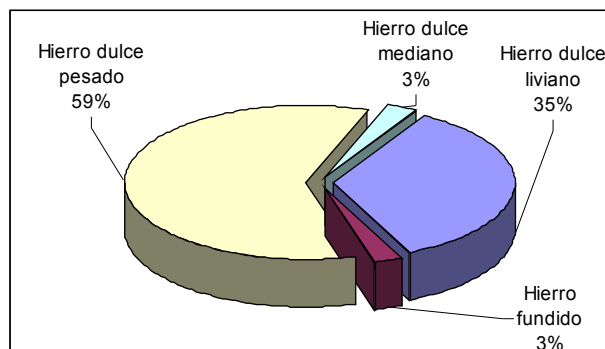
El hierro dulce es la categoría de hierro que predomina en el proceso productivo, y dentro de ella el hierro liviano y el pesado, siendo muy reducida la utilización de chatarra de hierro dulce liviano y de hierro fundido. Esto se aprecia tanto en los volúmenes procesados como en los montos asociados a estos, lo cual se presenta en los gráficos siguientes.

Procesamiento de chatarra de hierro por categorías

% según volumen



% según monto



El mercado interno de productos de hierro y acero (barras de acero, perfiles, etc.) se vio reducido de manera considerable en los últimos años debido a la situación que vive el país, en particular la caída en el sector de la construcción, principal destino de su producción. Esto llevó a la empresa a buscar externamente la colocación de estos productos, lo cual representa todo un desafío al tratarse de esta clase de productos; donde su comercio se encuentra seriamente limitado por la importancia relativa de los fletes en los precios finales.

Pese a ello, se han realizado en los últimos doce meses dos exportaciones por un total de 6,6 mil toneladas, lo que constituye una puerta de entrada interesante al mercado externo para el futuro cercano.

En cuanto a la chatarra de hierro, es preciso señalar otra particularidad de su mercado: existe un **Decreto que prohíbe la exportación del residuo**, a excepción de la chatarra de barcos. Este hecho tiene gran influencia en el equilibrio entre la oferta y la demanda del residuo, el cual actualmente se está cumpliendo al interior de la economía, salvo raras excepciones. Esto se diferencia de lo recabado en estudios de años anteriores donde se aseguraba por parte de las empresas la insuficiencia de demanda que se presentaría en el correr de los años, debido a que el mercado de productos de hierro creaba una potencial oferta de chatarra que no se podría colocar.

En el mercado de chatarra de hierro intervienen los siguientes actores: clasificadores, depósitos, empresas que generan residuos de hierro y la siderúrgica Laisa que recibe la materia prima de los anteriores.

De acuerdo al Censo de Clasificadores 2002, la chatarra de hierro representa el residuo sólido más recolectado (en volumen) por parte de los **clasificadores**; el que luego es vendido a los depósitos. Los clasificadores no acceden directamente a la siderúrgica, ya sea tanto por razones de escala de las compras de éstas, como del costo de transporte y los precios. Los **depósitos** constituyen el principal proveedor de la materia prima utilizada por Laisa, representando el 80% de la misma. Acumulan volúmenes de importancia que luego son transados en conjunto, básicamente debido al costo de transporte.

El restante 20% de la chatarra es provisto por **empresas, fábricas, fundiciones, talleres, tornerías, etc.**, que generan esta clase de residuo. Es de destacar que la materia prima que llega a la empresa proviene de todo el país, inclusive departamentos muy lejanos donde el costo de transporte es de singular importancia, habiendo casos donde Laisa compensa parte de éste.

Al final de la cadena de este mercado, aparece la empresa **Laisa**, la cual ha venido elevando su nivel de producción en los últimos años, creciendo también su productividad (ésta última se encuentra cercana a la frontera de posibilidades, según se extrae de las entrevistas realizadas).

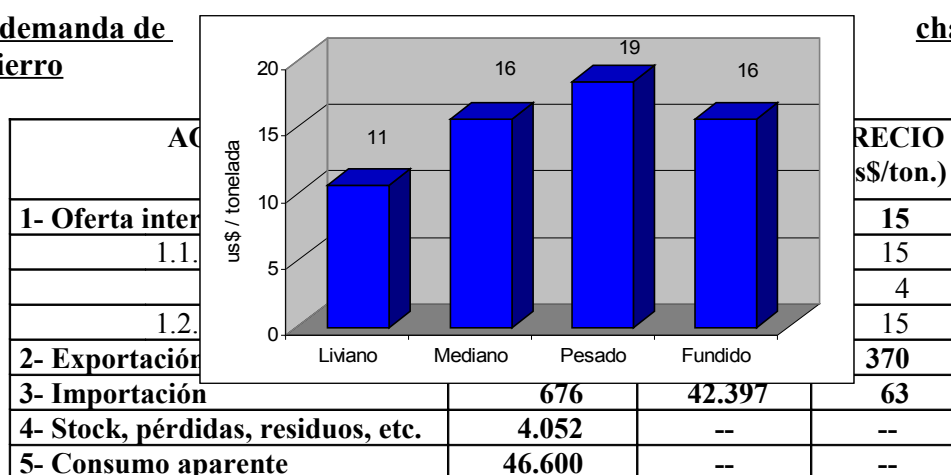
En este último sentido, actualmente se producen 235 ton./día, lo que es un fiel reflejo del crecimiento de la productividad, ya que en 1990 el mismo indicador llegaba a 110 ton./día. Las previsiones sobre los volúmenes a procesar para el año 2003 son aún mayores que los niveles alcanzados en el año pasado, que ya se ubican en altos niveles para la trayectoria de este mercado, previendo pasar de 46,6 a 52 mil toneladas. Esto contrasta con la situación de años anteriores y con la coyuntura productiva actual reinante en el país. Sin embargo, responde a la propia situación de la empresa que ha logrado producir con sólo materia prima a base de chatarra, en base a avances tecnológicos importantes, lo cual le ha permitido mejorar su competitividad y aumentar los volúmenes comercializados, a pesar de los problemas existentes en el mercado.

El conjunto de proveedores de chatarra de hierro está en el entorno de los 100, siendo entre 50 y 60 los que activamente surten de materia prima a Laisa, mientras que el resto lo hace más esporádicamente a lo largo del año.

En el cuadro siguiente se presenta de forma resumida el esquema de oferta y demanda reinante actualmente en el mercado de reciclado de hierro.

**Oferta y demanda de
hierro**

chatarra de



La diferencia entre la recolección de la chatarra y el consumo de la empresa se debe básicamente a que la misma mantiene en stock parte del residuo (restos que se vuelven a utilizar), así como pérdidas que se generan en el proceso productivo y volúmenes que son llevados a la disposición final en el relleno de la IMM (aproximadamente unas 12 toneladas por año).

Un dato que merece ser resaltado se refiere a la diferencia de precios entre lo que reciben en promedio los clasificadores y los depósitos, lo cual está vinculado –entre otras cosas– al tema ya mencionado en otros pasajes: el costo de transporte de la chatarra y la propia escala en la entrega de este residuo a la empresa o depósitos grandes.

En función de lo desarrollado hasta ahora, se plantea en el cuadro siguiente la evolución del **comercio exterior de la chatarra de hierro**, a los efectos de reflejar la **reducida participación**, por un lado, de la salida externa que tiene este producto de reciclaje (solo chatarra de barco), y por otro lado, de las importaciones de chatarra como materia prima.

En este último sentido es destacable el hecho de que también se produjo en los últimos años una sustitución importante de materia prima importada, a pesar de que los volúmenes procesados hayan aumentado, lo que marca la sustitución ya sea en términos relativos como absolutos. En ello han jugado, como factor clave, los precios externos, junto al elevado costo de transporte asociado a este residuo, lo que se aprecia en el precio promedio de importación (63 us\$/ton.) presentado en el cuadro de oferta y demanda.

Comercio exterior de desperdicios y desechos de hierro o acero

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	2.531	3.296.002	1.302	4.348	125.985	29
2000	44	17.681	405	5.014	183.430	37
2001	22	13.765	615	815	33.295	41
2002	24	8.695	370	676	42.397	63

Los precios de este residuo guardan una estrecha relación con el tipo de hierro que se trate, esto es, la categoría de hierro a la cual pertenezca. A modo de ejemplo, se presenta en el gráfico la diferenciación de precios de acuerdo a lo mencionado. Allí se aprecia que las dos categorías más representativas de este mercado: hierro dulce liviano y pesado, tienen los precios más extremos: 11 y 19 us\$/ton., respectivamente.

La estimación que se realiza en el presente estudio sobre el **volumen y monto del mercado de chatarra de hierro es de aproximadamente 50 mil toneladas y 735 mil dólares** (tomando en cuenta los precios pagados por la empresa siderúrgica).

Esta cifra, al compararse con la del estudio realizado en 1996 (PNUD/IMM, 2000) donde se estimaban 32 mil toneladas y 2 millones de dólares, refleja dos elementos que evolucionaron por caminos diferentes: volumen y precio.

El mercado de chatarra ha tenido un crecimiento considerable si uno observa los volúmenes físicos procesados (más del 50%), pero la marcada reducción de precios (de 61 a 15 us\$/ton., promedio de las cuatro categorías de chatarra) condujo a una reducción también considerable del monto total de las transacciones de este mercado (más de 60%). La reducción del precio de la chatarra de hierro está íntimamente ligada a la reducción en el precio del acero, el cual a comienzos de la década del noventa se situaba en 600 us\$/ton., mientras que actualmente fluctúa entre 300 y 400 us\$/ton.

Perspectivas

En cuanto al destino de una recolección de chatarra de hierro, con cierto nivel de volúmenes, los depósitos serían una alternativa, ya que actualmente es el único destino de lo que recolectan los clasificadores, recibiendo a cambio el mismo precio que éstos o quizás levemente por encima; pero también debería manejarse la posibilidad de colocar los mismos en la empresa Laisa a los precios que ésta paga a los depósitos, de acuerdo a lo recabado a través de las entrevistas realizadas a los efectos de este informe.

Por otra parte, los volúmenes futuros de la demanda de chatarra de hierro parecerían ser auspiciosos ya que se han logrado colocar volúmenes de productos terminados de hierro y acero en el mercado externo, con precios competitivos. A ello se agrega que la mejora tecnológica y el uso de chatarra como única materia prima permiten pensar que la producción local podría ser competitiva y la demanda interna de este material reciclable podría mantenerse y aún crecer, si se continúa con la sustitución de importaciones, producto del cambio de precios relativos. Además, los analistas de este tipo de mercados afirman que la oferta potencial de chatarra no tendría problemas en los próximos 15 años al menos, por lo que no cabría esperar mejores precios ni problemas con la oferta de chatarra, a mediano plazo.

3. MERCADO DE RECICLADO DE PAPEL Y CARTÓN

Los residuos de papel y cartón constituyen uno de los más importantes mercados de reciclaje en Uruguay, con una tradición que data de largo tiempo atrás. La actuación de los diversos actores que participan en el mismo denota la importancia mencionada. Tanto en los volúmenes de residuos sólidos recolectados por los clasificadores como en la utilización de la materia prima por parte de las industrias, los residuos de papel y cartón tienen una trascendencia considerable.

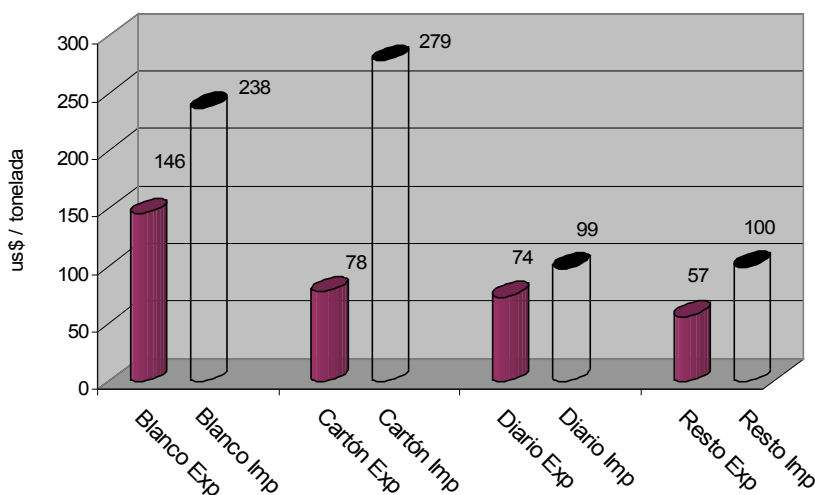
Actualmente, el mercado de papel y cartón se halla en una situación de precios relativamente elevados, ya que la demanda se ha incrementado en los últimos tiempos a impulsos de la colocación externa que no se ha reducido en la medida de la observada para otros productos, a lo cual se agrega el mayor uso de productos reciclados como materia prima en la fabricación de papel y cartón en el país y precios relativamente elevados de la celulosa (materia prima virgen de estas producciones), lo que ha contribuido a mejorar los precios del papel y cartón reciclado también.

El mercado de reciclado de papel y cartón está compuesto por diferentes productos, los cuales se pueden agrupar en cuatro categorías, a partir de la demanda que los depósitos grandes efectúan: papel para impresión y escritura (denominado usualmente blanco), papel para empaque (más comúnmente llamado cartón), papel de periódico y revistas (denominado papel de diario), y por último los otros papeles y cartones sin clasificar (denominados habitualmente como tercera). Si se toma en cuenta a la demanda de las fábricas de papel y cartón esta clasificación se amplía, en especial en lo que respecta al papel para impresión y escritura, que se desdobra en blanco, sin impresión, impreso y color.

En la actualidad, el mercado se divide aproximadamente en partes iguales entre cartón y los demás papeles, pero es de destacar que años atrás el cartón representaba cifras relativas bastante inferiores a las mencionadas ahora. De todos modos, esto es una característica distintiva de Uruguay con respecto a otros países, en particular de la región, pues refleja la alta participación de los residuos de papel y cartón de alta calidad recolectados, en comparación al elevado peso que presentan los de menor calidad en los países vecinos.

Ya en la década del noventa, a raíz de la búsqueda de reducción de costos y mejora de la competitividad de la industria papelera, comenzó un proceso de sustitución de la celulosa virgen por papel reciclado. Ya desde esa época, también se destacaba la característica del mercado uruguayo de papel reciclado referente a la calidad de la producción y del comercio exterior de residuos de papel y cartón.

Se importan residuos de alta calidad y se exportan los de baja calidad. Los precios de cada categoría son un fiel reflejo de lo anterior. Con el fin de representar claramente estas diferencias de calidad y categorías, se presentan en el gráfico adjunto los precios de exportación e importación de cada clase de residuo de papel y cartón.



Participan en el mercado de reciclado de papel y cartón los siguientes agentes: clasificadores, empresas que generan residuos de papel y cartón, depósitos y finalmente las fábricas que procesan la materia prima recolectada.

Los **clasificadores** levantan fundamentalmente el material denominado sucio (menor calidad y por ende menor precio) y representan uno de los primeros niveles de comercialización de este residuo, el cual venden a los depósitos pequeños. En este sentido, es de destacar el hecho de que desde los últimos años de la década del noventa, los clasificadores no acceden a los depósitos grandes a vender papel (cartón sí), lo que los conduce a venderlos a los depósitos pequeños del barrio de asentamiento.

A lo anterior se suma que, desde ya hace tiempo, los depósitos grandes han desplazado a los clasificadores de la recolección en imprentas, grandes empresas y oficinas públicas, en base a licitaciones, compras directas o simplemente acuerdos para hacerse de este residuo, en forma prácticamente directa.

Debe tenerse en cuenta que algunos clasificadores han logrado participar del residuo de mejor calidad obtenido en este tipo de lugares, en base a acuerdos con empelados, porteros o aún las propias instituciones, por un motivo de solidaridad, etc., pero son más la excepción que la regla.

Por su parte, de acuerdo a las cifras del Censo de Clasificadores (2002), el papel y cartón representan uno de los residuos sólidos más importantes en la actividad de los clasificadores, operando entre 18 y 20 mil toneladas por año de cada uno, respectivamente. Estas cifras denotan un cambio trascendente con respecto a los volúmenes planteados en estudios anteriores, que lo representaban con 8 mil toneladas manejadas por los clasificadores.

En esta situación han influido los mayores cuidados por parte de los clasificadores para acceder al residuo en mejores condiciones, ante la mejora sustancial en los precios del mismo, y de esa manera poder comercializarlo en su totalidad, ya que muy sucio no es aceptado por los depósitos. Ello ha impulsado fuertemente la participación de los clasificadores en la oferta de este tipo de residuos en los últimos tiempos, principalmente.

Los **depósitos pequeños** representan uno de los dos tipos de intermediarios existentes en el mercado de reciclaje de papel y cartón, siendo los de menor poder de mercado debido a los volúmenes que manejan. Su actividad principal es el acopio, clasificación y limpieza del material comprado para la posterior venta a los depósitos grandes.

Los **depósitos grandes**, también denominados recorteros, representan el núcleo central del mercado de reciclaje de papel y cartón, controlando prácticamente en su totalidad la oferta de este residuo. Estos están consolidados en el mercado desde hace muchos años, teniendo una inserción profunda en las vinculaciones de los distintos agentes que operan en el mercado y con un poderío económico considerable en algunos casos, pese a que en los últimos años han cerrado dos de los tres más grandes en este rubro. Hoy, los dos principales son los Depósitos Pedernal y Rotondaro, representando aproximadamente 75% del mercado, junto a otros depósitos de importancia relativa menor.

El proceso por el cual se hacen de la materia prima involucra –como ya fuese mencionado– a los depósitos pequeños, pero también a las **imprentas, bancos, empresas y comercios** que generan residuos de papel y cartón. Estudios anteriores planteaban que la mayor parte del papel de oficinas públicas, bancos, grandes empresas, imprentas y empresas periodísticas era controlado por estos depósitos.

Es de particular importancia el recorte generado en las imprentas, dado que constituye el papel blanco sin imprimir, que es el de mayor valor. También son importantes los desechos de papel y cartón obtenidos de empresas importadoras a través del embalaje de sus productos, en especial: shoppings, supermercados y casas de electrodomésticos.

En este sentido, debe tenerse en cuenta el desarrollo de determinados servicios de los depósitos grandes, en lo que se refiere a triturar los residuos de papel para asegurar la confidencialidad de la información manejada, junto al servicio de retiro de los mismos, la venta a las imprentas a excelentes precios de papel obtenido en las fábricas contra la entrega de papel reciclado, el uso de software similar al de las fábricas, que les permiten un seguimiento del material por proveedor, a veces con el propio acuerdo de las fábricas, como ejemplos de los servicios que hoy se brindan para tener acceso a las mejores calidades y mayores volúmenes de residuos por parte de los depósitos grandes. Por último, cabe destacar que si se tiene un nivel de residuos de papel importante de cierta importancia los depósitos grandes brindan el servicio de contenedores, siendo necesaria sólo una mínima clasificación por parte del generador.

En síntesis, frente a esta diversidad de servicios, la competencia a nivel de los depósitos grandes se hace muy compleja, a lo que se agrega que ingresar con el residuo a nivel de las fábricas, sin pasar primero por un depósito grande, también acarrea sus dificultades adicionales, en términos de clasificación precisa del material, su prensado, nivel de humedad, dentro de las principales características que el residuo de papel y cartón debe cumplir.

Lo adquirido por los depósitos tiene como destino las fábricas locales de papel y cartón y también el mercado externo. La vinculación con las primeras determina el tipo de papel a clasificar debido a la demanda requerida a nivel industrial.

A su vez, la exportación directa que realizan algunos de estos depósitos reduce dicha dependencia con las fábricas de papel, en particular en cuanto a precios. Se destaca la comercialización con el exterior de los residuos de cartón, los que actualmente se destinan más de la mitad a Argentina y Brasil.

Las **fábricas de papel y cartón** son los actores finales en este mercado. Se debe tener en cuenta que no todas las fábricas de papel del país utilizan estos residuos como materia prima, debido a que sus procesos productivos no lo permiten (por el tipo de papel que producen); en particular, la principal industria papelería del país (Fanapel).⁸

En este sentido, Ipusa, Pamer y Cicssa son las papeleras que utilizan papel y cartón de descarte como materia prima. Datos provenientes de Ipusa y Pamer indican que el uso de papel reciclado representaba aproximadamente el 80% de la materia prima utilizada por las mismas, correspondiendo el restante 20% a celulosa virgen. La mayor parte de los residuos adquiridos corresponden a papel blanco, mixto (revistas con color y blanco) y cartón. Esporádicamente obtienen el papel de las guías telefónicas, las que al momento de efectuarse el recambio de las mismas, la empresa Volt Autologic las licita.

Los productos elaborados por estas empresas a partir de residuos de papel y cartón son: papel tissue, cartón corrugado, cartón gris y maples. La producción de estos dos últimos se vio sumamente afectada hace unos años por los productos importados y por su sustitución por productos de plástico. Esto trajo como consecuencia que no se demande prácticamente el papel de tacho y de tercera, lo cual ya fue mencionado en otros pasajes de este capítulo.

⁸ Cabe señalar que Fanapel recicla papel, pero sólo a través de sus propios desechos generados en la producción.

En cuanto a esta producción y su consecuencia sobre la demanda del residuo, Ipusa se destaca por demandar papel clasificado para su producción de papel tissue, mientras que Pamer, Cicssa y Cartonera Pando demandan papel y cartón de reciclaje para sus producciones.

Un hecho a señalar, tanto en los depósitos grandes como en las fábricas de papel, se refiere a la incorporación de tecnología en el proceso de tratamiento del residuo de papel y cartón, que se produjo en los últimos años. Se destaca en este sentido, la utilización de mejores prensas, automatizadas y los códigos de barras y softwares adecuados, en lo que al manejo de residuos de papel y cartón se refiere.

En el siguiente cuadro se presenta de forma esquemática el marco de oferta y demanda en el que se desarrolla el mercado de reciclado de papel y cartón.

Oferta y demanda de papel y cartón para reciclar

AGENTE	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1- Oferta interna	51.620	5.750.000	112
1.1- Recolección			
<i>Clasificadores</i>	38.283 ⁹	1.700.000	36-90
<i>Depósitos chicos</i>	Ya incluido		45-125
<i>Imprentas y empresas</i>			45-125
1.2- Grandes intermediarios			
<i>Depósito Pedernal</i>	21.600	2.600.000	100-150
<i>Depósito Rotondaro</i>	9.600	1.150.000	100-150
<i>Otros depósitos</i>	20.420	2.000.000	100-150
2- Exportación	19.413	1.491.447	77
3- Importación	3.793	692.582	185
4- Consumo aparente	36.000	--	--
4.1- Ipusa	21.600	--	--
4.2- Pamer	9.000	--	--
4.3- Resto	5.400	--	--

En el cuadro siguiente, se destaca la evolución de las exportaciones de residuos de papel y cartón, las cuales tuvieron en 2002 un volumen 3,6 veces superior al verificado en 1999. Al mismo tiempo, las importaciones de estos productos reflejan un descenso respecto al mismo año (aproximadamente de 40%), aunque cabe señalar que los volúmenes importados en los últimos tres años son similares.

Comercio exterior de desperdicios y desechos de papel y cartón

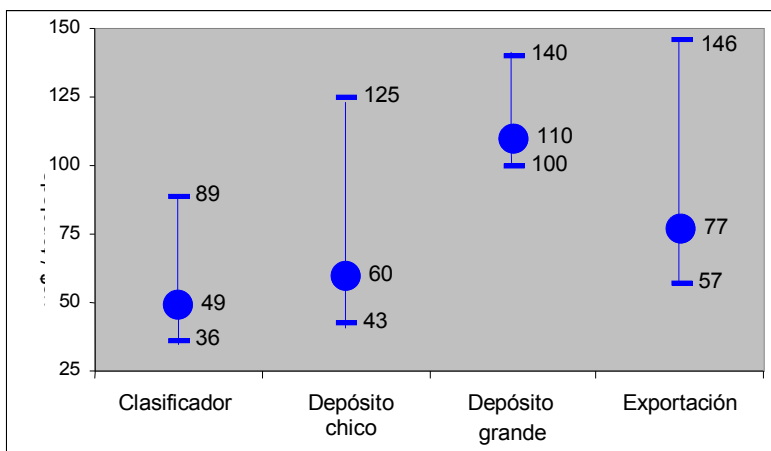
AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	5.434	473.259	87	6.556	1.472.025	225
2000	12.221	1.399.480	115	3.867	1.092.079	282
2001	17.408	1.758.002	101	4.161	995.315	239
2002	19.413	1.491.447	77	3.739	692.582	185

⁹ De acuerdo a las cifras transadas en el mercado de reciclado de papel y cartón, el volumen estimado en el Censo de Clasificadores 2002 parece estar sobrestimando lo recolectado por éstos con destino al mercado de reciclo.

En cuanto al comercio exterior de las diferentes clases de residuos de papel y cartón, se puede destacar, por un lado, el hecho del gran incremento producido en las exportaciones de desechos de cartón, comercializándose actualmente por esta vía aproximadamente tres veces más de lo que se hacía en 1999. Ello está ligado a la disminución de la producción local de productos a base de cartón reciclado mencionada párrafos atrás.

Por otra parte, se observa en los últimos cuatro años una tendencia descendente del comercio exterior del residuo de papel blanco y contrariamente a esto un incremento de la comercialización con el exterior de los desperdicios y desechos de papel de diarios y revistas. El resto de residuos de papel y cartón mantuvo sus niveles de comercio exterior en el período considerado. Esta situación del comercio exterior es acorde al aumento del uso del producto reciclado como materia prima, demandándose internamente más papel de mejor calidad y exportándose el de menor calidad. Las aperturas de la información comentada por tipo de papel pueden verse en los cuadros anexos, insertos al final del presente capítulo.

Los diversos niveles donde se comercializan los residuos de papel y cartón determinan distintos precios a lo largo de la cadena de comercialización de dichos productos. Se estimó conveniente proceder en primer lugar con un análisis comparativo, apreciándose las diferencias de precios según la ubicación en el nivel de intermediación donde se transe el residuo.



Aquí se aprecian márgenes considerables entre los precios pagados y recibidos por los depósitos grandes. Esto tiene mucho que ver con el control de la oferta que tienen los mismos, tal como fuese mencionado en este capítulo.

La comparación anterior es solamente una primera aproximación al estudio de precios de este mercado, pues la diversidad de los productos que lo integran hace que cada clase de residuo tenga un precio asociado, que se diferencia del de los demás. A ello se agregan las diferencias en los precios dados por el grado de humedad del papel, que es otro factor que influye de manera importante en el precio.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede plantear que, por un lado, el residuo de papel blanco es el de mejor calidad y por ende el de mayor precio, alcanzando en el caso de los clasificadores a pagarse 89 us\$/ton. y ello se ubicaría en 125 us\$/ton. (blanco sin imprimir) en la oferta de los depósitos chicos a grandes o fábricas, mientras que las papeleras pagan actualmente 140 us\$/ton.

Por otra parte, el papel color y el cartón son los que se pagan a precios más bajos, siendo 36 us\$/ton. lo pagado a los clasificadores, entre 43 y 50 us\$/ton. a los depósitos chicos y aproximadamente 100 us\$/ton. a los depósitos grandes. Los precios pagados por las fábricas de papel están ligados al precio de la celulosa virgen, el cual ronda actualmente los 470 us\$/ton., que es un precio relativamente elevado para la experiencia en este mercado.

La estimación que se realiza en el presente estudio sobre el **volumen y monto del mercado de reciclado de papel y cartón es de aproximadamente 52 mil toneladas y 5,8 millones de dólares al año, en la actualidad.** La cifra estimada en el estudio realizado en 1996

(PNUD/IMM, 2000) planteaba un mercado de papel recuperado de 44 mil toneladas y 6,6 millones de dólares.

De allí, se desprende que el mercado de estos productos reciclados ha mejorado en los últimos tiempos, a pesar de la crisis económica que también ha afectado a la demanda local de productos de papel y cartón y a la propia exportación de este tipo de productos. Ello ha ocurrido sustancialmente por la sustitución de la celulosa virgen por el papel y cartón reciclado.

Perspectivas

El papel y cartón recolectado en forma especial y con mayores volúmenes que los correspondientes a clasificadores individuales podría ser comercializado a nivel de los grandes depósitos, así como también con las fábricas procesadoras, dependiendo en este último caso del volumen a transar (superior a 20 toneladas por mes).

Se espera que los precios se mantengan o puedan ser algo inferiores en el futuro, dado que la actual coyuntura obedece a una situación relativamente especial en esta materia.

Sin embargo, por su parte, también se espera que la demanda continúe fluida a mediano plazo, y que las actuales producciones locales sean competitivas tanto local como externamente y así permanecerán probablemente a mediano plazo, en la producción de papel tissue y cartones, lo cual augura perspectivas, al menos satisfactorias, para el futuro cercano en los mercados internos y aún externos de papel y cartón reciclado.

Por último, cabe hacer mención al proyecto que se está estudiando sobre la denominada Bolsa Celeste, que se basaría en la distribución de bolsas de este color, en principio por los supermercados, para que en los hogares se preclasifique el papel y cartón y se deposite en estas bolsas para que el clasificador vea facilitado su trabajo, lo que además debería generar mayores cantidades de material reciclable, reduciendo los volúmenes de la disposición final.

Este proyecto se ata, a su vez, a una campaña de sensibilización a la población de la ciudad para que facilite su éxito inicial. A posteriori se piensa extender este mismo sistema de bolsas para preclasificar productos a otro tipo de residuos, no orgánicos, en campañas que se estima podrían comenzar el año próximo con el papel y en los dos o tres años siguientes extenderse al resto de los principales residuos reciclables no orgánicos.

Esto proviene básicamente de una experiencia que se está llevando a cabo en Buenos Aires, cuyo resultado por ahora es incierto porque no se tiene aún una conciencia ciudadana en estos campos y las bolsas están siendo usadas también para cualquier tipo de residuo y no sólo papel y cartón. Es muy temprano entonces para extraer conclusiones de estas primeras experiencias sobre este tipo de proyectos y su impacto futuro en los mercados de reciclaje.

Evolución del comercio exterior de desperdicios y desechos de papel y cartón, desagregando en función del tipo de producto.

• **Papel para impresión y escritura (blanco)**

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	--	--	--	3.935	1.094.032	278
2000	1.459	339.525	233	2.327	749.723	322
2001	1.544	333.702	216	2.317	697.421	301
2002	350	51.226	146	1.476	351.210	238

• **Papel para empaque (cartón)**

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	4.336	385.706	89	911	161.207	177
2000	7.909	781.854	99	982	261.119	266
2001	10.724	901.737	84	715	170.859	239
2002	12.312	962.929	78	654	182.589	279

• **Papel de periódico y revistas (diario)**

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	216	18.840	87	1.411	190.715	135
2000	1.436	171.390	119	413	34.810	84
2001	3.035	330.691	109	865	73.750	85
2002	5.472	404.451	74	1.449	142.756	99

• **Otros papeles y cartones sin clasificar (de 3ª)**

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	882	68.713	78	300	26.071	87
2000	1.417	106.711	75	146	46.427	318
2001	2.105	191.872	91	264	53.285	202
2002	1.279	72.841	57	160	16.027	100

Precios transados a diferentes niveles de la cadena de comercialización, según tipo de residuo de papel y cartón.

	Clasificador	Depósitos chicos	Depósitos grandes	Exportación	Importación
Blanco	89	71-125	140	146	238
Revista	36	43 - 50	100	74	99
Cartón	36	43- 50	100	78	279
De tercera	--	--	--	57	100

4. MERCADO DE RECICLADO DE TRAPO

En este mercado de reciclo, el producto comercializado es el trapo, la estopa y el cordel, que son demandados por diferentes industrias y talleres, y para los cuales se utilizan restos de los mismos y últimamente también ropa de algodón (con y sin uso). La comercialización actual de este producto se compone exclusivamente de trapo blanco y de color, pues el jean y el residuo sucio ya no se demandan más, repartiéndose el mercado en un tercio y dos tercios respectivamente.

Debido a que el destino principal del trapo reciclado es la industria nacional y dada la situación por la que atraviesa la misma desde hace ya varios años, la demanda de este producto se ha resentido considerablemente, según fuentes afines a este mercado.

Participan en el mercado de reciclo del trapo los siguientes actores: clasificadores, depósitos y empresas textiles. Los **clasificadores** recogen el residuo generado en la ciudad. En función de los datos del Censo de Clasificadores 2002, los mismos recogen estimativamente alrededor de 3.900 toneladas de residuos de trapo.

De acuerdo a estimaciones sobre los volúmenes que efectivamente se utilizan, se puede considerar que la mitad de ese total no sirve para ser reciclado. Además, un 20% del mismo no se comercializa en la actualidad en el mercado de trapo, correspondiendo dicho volumen a los residuos de jean.

Por tanto, a partir de lo anterior, se puede concluir que de lo recogido por los clasificadores se comercializan efectivamente sólo 1.180 toneladas por año. Si bien este volumen prácticamente coincide con el estimado en estudios previos (1.200 toneladas), el mismo no parece acorde a los volúmenes transados actualmente en el total del mercado, que es significativamente menor a dicha cifra, por lo que aquel volumen podría tener incluido el trapo utilizado para uso personal.

El clasificador coloca su recolección en los **depósitos**, actualmente solamente en los **pequeños**, que actúan como intermediarios entre éstos y los depósitos **grandes**. Éstos últimos obtienen el trapo para reciclar de diferentes lugares: depósitos chicos, empresas textiles y a través de las importaciones del mismo (ropa usada que se confunde a veces con ropa sin uso). Actualmente, la mayoría de los depósitos no lavan ni cosen más, comprando el material solamente si es limpio o si ya fue lavado.

Finalmente, el material reciclado es colocado en las **empresas textiles**, teniendo además salida en varios mercados externos (en los últimos años, se han realizado exportaciones a diferentes países), a pesar de que en el último año éstos sufrieron una importante reducción. A su vez, se coloca esporádicamente a través de licitaciones en grandes instituciones.

El precio de este producto de reciclo depende de su calidad, contenido de algodón y color. Debido a que actualmente se comercializa solamente el trapo limpio, el grado de limpieza ya no es una variable diferencial del precio. Los precios que se pagan en el mercado son sensiblemente mayores en el caso del trapo blanco, siendo más del triple en relación al de color, tanto a nivel de clasificadores como de depósitos chicos; mientras que en los depósitos grandes esa diferencia se reduce a 1,5. El producto reciclado con un 100% de algodón es el que se vende al precio más alto, superando los 800 us\$/ton.

Se resume en el siguiente cuadro la oferta y demanda actuales del mercado de reciclado de trapo.

Oferta y demanda de trapo para reciclar

AGENTE	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	
			Blanco	Color
1- Oferta interna	500	230.000	460	
1.1- Clasificadores	1.180 ¹⁰	110.000	179	54
1.2- Depósitos chicos	Ya incluida		250	71
1.3- Depósitos grandes	500	230.000	450-800	357
2- Exportación	107	203.583	527	
3- Importación	52	147.855	353	
4- Consumo aparente	445	--	--	

El comercio exterior del producto de reciclo se ha visto sensiblemente disminuido en 2002, respecto a lo que representaba en años anteriores, tanto en lo que se refiere a las exportaciones como a las importaciones. Quizás estas cifras oculten algo que está sucediendo en este mercado, y que se refiere al uso de ropa sin uso para su transformación en trapo para uso industrial, la cual es registrada en otros rubros de comercio exterior.

Comercio exterior de desperdicios y artículos de desechos de trapo

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	869	60.545	1.435	139	262.737	530
2000	650	75.899	856	133	256.539	518
2001	930	216.821	429	170	435.611	389
2002	107	203.583	527	52	147.855	353

De acuerdo a los datos obtenidos para este mercado, se realiza aquí una estimación del **volumen y monto del mercado de trapo para reciclar**, siendo el mismo de aproximadamente de **500 toneladas y 230 mil dólares**. En el estudio realizado en 1996 (PNUD/IMM, 2000) se estimaba este mercado en el entorno de 1,5 mil toneladas y 900 mil dólares. La reducción observada es coherente con la situación de las empresas textiles que demandan este producto reciclado así como también con lo expresado por los operadores de este mercado.

Perspectivas

Las perspectivas de este mercado no son muy auspiciosas, ya que no se espera una reversión de la demanda a mediano plazo, a los efectos de retomar los niveles del pasado cercano. Además, la introducción de ropa como residuo ha hecho que la competencia importada afecte aún más a los volúmenes a comercializar, a partir de la obtención de la oferta de los residuos locales.

Por tanto, es difícil que pueda tenerse una buena presencia en los mercados de reciclado de trapo a partir de la obtención de residuos especiales o de alguna combinación de organización en la recolección para obtener volúmenes significativos. No se espera una mejora sustancial en los precios a recibir por este tipo de acciones, lo cual dificultaría llevar adelante las mismas.

¹⁰ Como ya fuese mencionado en este capítulo, esta cifra sobrestima el volumen recolectado por los clasificadores que tiene como destino la comercialización en el mercado de reciclado del trapo.

5. MERCADO DE RECICLADO DE PLÁSTICO

En el mercado de reciclado de plástico, la casi totalidad de los actores desarrollan sus actividades en carácter formal, debido a las particularidades del procesamiento de estos productos. Esta es una característica diferencial respecto a los demás mercados de reciclaje. Otro elemento distintivo del reciclado del plástico consiste en que la cantidad de empresas que reciclan es muy superior a la de los agentes que se dedican a la recolección del residuo.

Es en este mercado donde existe la mayor cantidad de emprendimientos de reciclaje, habiendo sido identificadas en el Relevamiento Nacional de Actividades de Reciclaje llevado adelante por CEMPRE en el año 2000 unas 23 empresas que realizaban procesos de reciclado o fabricación de nuevos productos a partir de materias primas plásticas recicladas.

De acuerdo al mencionado estudio, se destaca también que la mayor parte de las actividades de reciclaje se desarrollan en el departamento de Montevideo, habiendo en aquel momento 5 empresas instaladas en el interior del país. El resto de empresas instaladas en el interior con actividades vinculadas al reciclaje de los demás residuos sólidos (8 empresas) superaban levemente a las que se dedican al plástico.

Los productos de plástico, y por ende los residuos generados a partir de los mismos, pueden agruparse de acuerdo a la clasificación internacional de los plásticos en: polietileno tereftalato (PET), polietileno de alta o baja densidad (PEBD y PEAD), poliestireno expandido o no (PS), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC) y otros plásticos.

La gran diversidad de productos y residuos de plástico existentes complican la estimación del volumen y monto del mercado de reciclaje, con lo que se estimó conveniente dividir el análisis en PET por un lado, por su importancia relativa en estos momentos dentro de los mercados de reciclado de plásticos, y los demás residuos plásticos por el otro.

A su vez, la falta de información impidió incluir aquí la estimación del recupero de los scraps industriales que procesan las propias empresas que los generan. Este hecho es de relevancia, ya que el estudio realizado en 1996 (PNUD/IMM, 2000) planteaba que el procesamiento de los scraps industriales era el que dominaba el reciclaje de plástico, siendo marginal el reciclado del plástico proveniente de los residuos sólidos vinculados al postconsumo, con una escasa participación de este último en la producción nacional. Ya en el estudio mencionado anteriormente se vislumbraba la potencial oferta de residuos de plástico con que se contaría en el país debido al terreno ganado por el uso de plástico en lugar de otros productos. Se planteaba como desafío para el aprovechamiento de este residuo y la sustitución de los polímeros vírgenes, el procesamiento en condiciones técnicas adecuadas así como los requerimientos de calidad vinculados a la demanda, que en muchos casos impiden el uso de la materia prima reciclada.

Los mercados de reciclado de plástico y su mayor importancia relativa es un fenómeno relativamente reciente, en especial en lo que se refiere al PET. Debe tenerse en cuenta que antes del año 2000, solamente se hacían escamas con los residuos industriales de Coca Cola, a partir de los envases retornables cuando ya habían finalizado su vida útil. Además gran parte de las empresas que hoy se dedican al reciclado de residuos de plástico postconsumo no datan de hace mucho tiempo, las más antiguas pueden ubicarse a principios de los años noventa y se dedicaban en general al procesamiento artesanal de films de polietileno para fabricación de baldes o caños o las mismas bolsas de residuos.

Además, debe considerarse que hay algunos residuos plásticos para los cuales aún no se han desarrollado mercados o nichos de mercado, tal es el caso en la actualidad del PVC, que en un emprendimiento de los analizados más adelante, se reciben cantidades interesantes de este residuo, pero sólo pueden ser almacenadas hasta tanto no surja una alternativa viable para el mismo. A su vez, en los casos del poliestireno y del polipropileno, el desarrollo de alternativas para el uso de los residuos de estos plásticos es muy relativo aún concentrándose los mercados en el PET y en los polietilenos, tanto de alta densidad (envases) como de baja densidad (films).

- **PET**

Los principales productos que actualmente se fabrican en plaza a partir del uso de PET no utilizan residuos plásticos, sino que se obtienen procesando materia prima virgen. La empresa Cristalpet aparece como la principal procesadora de PET, ya que produce las botellas de bebidas de este tipo de plástico que utilizan Coca Cola, Salus y otras empresas importantes.

Debe tenerse en cuenta que en los mercados de plástico, por acuerdos internacionales de empresas, no se utiliza el reciclado de PET para fabricar alimentos y bebidas, a fin de evitar el contacto del material reciclado con el alimento o bebida previendo la contaminación de los mismos. Un caso en el cual sí se utiliza el PET reciclado en bebidas es en las botellas llamadas tricapa, donde una capa de PET reciclado se ubica entre dos capas de PET virgen, que están en contacto con el contenido de la bebida y con el exterior. En Uruguay no se produce actualmente este tipo de envases, por lo que entonces no se usa PET reciclado en la fabricación de envases de alimentos y bebidas.

Por tanto, los residuos generados en la elaboración de productos de PET (tanto scraps como botellas de descarte) no pueden ser reutilizados con este destino, con lo cual la mayoría tiene como destino final la exportación como escamas de PET, aún cuando hay una parte menor que se utiliza en la producción de artículos de PET que no son envases de alimentos o bebidas. La propia Cristalpet, en un emprendimiento conjunto con Transforeco, procesa parte del residuo para su uso en productos de PET no vinculados a alimentos y bebidas.

La exportación de escamas tiene, a su vez, como destino final su procesamiento en el exterior para que sea transformada básicamente en hilados y tejidos poliéster para su uso en vestimenta y calzado, principalmente.

El crecimiento importante del uso de esta resina plástica en el Uruguay, mostrado por la evolución de las importaciones de PET virgen e impulsado por la sustitución del vidrio y de las latas en bebidas, junto al desarrollo de los envases de alimentos, en especial bandejas, que a su vez se ven impulsados por la mayor cantidad de comidas preparadas consumidas en la actualidad respecto al pasado reciente. Por tanto, ello genera cantidades crecientes de residuos de este material plástico que está siendo captado para su procesamiento como se describe más abajo.

El **funcionamiento del mercado de reciclado de PET** involucra un elevado número de actores, que van desde los hogares que separan este residuo, destacándose aquí la clasificación que se realiza en los edificios, hasta las fábricas que lo reciclan.

Hasta hace poco tiempo, la principal empresa que recoge este residuo no pagaba por el mismo, por lo cual ello hizo que los **clasificadores** no tuvieran interés en su recolección. En los últimos tiempos, se ha iniciado el pago de este residuo y por ende la recolección de los envases de PET por parte de los clasificadores y su derivación hacia ONG's o algunos depósitos para su posterior destino, que es Transforeco, la única empresa en Montevideo que recoge este material plástico.

Algo similar está ocurriendo en Tacuarembó donde una empresa compra y recibe PET para su procesamiento y posterior exportación.

Transforeco, la principal empresa que recolecta este residuo, se inició procesando los scraps de Coca Cola, para pasar luego a recoger y procesarlo en acuerdo con Cristalpet, formando la empresa Ecopet.

Este proceso de transformación obedeció al convenio que se enmarca en el Programa de Reciclado del PET que involucra a la Asociación de Fabricantes de Bebidas, Transforeco, Cristalpet y donde colaboran la IMM y DINAMA. El funcionamiento de este programa implica que Transforeco, con el apoyo de las empresas patrocinantes debía recoger los envases de PET dispuestos en 450 comenvases por toda la ciudad. Luego, ello se amplió a otras fuentes de recolección, tales como los aros con bolsas, que se colocaron en edificios y comercios para captar estos residuos, y finalmente con la compra de estos residuos a empresas, ONG's y aún depósitos, recientemente, lo cual explica lo comentado sobre la participación de los clasificadores en este mercado. La conciencia ambiental de las embotelladoras que generan el residuo y la prevención de futuras regulaciones fueron los principales motivos de este emprendimiento conjunto.

Este programa tenía unas metas estipuladas a partir de considerar que el potencial del mercado de reciclaje de PET estaba compuesto por 8 mil toneladas de residuos generados por las embotelladoras que participan en el programa, de las cuales el primer año, o sea 2000 debían recoger el 10% (se recogió efectivamente el 12%), el segundo año el 25% (también se superó la meta) y en el tercer año, en 2002 la meta era del 30%, la cual prácticamente se alcanzó, con una recolección de 2.350 toneladas. Los volúmenes recogidos en el año 2003 han seguido creciendo por la participación de la población y la propia influencia de que ya parte de este residuo es comprado.

El residuo obtenido a través de los aros y bolsas colocados por la empresa Transforeco ha crecido a un gran ritmo desde su implementación en el año 2000, siendo los volúmenes recolectados por este medio en 2002 más de 8 veces superiores a los del primer año de implementado este sistema de recolección. Actualmente, el volumen recibido de los **edificios, cooperativas, oficinas, colegios, hospitales, etc.**, donde se encuentran los aros, representa el 25% de la materia prima recolectada por dicha empresa (hay más de 700 puntos de recolección). También es de gran importancia (32% del total recolectado) lo recogido a través de los **comenvases** depositados en la ciudad (hay más de 300 unidades en Montevideo y 150 en el interior del país). Ambas formas denotan la importancia de la colaboración de los hogares uruguayos en la clasificación de este residuo y en el cuidado del medio ambiente.

Una parte pequeña de la recolección (9% restante) se compone de las compras realizadas a los depósitos y a otras empresas e incluso a una ONG, lo cual se realiza desde hace muy poco tiempo, debido a que la estrategia de implementación de los comenvases se conjugó con el no pago de este residuo. Los resultados positivos de la reciente experiencia llevada a cabo al comenzar a pagar por el residuo, hacen que actualmente convivan ambas formas de acceso a los residuos plásticos. En síntesis, solamente se paga por algo menos del 10% del residuo de PET que se obtiene, lo cual establece una diferencial importante de este nicho de mercado con los casos de otros residuos aún de plásticos.

Cabe señalar, que la empresa a través de sus diferentes formas de recolección (comenvases principalmente) recibe otros tipos de residuos de envases plásticos (PE y PP), que representan alrededor de un 10% de lo que se recoge de PET en total, o sea que son unas 200 toneladas que exportan lavadas y molidas en forma de escamas.

Además, recogen en las estaciones de servicios –en acuerdo con las empresas petroleras– alrededor de 140 toneladas de los envases de aceites y lubricantes que derivan a una de las empresas que se ocupan de procesar residuos plásticos, para la fabricación de caños y baldes negros.

Los principales destinos de los residuos de PET recolectados son la **exportación** como escamas¹¹ y el **consumo interno** en la producción de envases de PET reciclado (no para alimentos), a través de la empresa Ecopet. Esta última es una inversión importante que permite lavar, moler y secar los residuos de PET, con lo cual este procesamiento cumple con las disposiciones internacionales referentes al clasificado, lavado y secado de escamas de PET.

También hay una experiencia de reciclaje en el departamento de Tacuarembó, tal cual se comentó precedentemente, donde los residuos de PET recogidos en varias ciudades cercanas son procesados para luego ser exportados como escamas a Brasil.

En el cuadro a continuación se esquematiza el marco actual de oferta y demanda del mercado de reciclado de residuos de PET. Cabe reiterar que no se incluye allí el reprocesamiento de los scraps industriales de PET que se generan en los procesos productivos de las empresas que fabrican productos con esta materia plástica.

Oferta y demanda de residuos de PET para reciclar

AGENTE	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1- Oferta interna	2.950	43.200	15
1.1- Clasificadores	Ya incluida		
1.2- Depósitos	Ya incluida	Ya incluida	89
1.3- Transforeco	2.350	37.800	9
<i>Comenvases</i>	760	--	--
<i>Decaux</i>	200	17.800	89
<i>Edificios y comercios</i>	590	--	--
<i>Depósitos, ONG y otros</i>	800	20.000 ¹²	89 ¹³
1.4- Tacuarembó	600	5.400	50
2- Exportación	1.749	342.931	196
<i>Total de demás plásticos</i>	1.949	382.146	196
<i>No corresponden a PET</i>	200	39.215	196
3- Importación	261	46.526	178
4- Consumo aparente	1.462	--	--

En el cuadro siguiente se refleja la evolución de las exportaciones e importaciones de desperdicios y desechos de PET, las que se componen principalmente por escamas de PET. Debido a que éstas se registran de forma conjunta con el resto de desechos plásticos que no son ni polietileno, poliestireno y PVC, es necesario realizar un ajuste a dicha cifra. En base a informantes calificados se procedió a ajustar el volumen exportado de residuos de PET en 200 toneladas. Ello se realizó en el cuadro previo de oferta y demanda, pero no se estimó conveniente realizarlo en el de comercio exterior.

¹¹ El principal mercado es China, que debido a la tecnología de que disponen así como a la amplitud de su mercado, pueden transformar los residuos de plástico en telas sintéticas e hilados para escobas.

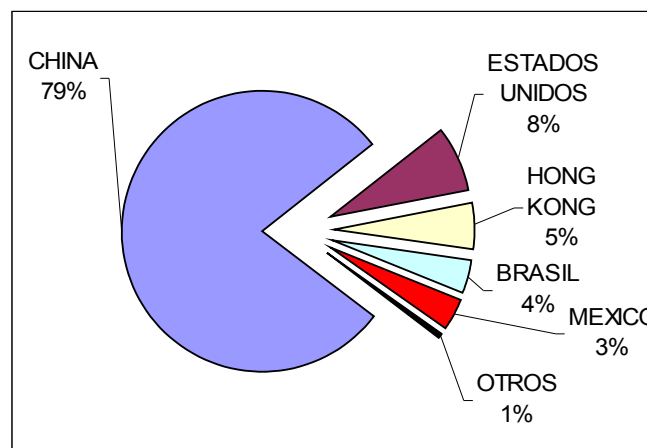
¹² Este monto corresponde sólo a los volúmenes que son pagados a algunos de los oferentes de Transforeco. La mayoría de los volúmenes recolectados se obtienen de los comenvases y aros con bolsas en edificios y comercios, sin pagar un precio por los mismos.

¹³ Este precio corresponde a los volúmenes que son pagados a los oferentes de Transforeco.

Comercio exterior de desperdicios y desechos de los demás plásticos (principalmente PET)

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	1.048	214.219	204	129	46.905	364
2000	2.006	418.111	208	1.840	748.811	407
2001	1.699	467.728	275	582	226.796	389
2002	1.949	382.146	196	261	46.526	178

El destino de las exportaciones de escamas de PET es en un alto porcentaje el mercado chino, dirigiéndose hacia ahí el 79% de dichas exportaciones de los últimos cuatro años. Existen registros de este comercio en prácticamente todos los meses del año. De los demás destinos se destacan Estados Unidos, Hong Kong y Brasil, adonde se comercializó en todos los años del período considerado. En el gráfico adjunto se aprecia lo mencionado.



En cuanto a las importaciones de escamas de PET, el principal origen de las mismas es Estados Unidos, de donde provino el 82% de éstas.

En relación a los precios de este mercado, ya se ha comentado que recién últimamente se han empezado a pagar estos residuos, ubicándose dichos niveles en 89 us\$/ton. en Montevideo, pagado por Transforeco a depósitos, ONG's y empresas, mientras que en Tacuarembó se paga alrededor de 50 us\$/ton. En ambos casos se exportan escamas a precios que oscilan en los 200 us\$/ton.

Las cifras estimadas en este estudio sobre el **volumen y monto del mercado interno de residuos de PET son cercanas a 3 mil toneladas y solamente alrededor de 43 mil dólares**. En estudios anteriores (PNUD/IMM, 2000) se había estimado solamente el conjunto del mercado de plástico, debido a lo marginal del reciclaje de estos residuos y a la dificultad de acceso a la información, por lo que no son cifras comparables a estos efectos.

Perspectivas

Las perspectivas del mercado de reciclado de PET son auspiciosas, ya que se continúan incrementando los volúmenes de materia prima virgen que se utiliza, lo cual da lugar a mayor volumen posterior de residuos y a su vez se espera mantener una elevada captación, ahora apoyada por el pago del residuo, aunque ello pueda ocasionar dificultades sobre los sistemas de captación mantenidos hasta ahora.

Solamente puede pensarse que probablemente la producción de botellas pueda reducirse a partir de las actuales dificultades en estos mercados por la crisis y la caída de los ingresos de la población. Sin embargo, es probable que no se reduzcan los volúmenes generados de residuos de PET por su evolución tanto internacional como local sustituyendo a otros envases y a su vez impulsando otros usos nuevos de estos materiales. Además, la exportación del residuo parecería

que es cada vez más atractiva al alcanzar la captación una escala adecuada para hacer económicamente viable este tipo de actividades.

- **Demás plásticos**

Dentro de los demás plásticos se destaca el polietileno (de alta y baja densidad), ya que son diversos actores los que producen a partir de la recuperación de este tipo de residuos. En el proceso de transformación algunas empresas utilizan además materia prima virgen. En estos casos es importante la calidad del material obtenido del reciclaje, por lo cual se están desarrollando empresas que ya empiezan a participar en estos mercados.

Los principales productos finales elaborados a partir del reciclaje de residuos plásticos son las bolsas de residuos, bolsas de alimentos para animales, caños, baldes negros, productos para el hogar, juguetes, bloques y hasta hueveras. Estos son usos finales, donde los requerimientos técnicos permiten el reciclado de materiales provenientes del postconsumo y son colocados mediante convenios con diferentes instituciones, intendencias municipales u ONG's, o directamente vendidos a empresas: supermercados, shoppings, etc., y consumidores finales.

Por otro lado, se está desarrollando un conjunto de empresas que lavan y procesan los residuos plásticos (especialmente polietileno de baja densidad, por el momento) para procesarlo y obtener su pelletización que tiene una buena demanda tanto en el exterior como en los mercados locales de plástico.

A su vez, se encuentra el ejemplo de la cooperativa formada por ex empleados de Nibo Plast (una de las más grandes plásticas del país otrora) que fabrica ciertos productos plásticos para el hogar y juguetes con equipamiento de la empresa madre y el uso de material plástico de residuos obtenido de los depósitos de la firma Decaux, que la IMM entrega a esta cooperativa, a lo cual agrega el procesamiento de materia prima virgen a facón, de grandes empresas.

En el mercado de reciclado de los demás residuos plásticos participan muchos de los agentes ya mencionados en el caso del PET. Tal como se adelantó en ese caso, la empresa **Transforeco** recolecta también residuos de los demás plásticos, aunque en estos casos lo recibido es en forma gratuita, no realizando compras de estos materiales. El destino que tienen estos residuos de plástico, una vez clasificados y molidos es en su mayoría el mercado externo, aunque también se coloca una parte en plaza. También recolecta los envases de las petroleras, que en acuerdo con una empresa cementera de Minas se utiliza el aceite residual contenido en los envases como combustible alternativo y los envases se derivan a un reciclador para hacer caños y baldes como se comentó precedentemente.

Los **clasificadores** recogen los residuos plásticos dispuestos en la ciudad, de los cuales algunos son vendidos a los **depósitos** e incluso directamente a algunos emprendimientos industriales que reciclan estos materiales. Debe tenerse en cuenta que estos residuos deben ser clasificados previamente y en los casos de las comúnmente llamadas bolsas de nylon, mejor dicho films de polietileno, las mismas deben ser lavadas antes de comercializar. Todo ello limita –por el momento– en forma importante el desarrollo de los mercados de reciclado de residuos plásticos.

Las cifras manejadas en el Censo de Clasificadores 2002 reflejan un volumen recolectado para el total de residuos plásticos de unas 2.750 toneladas, donde el PET es muy reducido debido al poco interés que se tenía, al no pagar por él en el mercado. Una estimación a partir de información fragmentaria sobre las 23 empresas que reciclan plásticos indica que esta cifra parece bastante adecuada para la situación actual de los mercados de reciclado de plásticos.

La **población** del país también participa de alguna manera en el mercado de reciclado a través de las diferentes campañas de reciclaje existentes.

Un emprendimiento a destacar es el iniciado en 1993 por la IMM, ANEP y Conaprole, y extendido luego a varias intendencias municipales, por el cual se producen bolsas de residuos a partir del reciclaje de las bolsas de leche de Conaprole, que son recogidas a través de la denominada “Campaña de reciclaje de la bolsa de leche” en las **escuelas** (públicas y privadas), centros comunales, supermercados y demás puntos de recepción (más de mil lugares). El producido por las ventas de las bolsas de residuos elaboradas se destina a la ANEP y a tareas de limpieza en espacios públicos.

A su vez, en el procesamiento de bolsas de residuos que realizan otras iniciativas (algunas de ellas ONG’s) participan en la recolección de los residuos de plástico **parroquias y colegios**, teniendo como recompensa visitas guiadas para observar el destino de sus actos y un mayor compromiso con el mantenimiento del medio ambiente. El producido por la venta de estas bolsas de residuos se destina a obras en los barrios donde se ubican, además de los puestos de trabajo que se ofrecen para dicha tarea. Se destaca aquí al proyecto Recoplast.

Varias son las **empresas plásticas** que demandan los residuos de estos plásticos para sus procesos productivos donde reciclan dicho material. Se destaca en particular el consumo de polietileno en dichas iniciativas de reciclaje.

Debe tenerse en cuenta que los productos plásticos son uno de los escasos mercados locales que han presentado un crecimiento importante y sostenido en la última década, donde prácticamente toda la producción de la industrial nacional se redujo.

Por otro lado, el uso de materiales reciclados en la industria plástica es un factor que presenta un fuerte crecimiento, primero a partir de los propios scraps (residuos industriales de las empresas plásticas) y luego con el uso del material plástico de post consumo reciclado.

Sin embargo, hay problemas operativos importantes, no sólo tecnológicos sino también de escala y aún de costos en lo que se refiere a la recuperación del material plástico postconsumo, en especial en el lavado del producto y su posterior pelletización.

De allí que el principal problema hoy en relación al uso de reciclado postconsumo se refiere a limitaciones en la oferta, ante una demanda creciente y básicamente insatisfecha, en especial en los que se refiere al polietileno y aún al film de ésta clase de plástico.

De allí que los residuos comiencen a ser pagados por el mercado para permitir el crecimiento de estas actividades, más allá de la obtención de material sin costo, caso Transforeco, cooperativa de ex Nibo, etc., excepto por los fletes y en algunos casos ni siquiera deben enfrentar a éstos. Por tanto, los estrangulamientos de la oferta deberían ser sobrellevados en base a precios o estrategias tecnológicas o de mercado para solucionar las actuales limitaciones para satisfacer la creciente demanda de estos productos.

A continuación, pueden verse las estimaciones sobre la oferta y demanda actuales del mercado de reciclado del resto de los residuos plásticos, a excepción del PET. Al igual que en el caso anterior, no se incluye allí el reprocesamiento de los scraps industriales generados al interior del proceso productivo de cada fábrica.

Oferta y demanda de residuos plásticos para reciclar (excepto PET)

AGENTE	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1- Oferta interna	3.102	180.000	70
1.1- Clasificadores	Ya incluida		36-107
1.2- Depósitos	Ya incluida		50-100
1.3- Transforeco	264	--	--
1.4- Campaña bolsa de leche Conaprole	20	--	--
1.5- Parroquias y colegios	210	--	--
2- Exportación	708	224.311	317
<i>Suma de demás plásticos</i>	508	185.096	364
<i>Ajuste no incluido en PET</i>	200	39.215	196
3- Importación	--	--	--
4- Consumo aparente	2.394	--	--
4.1- Garré	250	--	--
4.2- Niboplast	200	--	--
4.3- Recoplast	300	--	--
4.4- Recotech	500	--	--
4.5- Darmel	120	--	--
4.6- Resto	1.024	--	--

Se estima en este estudio que el **volumen del mercado interno de desechos plásticos (excepto PET) es de aproximadamente 3,1 mil toneladas** y podría pensarse que el **monto del mercado alcance alrededor de 180 mil dólares**, tomando en cuenta el precio de compra a nivel de los recicladores. En este monto solamente se ha considerado solamente alrededor de unas 2.500 toneladas del total del mercado, las cuales son pagadas por los recicladores; el resto es obtenido sin costo por los mismos.

De todas maneras, esta es una aproximación muy primaria ya que el mercado se está desarrollando recién en estos momentos y se mantiene una parte importante de la captación de residuos sin costo, que está pasando a tenerlo para mantener la fluidez de la recolección. A su vez, se espera el ingreso de un número creciente de recicladores oferentes en estos mercados, dadas las buenas perspectivas de los mismos y demandas que superan a la ofertas en estos momentos.

En el cuadro siguiente se refleja la evolución de las exportaciones e importaciones de desperdicios y desechos de todos los desechos plásticos a excepción del PET. En él se aprecia el volumen reducido de comercio exterior en comparación al analizado previamente, además de presentar una tendencia descendente en los últimos dos años.

De las 508 toneladas exportadas, 369 corresponden a desechos de polietileno y 139 a PVC, no registrándose exportaciones en el 2002 de poliestireno. Deben agregarse 200 toneladas correspondientes al ajuste realizado a las exportaciones de PET, debido a que las mismas venían de forma agregada con otros plásticos. El mencionado ajuste se realizó en el cuadro anterior de oferta y demanda, no estimándose conveniente hacerlo en el de comercio exterior.

Comercio exterior de desperdicios y desechos de plástico (excepto PET)

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	1.507	592.573	393	--	--	--
2000	1.908	828.363	434	919	530.442	577
2001	628	260.389	415	9	2.650	294
2002	508	185.096	364	--	--	--

La comercialización de esta clase de residuos se realiza básicamente con los países de la región: Argentina, Chile y Brasil, siendo estos dos últimos los que concentran la mayor cantidad de exportaciones. Las importaciones de estos desechos plásticos tienen un carácter esporádico y están vinculadas a situaciones especiales.

Los precios que se pagan por los residuos plásticos dependen del tipo de plástico de que se trate, variando por ejemplo en el caso de los clasificadores desde 1 hasta 3 \$/kg. (36 a 107 us\$/ton.). Sin embargo, aquí cabe destacar nuevamente que gran parte de los residuos que se obtienen para procesar no tienen costo y son entregados por las Intendencias o son recogidos en comenvases, donde la población los deposita. Esto debería ir cambiando a medida que se desarrollen los mercados de reciclado de productos plásticos.

Perspectivas

Tal como se comentó precedentemente, el desarrollo futuro de los mercados de reciclado de productos plásticos parece auspicioso ante una demanda creciente por las ventajas de contar con materia prima barata y el propio crecimiento de los mercados de productos plásticos, que probablemente continúe en el futuro siguiendo la evolución internacional, al sustituir otros productos y aumentar los usos de los materiales plásticos.

Por tanto, se espera un perfeccionamiento de estos mercados que van a dar lugar a más agentes operando en los mismos, dependiendo de las soluciones a los actuales problemas tecnológicos, de costos y también de precios a pagar por el propio residuo.

Las posibilidades de los clasificadores y de las ONG's para captar residuos plásticos son muy importantes, por el propio contenido de estos productos en la basura tanto de los hogares como de comercios, industrias y servicios. Fue mencionada –por varios actores que participan a nivel del procesamiento del residuo de estos plásticos– la posibilidad de comercializar lo recolectado a dichos niveles, siendo de gran importancia la clasificación primaria de los residuos, básicamente para no perder valor.

Para ello, deberían establecerse los canales necesarios para canalizar esto y ello depende de las formas que vayan adoptando estos mercados y sus diversos nichos, en base a la implementación de pequeñas empresas esquiladoras, que tratan los diversos productos y modalidades de acuerdo a sus posibilidades y las necesidades de los mercados.

Evolución del comercio exterior de desperdicios y desechos de plástico, desagregando en función del tipo de producto.

- **De polímeros de etileno (polietileno)**

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	1.482	584.880	395	--	--	--
2000	1.898	826.256	435	50	35.399	710
2001	620	259.410	418	--	--	--
2002	369	136.316	369	--	--	--

- **De polímeros de estireno (poliestireno)**

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	--	--	--	--	--	--
2000	11	2.107	200	869	494.947	570
2001	--	--	--	--	--	--
2002	--	--	--	--	--	--

- **De polímeros de cloruro de vinilo (PVC)**

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	25	7.693	314	--	--	--
2000	--	--	--	0	96	2.551
2001	8	979	120	9	2.650	294
2002	139	48.780	351	--	--	--

Evolución del comercio exterior de tereftalato de polietileno (PET)

AÑO	EXPORTACIONES			IMPORTACIONES		
	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)	VOLUMEN (toneladas)	MONTO (us\$)	PRECIO (us\$/ton.)
1999	--	--	--	16.601	12.525.249	754
2000	108	99.360	920	14.755	14.600.091	990
2001	8	8.960	1.120	17.249	17.442.609	1.011
2002	30	16.601	556	25.853	21.787.632	843

ANEXOS

ANEXO I - INFORMACIÓN ECONOMICA

Debido a que en el análisis detallado de cada mercado fueron realizados diferentes comentarios acerca de la evolución de los productos finales elaborados a partir del reciclaje de los residuos sólidos considerados, se estimó de interés presentar en este anexo la evolución de los principales indicadores agregados disponibles al respecto.

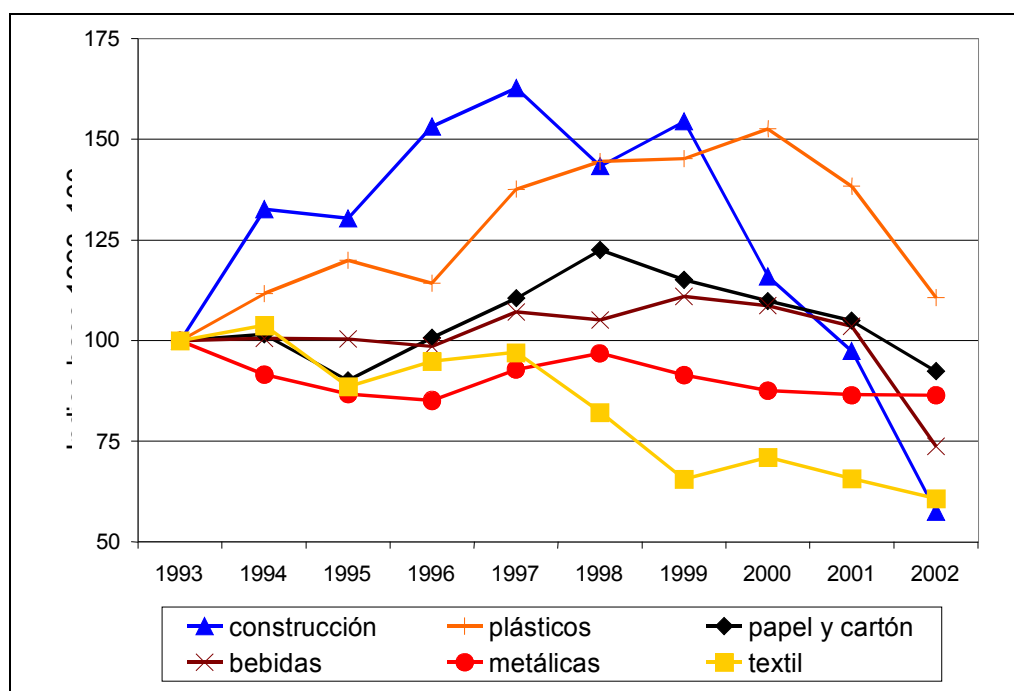
Aquí se presenta, primero, la evolución de los índices de Volumen Físico (IVF), de Personal Ocupado (IPO) y de Horas Trabajadas (IHT), de las industrias asociadas a cada uno de los mercados que se pueden vincular directamente con los mercados de reciclaje de residuos aquí analizados. Estos indicadores son elaborados por el Instituto Nacional de Estadística, a partir de las Encuestas Industriales Trimestrales y Encuestas Industriales Anuales.

Las ramas industriales consideradas, tomando en cuenta las incluidas en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), son las siguientes a dos y tres dígitos: textil (rama 32), papel y cartón (34), metálicas (37), plásticos (356) y bebidas (313).

También se incluye en esta comparación la evolución de la industria de la construcción, cuya información no es elaborada por el INE, sino que se extrae de los datos publicados por el Banco Central del Uruguay sobre las Cuentas Nacionales trimestrales y anuales.

Tal como fue mencionado oportunamente, estas evoluciones estarían mostrando en cierto sentido la posible evolución de la demanda de residuos a reciclar, en particular, las que corresponden al Índice de Volúmenes Físicos.

Índice de Volúmenes Físicos (IVF) – Base 1993=100.
Industrias asociadas al reciclaje de residuos

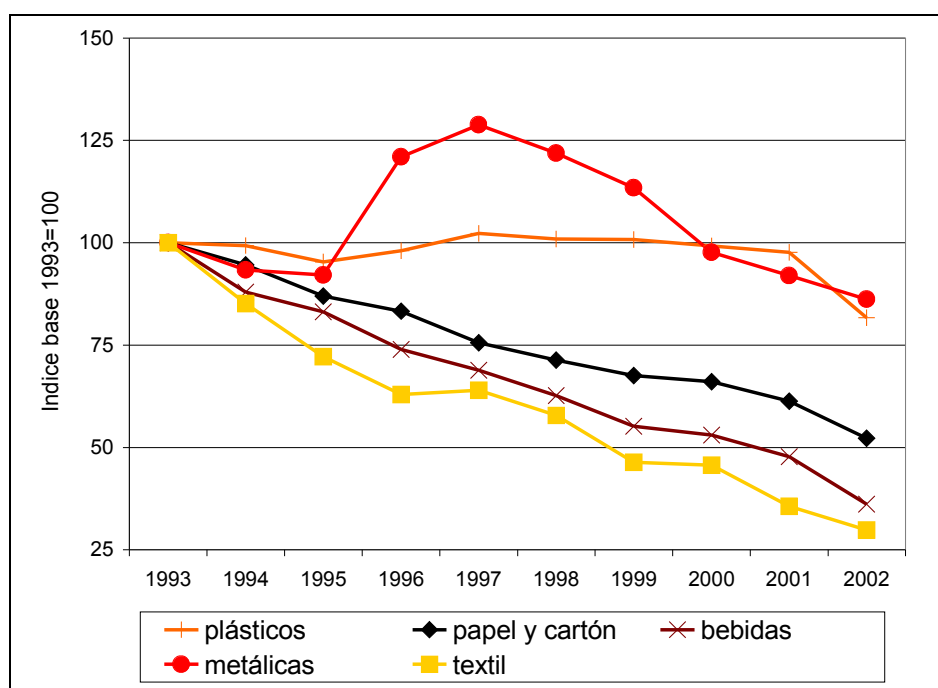


En varias de las entrevistas realizadas a informantes calificados involucrados en distintos mercados de reciclado, se remarcó el hecho de la crisis que envolvió a la mayoría de estos sectores en el pasado reciente, o sea desde fines de 1998 o inicios de 1999, hasta fines del año 2002.

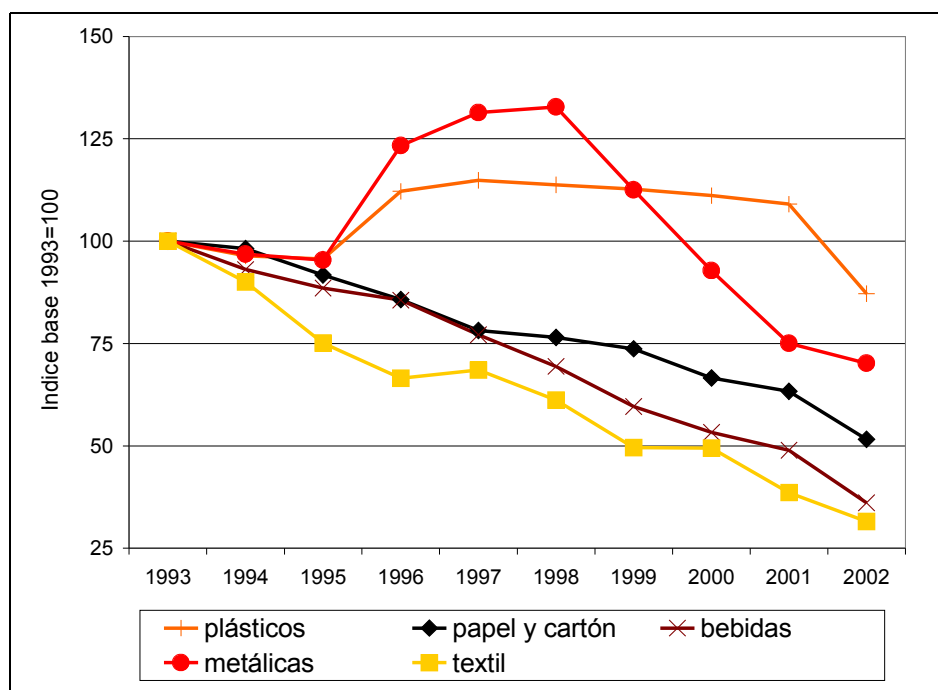
A continuación, puede observarse la información de la evolución de esos mercados, para los períodos comentados, al comparar promedios de cuatro años, a fin de evitar posibles fluctuaciones anuales que podrían distorsionar los análisis mencionados.

	IVF – Base 1993 =100			IPO- Base 1993 =100		
	Promedio 1995-1998	Promedio 1999-2002	Variación	Promedio 1995-1998	Promedio 1999-2002	Variación
Construcción	147,4	106,3	-28%	--	--	--
Textil	90,7	65,8	-28%	64,2	39,4	-39%
Papel y cartón	105,9	105,6	0%	79,3	61,8	-22%
Metálicas	90,4	88,0	-3%	115,9	97,3	-16%
Plásticos	129,0	136,7	6%	99,2	94,8	-4%
Bebidas	102,8	99,3	-3%	72,2	48,0	-33%
Vinícolas	78,3	69,3	-11%	--	--	--
Cervecerías	117,0	97,9	-16%	75,9	56,1	-26%
Sin alcohol	104,7	111,1	6%	74,0	47,1	-36%

Indice de Personal Ocupado – IPO - Base 1993 =100.
Industrias asociadas al reciclo de residuos



Indice de Horas Trabajadas – IHT - Base 1993=100.
Industrias asociadas al reciclaje de residuos



En los cuadros y gráficos anteriores se destaca el hecho de la evolución negativa que han tenido la mayoría de los sectores de actividad vinculados a la producción a partir del reciclaje de residuos sólidos.

Respecto a los volúmenes físicos, las industrias textil y metálica reflejan dicha evolución negativa ya desde comienzos de la década del noventa, mientras que las demás lo hacen recién en los años 1998 y 1999, momento a partir del cual el país en su conjunto comienza a transitar por un período recesivo.

La comparación de los resultados promedios para los períodos 1995-1998 y 1999-2002 refleja situaciones diferentes durante estos últimos 8 años.

Por un lado, se puede observar que la industria textil y la construcción presentan una caída de singular importancia (28%) en sus niveles de producción en los 4 años más recientes. Por otro, las industrias metálica y de bebidas muestran un descenso en su producción de menor magnitud (3%). El IVF de la industria de papel y cartón refleja que ésta ha mantenido cierta constancia en su nivel de actividad, cuando se comparan los promedios mencionados. Finalmente, la industria de productos plásticos es la única que evidenció signos positivos en sus niveles productivos durante el período mencionado, teniendo en cuenta además que es en el único caso donde los valores del indicador se ubican por encima de la base considerada, o sea que superan a sus niveles de producción de 1993.

El Índice de Personal Ocupado y el Índice de Horas Trabajadas tienen evoluciones similares a lo largo del período de análisis considerado, denotando signos negativos en los parámetros de empleo asociados a la actividad de las ramas industriales ligadas al reciclaje de residuos.

Sin embargo, se observan excepciones a la mencionada evolución negativa, tales los casos de las industrias metálicas y plástica, que tuvieron incrementos entre los años 1996 y 1998 aproximadamente, siendo más significativo en la primera de las industrias nombradas y con

incrementos menos pronunciados en el segundo caso. Cabe destacar que a pesar de los períodos con signos positivos que mostraron ambas industrias, la actual situación de las mismas, en cuanto al personal ocupado y horas trabajadas, muestra que estos indicadores se ubican por debajo de los niveles de la base considerada y también de los observados en años anteriores, como consecuencia de la tendencia negativa presentada en los últimos años.

ANEXO II - ENTREVISTAS Y CONTACTOS REALIZADOS

Sr. Embert Martínez
Administrador
Parque Tecnológico Industrial.
Intendencia Municipal de Montevideo
Haití 1500
Tel.: 313-2972

Ing. Quím. Ana Luisa Arocena
Director
Cempre
Avda. Italia 6101
Tel.: 604-0464

As. Soc. Arlenne Inchuste
Asistente Social
Organización San Vicente
Aparicio Saravia 3622
Tel.: 215-0836

Sr. Félix Aszyn
Director
Transforeco
San Martín 4080
Tel.: 211-1529

Quím. Farm. Cecilia Cristina
Directora Técnica Apoderada
Imporex
San Martín 4049
Tel.: 215-5544 / 215-5549

Sr. Walter Fernández
Asistente Técnico
Aluminio del Uruguay
R. Márquez 3222
Tel.: 200-1435 / 200-6298

Sr. Gregory Otermin
Director
Recoplast
Pintos Cordeiro 5213
Tel.: 359-4280

Sr. Tabaré Pagliano
Asistente de Planta
Alumex (ex Siner)
Cno. Maldonado 5058 y Barrios Arana 5415
Tel.: 511-6302 / 513-5780 / 511-5075

Sr. Julio Bentancor
Asistente de Compras
Gerdau Laisa
Teniente Galeano 2250
Tel.: 514-2727

Dr. Gonzalo Suárez
Secretario Ejecutivo
Asociación de Fabricantes de Papel
Tel.: 099-621075 / 902-5470 / 900-4357

Sr. Alejandro Oper
Director
Depósito Pedernal
Lorenzo Fernández 2049
Tel.: 200-4802

Ing. Enrique Clavó
Director
Depósito Werba
Cnel. Belinzón 4880
Tel.: 514-0360

Sr. Antonio García
Presidente
Cooperativa Nibo Plast
Haití 1500
Telf.: 313-9688

Sr. Juan Garré
Propietario
Garré Reciclados Plásticos
Haití 1500
Telf.: 311-8289

Sr. Raúl Pérez
Cooperativa Recuperadores de Vidrios (COREVI)
Haití 1500
Telf.: 318-1575

Sr. Washington Corallo
Presidente
Asociación de Grandes Consumidores de Energía Eléctrica y de Agua
Dr. P. Pérez 5019
Telf.: 525-6050

Ing. Carlos Abella
Gerente de Planta
Industria Papelera Uruguaya S.A.
Avda. España s/n – Pando
Telf.: 292-2240

Ing. Ricardo Chindamo
Gerente
Fanaproqui S.A.
Ruta C. Mayo Gutiérrez 5019
Telf.: 320-0511

Sra. Monserrat Ramos
Directora
MRM Publicidad.
Obligado 1384
Telf.: 707-7750

Ec. Yanina Corsini
Directora
División Competitividad Industrial
Dirección Nacional de Industrias
Ministerio de Industria, Energía y Minería
Sarandí 690
Telf.: 916-2411

Sr. Alberto Rosselli
Director
Departamento Desarrollo Económico e Integración Regional
Intendencia Municipal de Montevideo
Luis Piera 1994
Telf.: 411-1442

Ing. Esteban Garino
Asesor de la Dirección
Departamento de Desarrollo Ambiental
Intendencia Municipal de Montevideo
18 de Julio 1360 P3
Telf.: 1950-2065

Arq. Jorge Lima
Responsable Contrato Sur
Región Centro
Departamento de Desarrollo Ambiental
Intendencia Municipal de Montevideo
Con. Corrales y Callao
Telf.: 508-9933

ANEXO III – BIBLIOGRAFIA

Compromiso Empresarial para el Reciclaje (2000), “Relevamiento Nacional de Actividades de Reciclaje”, Coordinador: Ec. G. Sención, Montevideo.

Intendencia Municipal de Montevideo (2001), “Agenda Ambiental, Montevideo – 2000”, Montevideo.

Intendencia Municipal de Montevideo (2002), “Evaluación de la Contaminación de Origen Industrial, Año 2001”, Montevideo.

Intendencia Municipal de Montevideo (2002), “Agenda Ambiental Montevideo 2002-2007, Residuos Sólidos”, en www.imm.gub.uy/ambiente/documentos/agenda_solidos.htm.

Intendencia Municipal de Montevideo (2002), “Primer Informe Ambiental, Mvd XXI”, en www.imm.gub.uy/ambiente/documentos/infoamb.htm

Ministerio de Industria, Energía y Minería (1999), “Agendas para la Competitividad Industrial”, en cd-rom, Montevideo.

Ministerio de Industria, Energía y Minería (1999), “Construyendo la competitividad industrial”, Montevideo.

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (2002), “Informe de la República Oriental del Uruguay a la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, Johannesburg 2002”, en www.mvotma.gub.uy

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2001), “Desarrollo Humano en Uruguay 2001”, Productora Editorial, Montevideo.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Intendencia Municipal de Montevideo (2000), Proyecto PNUD/URU/91/008, “Uselo y tírelo . . . para que otros lo reciclen”, Ed.: Lic. C. Tenaglia, Montevideo.

Intendencia Municipal de Montevideo y Organización San Vicente – Obra Padre Cacho (2002). “Censo de Clasificadores de la Ciudad de Montevideo”. Coordinador: Ec. G. Sención, Montevideo.

Torres, Daniel (2000). “Reciclaje de papel en Uruguay”. Investigación Monográfica para la obtención del Título de Licenciado en Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República. Coordinador: Pedro Barrenechea, Montevideo

Instituto Nacional de Estadística (2003), “Encuestas Industriales Trimestrales y Anuales, Encuestas Continuas de Hogares”, en www.ine.gub.uy.

Banco Central del Uruguay (2003), “Estadísticas de Comercio Exterior y Cuentas Nacionales“, en www.bcu.gub.uy.