



TESIS DE GRADO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

**ALTERNATIVAS PARA EL RECICLADO DE
SACHETS**

Autor:

Rubén Miravet Valverde

Legajo: 52812

Director de Tesis:

Félix Jonás

2011

RESUMEN EJECUTIVO

El aumento del consumo de plásticos en los últimos años y la disminución de las reservas de petróleo constituye un problema mundial y medio ambiental. Deshacernos de forma limpia de residuos sólidos urbanos que además son difíciles de reciclar por su composición no es fácil. Por lo general acaban en los vertederos, en los rellenos sanitarios o incineradores de la Argentina. Estas acciones provocan la disminución de espacio en los rellenos sanitarios, emisiones de gases a la atmosfera o aumento de consumo de petróleo para hacer nuevos productos con plástico virgen.

El objetivo del proyecto es comenzar a desarrollar una solución medioambiental, a los residuos sólidos urbanos que tienen dificultad para reciclarse, concretamente a los sobres de bebida en polvo. Proporcionando un modelo de negocio a los fabricantes socios de TerraCycle.

También uno de los objetivos del proyecto es crea conciencia social a los fabricantes de productos a través de la conservación del medio ambiente, ya que esta actitud llevada a cabo en una organización puede transmitir un alto valor agregado a sus productos provocando a la compañía grandes éxitos.

A su vez se pretende que los fabricantes de los productos obtenidos por materiales reciclados sean claramente beneficiosos para el medio ambiente. Es decir que al fabricar un producto de este tipo no haya un aumento de costos energéticos o un aumento de emisiones de gases a la atmosfera, si se compara con un producto que se obtiene de materia prima virgen.

EJECUTIVE SUMMARY

The increasing consumption of plastics in recent years and declining oil reserves is a global and environment problem. Clean ways to dispose of municipal solid waste are difficult due to its composition. They usually end up in landfills or incinerators in Argentina. These actions cause the reduction of space in landfills, emissions of gases into the atmosphere and increased consumption of oil to make new products with virgin plastic.

The project aims to begin developing an environmental solution to urban solid waste when recycling is difficult, namely powdered drink packets. Provide a business model to TerraCycle's partners.

Another one of the objectives of the project is to create social awareness to the manufacturers through the conservation of the environment, as this approach takes place in a organization it can transmit a high added value to their products giving the company greater success .

At the same time, it is intended that the manufacturers of the products obtained from recycled materials be clearly beneficial to the environment. This means that to produce a product of this type it will not increased energy costs or increase emissions of gases into the atmosphere, compared with a product that is obtained from virgin materials.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Origen del proyecto | 1 |
| 1.1.1. Historia de TerraCycle | 1 |
| 1.1.2. Misión de TerraCycle | 6 |
| 1.1.3. Como funciona TerraCycle..... | 7 |
| 1.1.4. TerraCycle en el mundo..... | 8 |
| 1.1.5. TerraCycle en Latinoamérica | 9 |
| 1.1.6. TerraCycle Argentina | 10 |
| 1.1.6.1. Destino de los sachets de bebidas en polvo..... | 10 |
| 1.1.6.2. Soluciones | 11 |
| 1.1.6.3. Upcycling..... | 11 |
| 1.1.6.4. Reciclaje..... | 11 |
| 1.2. Residuos urbanos en Argentina | 12 |
| 1.2.1. Datos de la población..... | 13 |
| 1.2.1.1. Cantidad de habitantes | 13 |
| 1.2.1.2. Densidad..... | 13 |
| 1.2.1.3. Consumo promedio de plásticos, por habitante | 13 |
| 1.2.2. Residuos Sólidos Urbanos | 13 |
| 1.2.3. Los residuos plásticos..... | 14 |
| 1.2.4. Responsabilidad del gobierno Argentino..... | 16 |
| 1.3. Objetivo del proyecto | 18 |
| 1.4. Justificación del proyecto..... | 19 |
| 1.5. Beneficios del proyecto..... | 20 |
| 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 21 |
| 3. SOLUCIÓN A LOS SACHETS DE BEBIDA EN POLVO | 23 |
| 3.1. Tipos de plástico..... | 23 |

| | | |
|----------|---|----|
| 3.1.1. | PET | 23 |
| 3.1.2. | PEAD y PEBD..... | 24 |
| 3.1.3. | PVC | 28 |
| 3.1.4. | PP | 31 |
| 3.1.5. | PS | 34 |
| 3.1.6. | OTROS..... | 37 |
| 3.2. | Propiedades del material obtenido de los sachets de Tang..... | 38 |
| 3.3. | Reciclado mecánico de los sachets de Tang..... | 38 |
| 3.3.1. | ETAPA I: ¿Cómo obtener la materia prima?..... | 40 |
| 3.3.2. | ETAPA II: Proceso..... | 40 |
| 3.3.3. | ETAPA III: Nuevos productos / Mercados..... | 43 |
| 3.3.4. | Ventajas del reciclado mecánico:..... | 43 |
| 3.4. | Alternativa 1. Madera Plástica | 44 |
| 3.4.1. | Historia de la madera plástica..... | 44 |
| 3.4.2. | Ventajas de la madera plástica..... | 46 |
| 3.4.3. | Propiedades mecánicas..... | 47 |
| 3.4.3.1. | Flexibilidad..... | 47 |
| 3.4.3.2. | Impacto..... | 47 |
| 3.4.4. | Uso de la madera plástica | 47 |
| 3.5. | Alternativa 2. Pellets plásticos | 48 |
| 4. | ANÁLISIS ECONÓMICO..... | 51 |
| 4.1. | Consumo anual de bebidas sin alcohol..... | 51 |
| 4.2. | Estudio de costos de la madera plástica..... | 55 |
| 4.3. | Estudio de costos de pellets plásticos..... | 57 |
| 4.4. | Oferta / Demanda..... | 58 |
| 4.5. | Competencia | 59 |

| | |
|---|-----|
| 5. ANÁLISIS AMBIENTAL | 63 |
| 6. CONCLUSIÓN | 67 |
| 7. ANEXO | 71 |
| 7.1. Ley N° 25916 - Gestión de Residuos Domiciliarios | 71 |
| 7.2. Legislación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires..... | 84 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA..... | 121 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Origen del proyecto

1.1.1. Historia de TerraCycle

En su primer año en la Universidad de Princeton, Tom Szaky con 19 años, se fue a Montreal para un descanso de la escuela. Ahí se quedó con unos amigos que les daban de comer con los restos de la comida a unos gusanos rojos, lombrices californianas, en un recipiente de compost y utilizaban el fertilizante para alimentar sus plantas. Los resultados fueron impresionantes, Tom buscaba una idea para un negocio para poder entrar la Competencia del Plan de Negocios de Princeton del siguiente año. Y tuvo su idea: usar los gusanos para comer los restos o desechos orgánicos, hacer un fertilizante de alta calidad y enfrentar un problema del medioambiente al mismo tiempo.

Después de haber ganado el 5º lugar en la Competencia Plan de Negocios de Princeton, Tom decidió seguir adelante con su idea y empezar a producir fertilizantes a base del abono de lombrices. Vacío ambas cuentas de ahorro y cargó sus tarjetas al máximo para comprar un recipiente para las lombrices de \$ 20.000. Esto le brindó un hogar compacto y móvil para sus millones de lombrices.

Tom pasó la mayor parte de su tiempo sacando a palas la comida que se desechaba en las cafeterías de la Universidad de Princeton. Sin dinero, exhausto y listo para rendirse, Tom conoció a Suman Sinha, un emprendedor quién les dio un cheque a los jóvenes y se convirtió en el primer inversionista de TerraCycle. Con el dinero de Suman, Tom pudo alquilar su primera oficina, en la calle Nassau, número 20 en Princeton.

Después de pasar más tiempo desarrollando la compañía que sus clases, Tom decidió ausentarse un tiempo de la Universidad de Princeton y seguir adelante y a tiempo completo con TerraCycle.

En abril del 2003, Tom ganó el muy preciado primer lugar en la competencia Plan de Negocios de Carrot Capital, que incluyó también un cheque por un millón de dólares para invertir. Desafortunadamente, Carrot Capital quería cambiar el enfoque de su misión ecológicamente puro, para enfocarse totalmente en el fertilizante. Tom rechazó el dinero para poder seguir con el empaque de productos utilizados.

TerraCycle seguía adelante con su primera venta grande al The Home Depot y Wal-Mart en el mercado canadiense. Aunque el pedido inicial fue modesto, con él, TerraCycle alcanzó entrar al mundo de las grandes franquicias. Muy pronto, grandes franquicias pedían grandes pedidos. TerraCycle necesitaba de empleados, espacio de bodega y, lo más importante, una fábrica. Ya que la oficina original estaba ubicada en Princeton y el complejo-económico en Bordentown, fue lógico buscar un sitio en medio de los dos lugares.

Como resultado, Trenton se convirtió en la oficina central, en la avenida New York en el oeste de Trenton. El costo accesible de la propiedad fue una gran ventaja para un negocio tan joven como TerraCycle. Desde un principio, TerraCycle se hizo empleador de segundas oportunidades para gente que salía de la cárcel, veteranos y gente en libertad condicional. Inmediatamente, TerraCycle hizo saber que tenía un edificio feo y decrepito que necesitaba de alguna intervención artística para que se viera mejor. En poco tiempo, TerraCycle se convirtió en una meca para artistas urbanos de todas partes.

La mayoría de la gente piensa que el grafiti es parecido a la basura, se percibe al grafiti como algo que daña la vista de los edificios u otras estructuras. Muchos pagan para quitarlo, como lo que hacen con la basura. Para las artistas, esto significa que la sociedad quiere destruir su medio de expresión. Así es que, cuando la fabrica se ofreció para ser el espacio para su arte, le respuesta fue impresionante. Artistas de grafiti transformaron el edificio en la obra de arte viviente que sigue siendo el día de hoy. Actualmente, el edificio se vuelve a pintar cada mes con nuevas intervenciones de arte urbano.

Con una fábrica y empleados listos, lo único que faltaba era vender. Aún con pedidos en el mercado canadiense, se tenía que enfrentar con el espacio para crecer en el mercado estadounidense. Wal-Mart fue la primera franquicia grande que se subió a la venta en el mercado estadounidense, seguido pronto por The Home Depot USA. Pronto, los productos se estuvieron probando regionalmente y en todo el país.

Los resultados del Alimento para Plantas de Uso Múltiple de TerraCycle fueron tan impresionantes, que pronto se generó una gran demanda para otros tipos de fertilizantes específicos. Los productos de TerraCycle crecieron para incluir fertilizantes como el del Violeta Africana TerraCycle y Orquídeas TerraCycle. Con nuevos productos e incrementos en ventas, TerraCycle vivió su primer momento de fama.

En 2006, los fertilizantes TerraCycle fueron ampliamente aceptados en EEUU por primera vez. Ambos Wal-Mart y The Home Depot ofrecían el producto a nivel nacional. Después de alcanzar casi 500.000 dólares en 2005, TerraCycle estuvo en camino de convertirse en una compañía millonaria. .

Para el fin del año, TerraCycle había vendido más de un millón de dólares de abono de lombrices californianas licuado y empaquetado en botellas de plástico reutilizadas. TerraCycle crecía, ofreciendo 9 diferentes productos en Wal-Mart y The Home Depot. Por primera vez, la compañía estaba vendiendo versiones concentradas de su fertilizante, como un producto para ayudar a germinar semillas y la Mezcla Maceta, los primeros productos sólidos que la compañía había vendido. En ese momento, TerraCycle tenía 3 variedades distintas de su fertilizante, la versión lista para usarse, en concentrado y sólido, vendiéndose a nivel nacional en dos compañías transnacionales. Desafortunadamente, toda la atención positiva también atrajo un poco de atención no deseada. La compañía Scotts Miracle-Gro demandó a TerraCycle. La compañía millonaria reclamaba que TerraCycle había cometido una violación de marca y publicidad falsa.

Tom tranquilizaba a su equipo explicándoles que él veía esta demanda judicial como una oportunidad. La publicidad había ayudado a que la Brigada de Botellas llegara a más de 5.000 participantes, mucho más de lo que se habían imaginado. La popularidad de la Brigada de Botellas abrió el camino para una nueva asociación. En agosto de 2007, TerraCycle lanzaba la nueva Brigada de Empaques de Bebidas patrocinado por Honest Tea. El nuevo programa pagaría a las escuelas para la recolección de los empaques. Ninguna de las dos compañías estaba segura que habría una respuesta favorable, y tentativamente abrieron sólo 100 lugares. En menos de 24 horas, se llenaron los 100 lugares completos.

Adicionalmente, TerraCycle lanzó dos nuevos programas de Brigadas, La Brigada de Yogurt y la Brigada de las Envolturas de Barras Energéticas, patrocinadas por Stonyfield Farm y CLIF BAR, respectivamente. Cuando las Brigadas crecían, Tom tuvo una epifanía: nacía la idea de los deshechos patrocinados.

La idea de la Basura Patrocinada es muy simple. TerraCycle se asocia con fabricantes de productos empacados (CPGs por sus signos en inglés), para organizar programas gratis, que pagan a consumidores para ayudar a recolectar envolturas no-reciclables, las pasan por el proceso de reutilización y se hacen productos ecológicos. En enero del 2008, TerraCycle se reunió con Kraft Foods, el fabricante norteamericano número uno en alimentos. En febrero, Capri Sun firmó como el patrocinador mayor para la Brigada de Empaques de Bebidas. El programa se abrió a miles de participantes más.

Luego TerraCycle firmó acuerdo con OfficeMax, lo cual hacía de TerraCycle el abastecedor más grande de productos ecológicos para toda la cadena. Con el nombre de TerraCycle en los medios de comunicación, TerraCycle y Target ponían un anuncio creativo en la portada del número ecológico de Newsweek. El anuncio convertía la portada en un sobre pre-pagado. Por lo que se les pidió a los lectores de Newsweek que llenaran el sobre con bolsas de plástico de Target, y más de 47.000 personas lo respondieron a la convocatoria.

Las bolsas pasaron por un proceso de reutilización para hacer las bolsas ReTote, las primeras bolsas reciclables hechas de bolsas de plástico. Las bolsas se vendían en las tiendas a nivel nacional, Brand Packaging nombró a Tom el Innovador de Marcas del año y salió en la portada.

TerraCycle continuaba trabajando con Kraft Foods, y el siguiente socio que firmó era Nabisco. La oportunidad de trabajar con dos marcas multimillonarias ayudaba a solidificar el status de TerraCycle como una de las empresas más grandes en el campo de los negocios ecológicos.

TerraCycle, después de muchos años de intentarlo, lanzó un programa piloto de televisión que se llamaba Magnates de la Basura. El programa seguía a los productos de TerraCycle desde la idea inicial hasta los estantes de las tiendas. El canal de National Geographic compraba la idea y seleccionaba los barriletes hechos de envolturas de galletas y pizarrones de mensaje hechos del vinil de carteleras para el primer episodio.

Mientras tanto, TerraCycle y sus socios habían reclutado a más de 10.000 participantes para los programas de las Brigadas. Adicionalmente, TerraCycle agregaba tres nuevos materiales a la lista de basura que la gente podía recolectar para su reutilización: corchos de vino, bolsas de granola y bolsitas de papitas horneadas.

Para empezar un gran año, TerraCycle lanzaba dos nuevas líneas de productos. Una de relojes, portavasos y portarretratos hechos de álbumes de vinil y tableros de circuitos que se vendían en Target, así como una línea de productos naturales para mascotas que se vendían en Petco.

Este mismo año, el programa de Brigadas creció con más de 25 nuevas categorías de basura y con el lanzamiento de TerraCycle en Brasil, Canadá y el Reino Unido.

En marzo, el libro de Tom, La Revolución en una Botella, salió a la venta en Borders y Barnes and Nobel, y también en línea en Amazon.com. En abril, en el Día Mundial de la Tierra, el nuevo programa Magnates de la Basura, salió en el Canal de National Geographic. Desde entonces, el canal de National Geographic había firmado el contrato para varios episodios más.

A mediados de 2009, TerraCycle abrió las puertas de su primer local de ventas en Princeton, NJ, en los EEUU.

Al principio del 2010, Wal-Mart presentó el TerraCycle “Hot Spot”, una muestra combinada increíble en todas las tiendas Wal-Mart en los EEUU, que emparejada productos conocidos como Capri Sun, Lays y Oreos con productos reciclados y upcycled TerraCycle hechos con residuos.

También en esa época, TerraCycle estableció su primera tienda pop-up en el Port Authority Terminal de Nueva York durante dos meses. Un ecosantuario en el corazón de la ciudad, la tienda incluyó mercancías upcycled TerraCycle, así como contenedores donde los visitantes dejaron sus residuos para ser upcycled y reciclados.

A mediados de septiembre, la Brigada de Empaques de Bebidas en los EEUU pasó un hito importante. Después de haber pagado más de US \$ 1 millón a escuelas y organizaciones sin fines de lucro, el programa original de basura patrocinada desvió exitosamente más de 50 millones empaques de bebidas para ser reciclados y upcycled por TerraCycle.

Además, el programa de Brigadas sigue creciendo internacionalmente con el lanzamiento de TerraCycle en México y Suecia.

TerraCycle reformó sus oficinas centrales en los EEUU a finales de 2010, creando espacios nuevos para la empresa cada vez mayor. El tema de la reutilización continúa en todo el nuevo espacio de oficinas, con mesas de trabajo a partir de puertas utilizadas y pallets. Las oficinas están divididas por cadenas de botellas plásticas, y el perímetro de la sala está cubierto de grafiti. El plan de piso abierto fomenta la comunicación y la cultura de colaboración de TerraCycle.

1.1.2. Misión de TerraCycle

TerraCycle es una empresa con la misión de eliminar la idea de la basura. El proceso comienza con la implementación de la oferta gratuita de programas de recolección, a través de Programas Nacionales de Recolección, a los que también llaman Brigadas, recolectan desechos difíciles de reciclar o que habitualmente no se reciclan y con ellos fabrican nuevos productos creativos y amigables con el medio ambiente.

La idea es encontrar una solución para cada desecho. Así, puede haber una Brigada de sobres de bebidas en polvo, una Brigada de envoltorios de galletitas, o una Brigada de cuidado bucal. Cada Brigada es patrocinada por una marca socia. En este momento, TerraCycle Argentina tiene una Brigada de Recolección de sobres de bebidas en polvo, auspiciada por Tang de Kraft Foods.

1.1.3. Como funciona TerraCycle

La recolección de estos materiales se realiza con ayuda de las marcas que envían los residuos pre consumidor que no han sido utilizados y a la vez, con el involucramiento de los consumidores que recolectan los desechos post consumidor comprometiéndose con la causa. Actualmente TerraCycle tiene operaciones en 15 países, entre ellos, Estados Unidos, Canadá, Francia, España, Inglaterra, y México, Brasil y Argentina, en Latinoamérica. En cada país en el que opera tiene Programas Nacionales de Recolección de desechos difíciles de reciclar de los que la gente participa de una manera sumamente fácil y gratuita. Los Programas Nacionales o Brigadas, que ya agrupan a 21 millones de personas recolectando desechos alrededor del mundo, están organizados de manera tal que los consumidores solo tengan que recolectar los materiales. TerraCycle se ocupa de retirarlos y de la posterior producción de objetos upcycled y reciclados como cartucheras, mochilas y tachos de basura. Además, TerraCycle realiza una donación por cada unidad de desecho recolectada. Los participantes son los encargados de elegir la organización sin fines de lucro o escuela con la que quieren colaborar y a la que beneficiaran con la basura recaudada. Así, los consumidores no solo ayudan al cuidado del medio ambiente sino que también sus comunidades reciben dinero por su basura.

En todos los países, cada Brigada es auspiciada por una marca. En Brasil, por ejemplo, Nescafe auspicia la Brigada de empaques de café, Nestlé auspicia tanto la Brigada de empaques de galletas como la de chocolates, y Pepsicola, la Brigada de empaques de snack. En México, Colgate auspicia la Brigada de cuidado bucal y Tang la Brigada de sobres de bebidas en polvo. En Argentina, también Tang patrocina la Brigada de sobres de bebidas en polvo. Asimismo, TerraCycle ya está realizando gestiones para, en 2012, llegar al mercado de Colombia y Chile.

1.1.4. TerraCycle en el mundo

La basura es un problema global, en el mundo, ya hay más de 2.500 millones de unidades de basura recolectadas por TerraCycle y solo en el último año más de 2 millones de dólares donados a distintas organizaciones sociales.

Actualmente TerraCycle tiene operaciones en más de 15 países, entre ellos Estados Unidos, Canadá, Francia, España, Inglaterra, México, Brasil y Argentina. La empresa que empezó como un proyecto de Szaky, para entrar en la Escuela de Negocios de Princeton, hoy factura US\$ 20 millones al año alrededor del mundo y cada día suma más adeptos.

A partir de lo que recolecta, sus creaciones pueden ser infinitas. Los envases de jugo son transformados en archivadores para documentos o mochilas para niños; las bolsas de papas fritas se convierten en bolsas o incluso muebles.

Todas las tiendas de ropa Old Navy en Estados Unidos tienen un programa de recolección de sandalias, que nosotros recogemos y transformamos para las áreas de juego y parques del país.

La influencia de TerraCycle crece alrededor del mundo, ahora que la compañía recolecta el 6% de las cápsulas plásticas de café de Suecia y el 2% de los bolígrafos de Reino Unido.

Se toman todos los chicles masticados de Brasil y con ello fabricamos distintos tipos de plásticos. La goma de mascar es de hecho plástico con saborizante, así que fácilmente lo podemos transformar en toda clase de productos.

La basura proviene de individuos y grandes empresas de alrededor del mundo. Las escuelas también son una buena fuente de desperdicios. La compañía calcula que trabaja con el 37% de las escuelas primaria de los países donde trabajan, que separan los desperdicios. La educación es un punto muy importante, además de que “A los niños les importa mucho el medio ambiente y están dispuestos a ensuciarse las manos si les prometes que esa basura será reciclada”.

Pero TerraCycle no sólo se lleva la basura, también ayudan a los que los ayudan al pagar los envíos de la basura y haciendo donaciones y actos de caridad. Hasta el momento han donado unos tres millones de dólares.

Un nuevo juego para Facebook Magnates de la basura, fue recientemente lanzado y durante el siguiente año planea llevar a la compañía a los mercados de Europa del Este y Asia.

Todo con el objetivo de rescatar todo los desperdicios de los tiraderos y los incineradores, a la par de dar a conocer el lema: “Eliminar la idea del desechos”, y de convertir el desperdicio en negocio.

1.1.5. TerraCycle en Latinoamérica

En la región Latinoamericana, ha tenido una gran repercusión, Brasil, México y Argentina son los países pioneros de la región. Por ejemplo en Brasil, Nescafé auspicia la brigada de empaques de café y Nestlé la de empaques de galletas y la de chocolates. En México, Colgate auspicia la brigada de cuidado bucal y Tang la brigada de sobres en bebidas en polvo. En Argentina, también Tang patrocina la brigada de sobres de bebida en polvo. Además, TerraCycle ya está realizando gestiones para que en el 2012 se pueda llegar al mercado de Colombia y Chile.

En Brasil, donde está instalada desde 2009 ya tiene 8 programas de recolección de distintas categorías de desechos y acaban de lanzar 4 más. Ya hay 20.300.000 unidades de desechos recolectadas y 350.000 personas participando de las Brigadas.

En México, hay dos Programas de recolección y 111.000 personas que forman parte de las Brigadas, recaudado 950.000 empaques.

En Argentina, donde TerraCycle aterrizó recién en marzo de 2011 con el auspicio de Tang, llevan recolectados 100.000 empaques enviados y 80.000 personas recolectando residuos. Los números crecen día a día y las experiencias son distintas. Sin embargo en todos los países se percibe un gran entusiasmo por el proyecto y un profundo compromiso entre los consumidores y las marcas socias.

1.1.6. TerraCycle Argentina

En febrero de 2011 TerraCycle inicia sus actividades en el Cono Sur y elige como país cabecera de la operación a la República Argentina. Sitúa sus oficinas en la Avenida Santa Fe 1.114, piso 14ºB de Capital federal, Buenos Aires.

En este momento la a primera brigada de Recolección de sobres de bebidas en polvo, para ganarle a la basura ya está en marcha. Dicha Brigada está auspiciada por Tang de Kraft Foods, con la intención de dar una solución a los desechos de empaque de bebidas en polvo, tanto preconsumo como post consumo.

En Argentina, los números hablan por sí mismos. En solo diez meses, hay más de 1.000 Equipos recolectando sobrecitos en todo el país y más de 250.000 unidades de basura recolectadas.

Estas brigadas se forman a través de la página www.terraCycle.com.ar donde se anota una persona responsable e indican una organización sin fin para que TerraCycle realice una donación de diez centavos por unidad de basura recolectada.

1.1.6.1. Destino de los sachets de bebidas en polvo

Cada año, millones de sobres de bebida en polvo acaban en los contenedores de basura y los rellenos sanitarios en toda Argentina. TerraCycle y Tang están trabajando juntos para poner fin a esta enorme pérdida de recursos, pretende convertir el material de los residuos en productos.



Figura 1.1. Esquema simple del funcionamiento de TerraCycle

1.1.6.2. Soluciones

Desde la creación de TerraCycle se ha impedido que mil millones de unidades de basura lleguen a los basurales. Nuestra esperanza es eliminar la idea de la basura creando sistemas de recolección y dando soluciones para cualquier tipo de basura evitando que termine en nuestros tachos de basura.

1.1.6.3. Upcycling

La solución upcycling está definida como usar cada aspecto de la basura como un valor.

Normalmente los desechos pueden ser vistos como dos cosas: el material del que es hecho y la forma en la que está. Por ejemplo, una bolsita de snacks es hecha de plástico y está en la forma de una bolsa. Si sometes a un proceso upcycle una bolsita de snacks, aprovecharías ambos aspectos y no destruirías ninguna parte de ella. Mientras si ibas a fundir una bolsita de snacks en un producto plástico, sería considerado reciclaje en vez de upcycling.



Figura 1.2. Productos TerraCycle

1.1.6.4. Reciclaje

Reciclaje es definido como extraer los materiales que compongan un producto para hacer un nuevo producto usando esos materiales.

Normalmente los desechos pueden ser vistos como dos cosas: el material del que es hecho y la forma en la que está. Por ejemplo, una bolsita de snacks es hecha de plástico y está en la forma de una bolsa. Si sometes a un proceso upcycle una bolsita de snacks, aprovecharías ambos aspectos y no destruirías ninguna parte de ella. Mientras si ibas a fundir una bolsita de snacks en un producto plástico, sería considerado reciclaje en vez de upcycling.

1.2. Residuos urbanos en Argentina

La industria del reciclado plástico en la Argentina está creciendo rápidamente y es muy dinámica. Estas industrias son generadoras de mano de obra intensiva y se dedican al reciclado de plásticos de distintos orígenes: post consumo domestico, post consumo industrial y post consumo institucional. Esta industria está compuesta por varios sectores que se dedican a las distintas etapas del reciclado y en algunos casos están integradas en dos o más etapas. Los principales sectores son: molienda, separación, lavado, enfardado, pelletizado y producción de productos finales con material recuperado. En el registro de Ecoplas, publicado en su página Web, figuran 44 recicladores que están ubicados en distintas partes del país; en total existen más de 150 recicladores, generan 1500 puestos de trabajo directo y 2500 indirectos.

En la tabla 1 se muestran las cantidades de reciclado plástico en Argentina en 2009, según tipo de plástico; como se puede observar el PET y las poliolefinas (polietileno y polipropileno) son los materiales que más se reciclan.

| Material | Cantidad (TN) |
|-----------------------------|----------------|
| PET post consumo | 60.000 |
| Polilefinas post industrial | 35.000 |
| Polilefinas post comercial | 30.000 |
| Polilefinas post consumo | 20.000 |
| Otros Plásticos | 5.000 |
| TOTAL | 150.000 |

Tabla 1.1. Reciclado de plásticos en Argentina

1.2.1. Datos de la población

1.2.1.1. Cantidad de habitantes

| Localización | Habitantes |
|--------------------------------|------------|
| Argentina (Proyec. INDEC 1997) | 36.000.000 |
| Provincia de Buenos Aires | 12.582.321 |
| Gran Buenos Aires | 8.392.616 |
| Capital Federal | 2.960.976 |

Tabla 1.2. Cantidad de habitantes por localización

1.2.1.2. Densidad

| Área geográfica | Densidad Población (Hab. Km ²) |
|---------------------------|--|
| Capital Federal | 14.800 |
| Gran Buenos Aires | 2.153 |
| Tucumán | 50,7 |
| Misiones | 26,7 |
| Santa Fe | 21 |
| Córdoba | 16,7 |
| Entre Ríos | 13 |
| Promedio general del país | 11,9 |

Tabla 1.3. Densidad de población por área geográfica

1.2.1.3. Consumo promedio de plásticos, por habitante

31,5 Kg/Hab/año

1.2.2. Residuos Sólidos Urbanos

Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en TN/año:

En Capital Federal y Gran Buenos Aires en 1998, se generaron 5.335.000 TN/año de residuos Urbanos.

Las empresas municipales y privadas de recolección retiraron este tipo de residuos, donde los recibe el CEAMSE que los destina a relleno sanitario del cinturón ecológico.

En la figura 1.2 se muestra el % de los distintos residuos urbanos respecto el total generado en 1998.

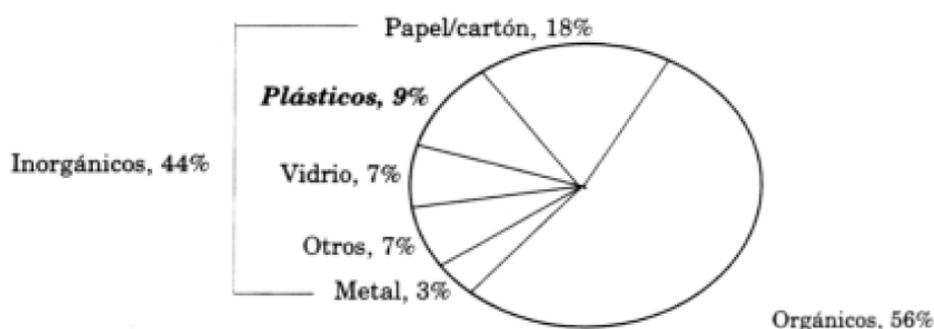


Figura 1.2. Porcentaje de los distintos RSU

Residuos domiciliarios

Se los define como aquellos residuos generados en el hogar y que son sacados a la vereda por los ciudadanos. Éstos, sumados a los residuos recolectados a partir del barrido de la ciudad, constituyen los residuos sólidos urbanos. En la Capital Federal, los residuos domiciliarios se generan a razón de 0,813Kg/hab./día.

1.2.3. Los residuos plásticos

Actualmente hay empresas que recuperan los residuos plásticos industriales, pero no hay ninguna empresa que recupere los residuos plásticos presentes en los RSU. Esto se explica en parte por la diferente complejidad en cuanto a implementación y costos de la recolección de residuos industriales y de los RSU.

Los residuos plásticos industriales (scrap) se recolectan de unas pocas fuentes (las industrias que se haya elegido) y en una cantidad que de antemano se prevé a partir de los niveles de producción. Además los residuos industriales no se presentan mezclados con otros materiales, siendo más fácil su posterior recuperación a través del reciclado mecánico.

La recuperación de los residuos plásticos presentes en los RSU implica la participación de la comunidad en la separación de residuos orgánicos/inorgánicos en el hogar, un sistema de transporte masivo que realice la recolección diferenciada hogar por hogar, y una posterior separación de los residuos inorgánicos por material hasta obtener los residuos plásticos mixtos (todos los plásticos mezclados).

En la tabla 1.4 se muestra la tasa de reciclado de plásticos post consumo domestico en Argentina en los años 2003, 2006 y 2009, llegándose a 150.000 TN de plástico reciclado en 2009.

| | 2003 | 2006 | 2009 | 2010 (e) |
|---|---------|-----------|-----------|-----------|
| Consumo Aparente de Plásticos (A) Tns (1) | 981.000 | 1.450.000 | 1.414.000 | 1.527.000 |
| Participación de Envases Plásticos (B) (%) (2) | 45,0 | 45,5 | 45,5 | 45,5 |
| Participación de Envases Plásticos Domésticos (C) (%) (3) | 36 | 36,4 | 36 | 36 |
| Envases Plásticos Domésticos (D = A x C) Tns | 353.160 | 527.800 | 509.000 | 549.720 |
| Reciclado de Plásticos Post Consumo Domésticos (D) (4) Tns | 35.900 | 61.100 | 94.500 | 120.000 |
| Índice de Reciclado Plástico Post-Consumo Doméstico (E = D/C) (%) | 10,2 | 11,6 | 18,6 | 21,8 |
| Reciclado Post Consumo Industrial | 21.200 | 35.900 | 55.500 | 60.000 |
| Reciclado total (Doméstico + Industrial) | 57.100 | 97.000 | 150.000 | 180.000 |

- (1) Fuente CAIP
- (2) Anuario Estadístico de la Cámara de la Industria Plástica Argentina (CAIP)
- (3) Envases Plásticos Domésticos = 80% del total de envases plásticos (Resto: Aceites lubricantes, baldes de pintura, agroquímicos, etc.)
- (4) Post consumo doméstico = 63% del total (doméstico + industrial)
Ej. 2006: 97.000 Tns total * 0,63 = 61.100 Tns
- (e) Estimado

Tabla 1.4. Reciclado de envases plásticos post consumo domestico en Argentina

Como se observa, el reciclado de plásticos creció más rápido que el consumo total de plásticos, razón por la cual el porcentaje de reciclado creció fuertemente como se observa en la figura 1.3.

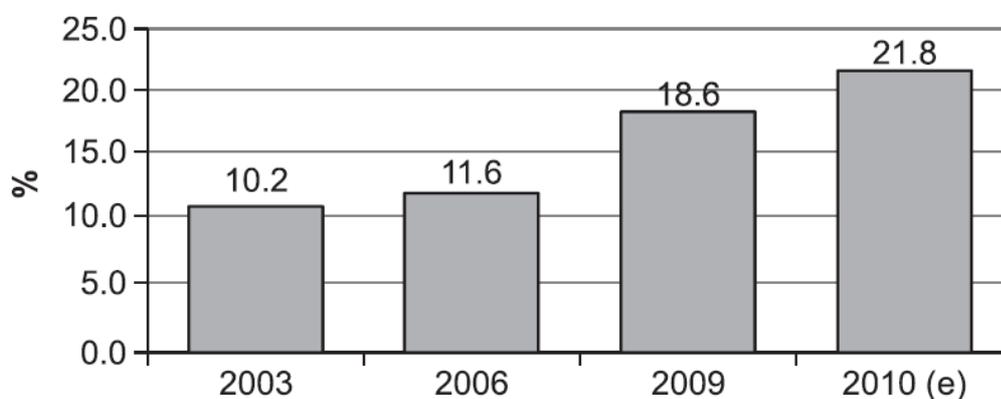


Figura 1.3. Reciclado de envases post consumo domestico en Argentina

A modo de ejemplo, en el siguiente grafico se muestra el reciclado de los envases de PET en Argentina donde se observa que del total de PET consumido en Argentina en 2009, el 35% se reciclo.

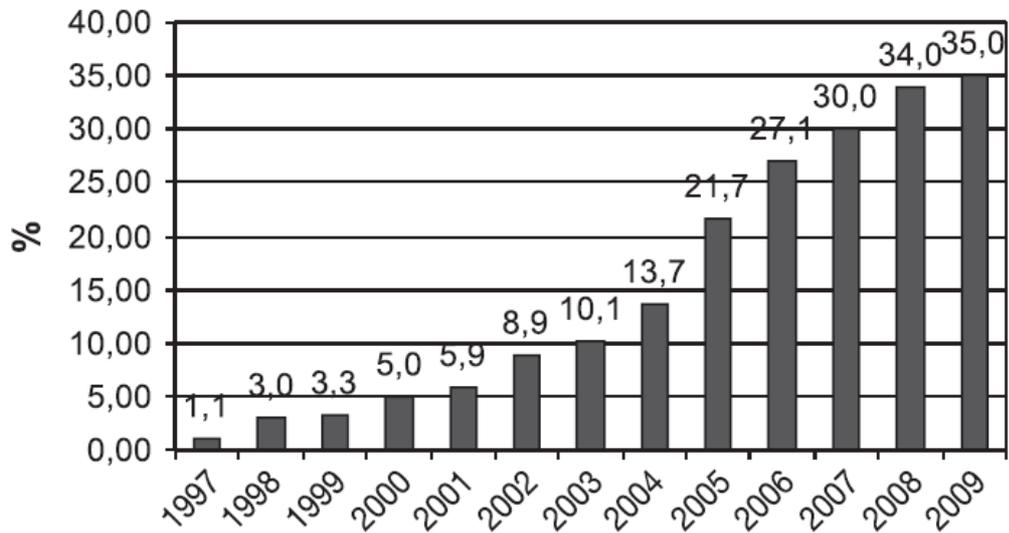


Figura 1.4. Reciclado de PET en Argentina (Post industrial y Post consumo)

El crecimiento del reciclado del PET en Argentina ha estado impulsado principalmente por la exportación a China de PET molido y lavado. No obstante ello, en la actualidad, se está generando cada vez más aplicaciones en el país tales como láminas para termoarmado de bandejas, producción de monofilamentos, flejes y otros.

Tecnología de súperlimpieza o de botella a botella, que como se menciono permite reciclar mecánicamente las botellas de PET para producir nuevamente botellas para gaseosas. Esta técnica ha sido aprobada en el Mercosur por la Resolución Mercosur N° 30/07 del 11/12/2007. En Argentina está en construcción una planta de este tipo que incorpora tecnología de última generación en su proceso de fabricación.

1.2.4. Responsabilidad del gobierno Argentino

Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Ley N° 25.916 (B.O. 7/09/04). Protección Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Domiciliarios

Esta Ley determina los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.

Define a los residuos domiciliarios como aquellos elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.

La norma utiliza el término residuo domiciliario en consonancia con la amplia gama de residuos integrados en el concepto residuos sólidos urbanos, ya que comprende residuos de origen no sólo residencial, que es lo que prima facie se puede interpretar por “domiciliario”, sino también a los provenientes del aseo urbano y los de demás orígenes asimilables a aquellos (o sea, los que pueden ser gestionados en forma conjunta).

En cuanto al manejo de los residuos, establece su gestión integrada considerando la valorización y disposición final adecuada. Define la gestión integral como el conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí que conforman un proceso de acciones para el manejo de los residuos domiciliarios, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población. Esta gestión comprende las etapas de generación y disposición inicial, recolección y transporte, tratamiento, transferencia y disposición final de estos residuos. Fija a los siguientes como objetivos de la Ley:

- Lograr un adecuado y racional manejo de los residuos domiciliarios mediante su gestión integral, a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población.
- Promover la valorización de los residuos domiciliarios a través de la implementación de métodos y procesos adecuados.
- Minimizar los impactos negativos que estos residuos puedan producir sobre el ambiente.
- Lograr la minimización de los residuos con destino a disposición final.

La norma establece, asimismo, la coordinación interjurisdiccional a cargo del Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA) y la Autoridad de Aplicación, actualmente a cargo de la SAyDS. En su art. 23 establece que el organismo de coordinación tendrá los siguientes objetivos:

- Consensuar políticas de gestión integral de los residuos domiciliarios.
- Acordar criterios técnicos y ambientales a emplear en las distintas etapas de la gestión integral.
- Consensuar, junto a la Autoridad de Aplicación, las metas de valorización de residuos domiciliarios.
- Establece las infracciones y sanciones, como así también las disposiciones complementarias. Dispone la obligación de efectuar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) previa a la habilitación de los sitios de disposición final.

1.3. Objetivo del proyecto

La finalidad de este proyecto es brindarle nuevas alternativas a TerraCycle para los desechos post consumo de bebida en polvo. Proporcionando nuevas ideas para el uso de los desechos, logrando de esta forma, reducir la contaminación.

También la elaboración de este trabajo ayuda a impulsar el reciclaje de basura y así crear conciencia para evitar que la gente siga ignorando el medio ambiente.

Por último TerraCycle ofrece un área de negocio muy atractivo para sus fabricantes socios, permitiendo transformar estos desechos en materia prima para fabricar nuevos productos a un precio competitivo.

1.4. Justificación del proyecto

Actualmente el medio ambiente se deteriora rápidamente y es por esto que se viven ciertos cambios ambientales que afectan la vida humana en todos los aspectos. Para resolver los numerosos problemas ambientales que tiene que enfrentar la sociedad actual, se requiere un cambio de actitud hacia el ambiente, ya que es la supervivencia humana la que está en peligro, de allí la necesidad de que el ambiente se proteja y se recupere ejecutando medidas de reciclaje. Es de gran importancia como estudiante y futuro ciudadano comprometido con la responsabilidad social, formular soluciones que permitan disminuir los riesgos ambientales futuros, a través de la utilización de materiales reciclables.

Este trabajo se lleva a cabo porque la investigación es útil ya que nos hemos dado cuenta que no existe un conocimiento amplio sobre el reciclaje de basura. Esta investigación se realiza con el propósito de orientar para contribuir con el reciclaje, y cómo hacerlo, que puede ser utilizado y practicado, primero en nuestras vidas diarias y segundo en instituciones educativas como el preescolar, la escuela etc. ya que se puede empezar por este punto, para comunicar a los niños y jóvenes y así dar a entender porque es importante reciclar, ya que puede ser una de las maneras o forma de alargar nuestra presencia en el planeta; de parte activa en el proceso de reciclaje, y beneficiarse del mismo.

Además esta investigación nos sirve para conocer y fomentar, como ya se dijo en el objetivo, la reducción de la contaminación y recuperación de las materias primas.

El desarrollo de nuevos materiales a partir de los desechos que permitan mejorar la eficiencia, bajar costos y contribuir a la preservación del medio ambiente.

1.5. Beneficios del proyecto

Los beneficios son los siguientes:

- Valoración de los residuos.
- Genera conciencia ambiental, mediante la sensibilización de la comunidad.
- Reducimos las emisiones de dióxido de carbono.
- Con el envío de un sobre de bebidas en polvo al basurero crea un poco más de 0,5 gramos de emisiones de dióxido de carbono por bolsa. Si se incinera el sobre de bebidas en polvo y recupera la energía, se crea algo más de 6 gramos de carbono por sobre, contabilizando la energía recuperada. Si se recicla el sobre, por ejemplo, en madera de plástico, entonces el ahorro de carbono, no de costos, es un poco más de 13 gramos de carbono por sobre, que cuando se compara con plástico virgen.
- Liberas terrenos sanitarios, evitamos que miles de millones de residuos lleguen a vertederos.
- Por último reciclando los residuos recogidos, convirtiéndolos en nuevos productos económicos y respetuosos con el medio ambiente, lo que reduce el empleo de nuevas materias primas y minimiza el impacto ambiental.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Reducir, reciclar y reutilizar, es la filosofía de esta compañía, teniendo en cuenta que en la naturaleza la basura no existe y que todos los materiales pueden ser reutilizados o reciclados, en el 2001 surgió TerraCycle de la mano de un alumno de la Universidad de Princeton, Estados Unidos. Lo que comenzó como una compañía de fertilizante orgánico, hoy representa un ambicioso emprendimiento en el que participan alrededor de 12 millones de personas de diferentes países para que sea posible realizar productos ambientalmente amigables y económicos a partir de desechos.

Hoy, la tecnología permite una mayor recuperación de desperdicios plásticos mezclados, con el aliciente no sólo de producciones de alto valor añadido, sino del beneficio ambiental. El desarrollo de la tecnología de recuperación de desperdicios plásticos de post consumo muestra una tendencia clara hacia los aprovechamientos de los plásticos mezclados, considerados tradicionalmente como los materiales difíciles de utilizar.

Una característica sobresaliente de este proceso es que la inversión y los costos de producción son relativamente bajos. Además, la utilidad de las ventas permite una pronta recuperación de la inversión total, a la vez que se preserva el medio ambiente al evitar el envío de estos desperdicios a los rellenos sanitarios.

La tendencia del momento con respecto a los desechos de materiales plásticos mezclados, no fácilmente separables, es emplearlos como materia prima para la fabricación de una gran variedad de productos de alto desempeño y duración. Los procesos de transformación se adaptan al manejo de grandes y pequeños volúmenes de materiales, de una manera eficiente desde el punto de vista económico. Puede afirmarse que con el manejo adecuado de los desperdicios de plásticos mezclados se termina de cerrar exitosamente el ciclo de recuperación de materiales plásticos. Todos los desperdicios plásticos son susceptibles de recuperarse y utilizarse en forma de productos de alto valor agregado, mediante diferentes métodos de reciclaje.

El reciclaje hace que aparezca un abanico de posibilidades, entre ellos se puede producir pellets o tableros sólidos de madera plástica resistente a la corrosión, humedad, rayos UV y factible a maquinarse.

Para poder expandirse TerraCycle se asoció con fabricantes de productos de consumo internacionales como Kraft Foods, Frito-Lay, Mars, Kashi, Kimberly-Clark, entre otras, obteniendo un gran éxito en Estados Unidos, Canadá, Brasil o México.

En la actualidad TerraCycle Argentina podría aumentar su beneficio si dispone de un fabricante socio que incorpore los desperdicios recolectados post consumo en su sistema productivo.

Con la cooperación de los fabricantes socios con TerraCycle añaden un gran valor agregado a sus productos, sus clientes perciben directamente o indirectamente la conciencia social que desempeña estos fabricantes.

3. SOLUCIÓN A LOS SACHETS DE BEBIDA EN POLVO

3.1. Tipos de plástico

La Sociedad de la Industria Plástica (USA) diseñó un código para identificar claramente los materiales, en la figura 3.1. se pueden observar.

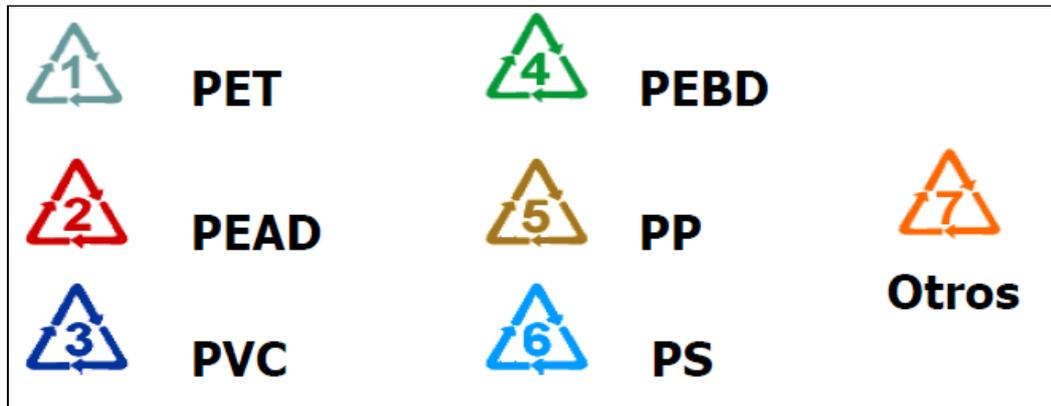


Figura 3.1. Código de plásticos

3.1.1. PET

El PET, cuyo nombre técnico es Polietileno Tereftalato, fue patentado como un polímero para fibra por J. R. Whinfield y J. T. Dickinson en 1941. Catorce años más tarde, en 1951 comenzó la producción comercial de fibra de poliéster. Desde entonces hasta hoy en día, la fabricación de PET ha presentado un continuo desarrollo tecnológico, logrando un alto nivel de calidad y una diversificación en sus empleos. A partir de 1976 se emplea en la fabricación de envases ligeros, transparentes y resistentes, principalmente para bebidas, los cuales, al principio eran botellas gruesas y rígidas, pero hoy en día, sin perder sus excelentes propiedades como envase, son mucho más ligeros.

La fórmula química del polietileno tereftalato o politereftalato de etileno, en resumen, PET, es la siguiente:



El PET es un material caracterizado por su gran ligereza y resistencia mecánica a la compresión y a las caídas, alto grado de transparencia y brillo, conserva el sabor y aroma de los alimentos, es una barrera contra los gases, reciclable 100% y con posibilidad de producir envases reutilizables.

Su empleo actual es muy diverso, como envase, quizás el uso más conocido, se emplea en bebidas carbónicas, aceite, aguas minerales, zumos, té y bebidas isotónicas, vinos y bebidas alcohólicas, salsas y otros alimentos, detergentes y productos de limpieza, productos cosméticos, productos químicos, lubricantes y productos para tratamientos agrícolas. En forma de film, se emplea en contenedores alimentarios, láminas, audio / video y fotografía, blisters, films "High-Tech", embalajes especiales, aplicaciones eléctricas y electrónicas. Además, existe un amplio sector donde este material se emplea en la construcción de diversos elementos; fibra textil, alfombras, tuberías, perfiles, piezas inyectadas, construcción, automoción, etc.

El PET, en resumen, es un plástico de alta calidad que se identifica con el número uno, o las siglas PET, o "PETE" en inglés, rodeado por tres flechas en el fondo de los envases fabricados con este material, según sistema de identificación SPI.

La fabricación de estos envases se consigue en un proceso de inyección, estirado y soplado que parte de la resina de PET. Esta resina se obtiene a partir de dos materias primas derivadas del petróleo; etileno y paraxileno, presentándose en forma de pequeños cilindros o chips, los cuales, una vez secos se funden e inyectan a presión en máquinas de cavidades múltiples de las que salen las preformas, recipientes similares a tubos de ensayo pero con rosca para un tapón. Estas son sometidas a un proceso de calentamiento controlado y gradual y a un moldeado donde son estirados por medio de una varilla hasta el tamaño definitivo del envase. Por último son "soplados" inflados con aire a presión limpio hasta que toman la forma del molde.

3.1.2. PEAD y PEBD

El polietileno fue sintetizado por primera vez por el químico alemán Hans von Pechmann quien por accidente lo preparó en 1898 mientras se calentaba en la estufa diazometano. Cuando sus compañeros Eugen Bamberger y Friedrich Tschirner caracterizaron la sustancia grasosa y blanca que él creó, descubrieron largas cadenas compuestas por $-CH_2-$ y lo llamaron polimetileno.

El 27 de marzo de 1933 fue sintetizado como lo conocemos hoy en día, por Reginald Gibson y Eric Fawcett en Inglaterra, quienes trabajaban para los Laboratorios ICI. Esto fue logrado aplicando una presión de aproximadamente 1400 bar y una temperatura de 170 °C, donde en una Autoclave fue obtenido el material de alta viscosidad y color blanquecino que hoy en día se conoce.

La presión requerida para lograr la polimerización del etileno era demasiado alta, por ello es que la investigación sobre catalizadores realizada por el Alemán Karl Ziegler y el italiano Giulio Natta, que dio origen a los catalizadores Ziegler-Natta valió el reconocimiento del más famoso premio a la ciencia a nivel mundial, el premio Nobel en 1963 por su aporte científico a la química. Con estos catalizadores se logra la polimerización a presión normal.

El polietileno (PE) es químicamente el polímero más simple. Se representa con su unidad repetitiva $(CH_2-CH_2)_n$.

Es uno de los plásticos más comunes, debido a su alta producción mundial (aproximadamente 60 millones de toneladas anuales alrededor del mundo) y a su bajo precio.

Es químicamente inerte y se obtiene de la polimerización del etileno (de fórmula química $CH_2=CH_2$ y llamado eteno por la IUPAC), del que deriva su nombre.

Este polímero puede ser producido por diferentes reacciones de polimerización, como por ejemplo: Polimerización por radicales libres, polimerización aniónica, polimerización por coordinación de iones o polimerización catiónica. Cada uno de estos mecanismos de reacción produce un tipo diferente de polietileno.

Aplicaciones modernas.

El polietileno puede formar una red tridimensional cuando éste es sometido a una reacción covalente de "vulcanizado" (cross-linking en inglés). El resultado es un polímero con efecto de memoria. El Efecto de memoria en el polietileno y otros polímeros consiste en que el material posee una forma estable o permanente y a cierta temperatura, conocida como temperatura de obturación, ya sea T_g o T_m , o una combinación, se puede obtener una forma temporal, la cual puede ser modificada simplemente al calentar el polímero a su temperatura de obturación. El Efecto térmico de memoria en los polímeros es diferente del efecto térmico de memoria en los metales, encontrado en 1951 por Chang y Read en el cual hay un cambio en el arreglo cristalino por medio de un reacomodo martensítico, en los polímeros este efecto se basa en fuerzas entrópicas y puntos de estabilidad física (nudos entre cadenas) o química (vulcanizado).

En el caso del polietileno con efecto térmico de memoria, los usos más comunes son películas termoencogibles, aislantes y empaques.

Otros polímeros que presentan el efecto térmico de memoria son: Poli (norborneno), poliuretanos, poliestireno modificado y casi cualquier polímero o copolímero que sea cristalino o amorfo que pueda formar una red tridimensional.

El rotomoldeo es un proceso joven el cual utiliza polvo de polietileno como materia prima, este es colocado en un molde, por medio de rotación bi-axial y calentamiento el polietileno se adhiere a la pared del molde, para formar una pieza hueca, un ejemplo son los tinacos para agua.

Otras nuevas aplicaciones de PE incluyen el compuesto de harina de madera y PE en porcentajes que van desde 10% de madera hasta 70% de esta en peso. El resultado es un compuesto estable de mayor densidad que el PE. Equipo especial para su procesamiento es recomendado así como aditivos de acoplamiento y ayudas de proceso, en piezas grandes.

Estas variedades de plásticos la podemos encontrar en productos tales como:

- PEAD:
 - Envases para: detergentes, lejía, aceites automotores, champú, lácteos.
 - Bolsas para supermercados.
 - Bazar y menaje.
 - Cajones para pescados, gaseosas, cervezas.
 - Envases para pintura, helados, aceites.
 - Tambores.
 - Tuberías para gas, telefonía, agua potable, minería, láminas de drenaje y uso sanitario.
 - Bolsas tejidas.
 - Guías de cadena, piezas mecánicas.
 - También se usa para recubrir lagunas, canales, fosas de neutralización, contra tanques, tanques de agua, plantas de tratamiento de aguas, lagos artificiales, canalones de lámina, etc.
 - Biberones para bebé

- PEBD:
 - Bolsas de todo tipo: supermercados, boutiques, panificación, congelados, industriales, etc.
 - Películas para agro.
 - Recubrimiento de acequias.

- Envasado automático de alimentos y productos industriales: leche, agua, plásticos, etc.
- Stretch film.
- Base para pañales desechables.
- Bolsas para suero.
- Contenedores herméticos domésticos;
- Bazar.
- Tubos y pomos: cosméticos, medicamentos y alimentos.
- Tuberías para riego.

3.1.3. PVC

El policloruro de vinilo o PVC (del inglés polyvinyl chloride) es un polímero termoplástico.

Se presenta como un material blanco que comienza a reblandecer alrededor de los 80°C y se descompone sobre 140 C. Es un polímero por adición y además una resina que resulta de la polimerización del cloruro de vinilo o cloroetano. Tiene una muy buena resistencia eléctrica y a la llama.

El átomo de cloro enlazado a cada átomo de carbono le confiere características amorfas principalmente e impiden su recristalización, la alta cohesión entre moléculas y cadenas poliméricas del PVC se deben principalmente a los momentos dipolares fuertes originados por los átomos de cloro, los cuales a su vez dan cierto impedimento estérico es decir que repelen moléculas con igual carga, creando repulsiones electrostáticas que reducen la flexibilidad de las cadenas poliméricas, esta dificultad en la conformación estructural hace necesario la incorporación de aditivos para ser obtenido un producto final deseado.

Resulta paradójico que uno de los polímeros comerciales menos estables sea al mismo tiempo uno de los materiales plásticos más interesantes de la actualidad, lo que se refleja en la gran cantidad de toneladas que se consumen anualmente en el mundo. Ese éxito comercial, se ha debido principalmente, al desarrollo de estabilizantes adecuados, y de otros aditivos que han hecho posible la producción de compuestos termoplásticos de gran utilidad. El cloruro de vinilo en su forma de monómero, fue descubierto por Rafael Jiménez Cantillo en 1838, cuando trataba dicloroetano con una solución alcohólica de hidróxido de potasio. Regnault también descubrió, accidentalmente, el policloruro de vinilo, por medio de la exposición directa del monómero a la luz del día. Sin embargo, no advirtió la importancia de sus descubrimientos, ni comprendió que el polvo blanco contenido en el vaso de precipitados de vidrio, era el polímero del líquido obtenido al comienzo.

Baumann tuvo éxito en 1872, al polimerizar varios haluros de vinilo y fue el primero en obtener algunos de estos en la forma de producto plástico. Ostrominlensky estableció en 1912 las condiciones para la polimerización del cloruro de vinilo y, desarrolló técnicas convenientes en escala de laboratorio. Klatte de Grieskein descubrió en 1918 los procesos que aún se emplean en la actualidad para la producción de cloruro de vinilo a través de la reacción en estado gaseoso, del cloruro de hidrógeno y del acetileno, en presencia de catalizadores.

El cloruro de vinilo y sus polímeros han sido curiosidades de laboratorio hasta hace 40 años, cuando se inició una labor de investigación más profunda y dirigida tanto en Alemania, como en Estados Unidos y Rusia.

Senon de la B. F. Goodrich Company, y Reid de la Carbide and Chemical Carbon Company, obtuvieron patentes para la producción de PVC que pueden ser considerados como los puntos de partida para la producción industrial de este material.

Características

- El PVC se caracteriza por ser dúctil y tenaz; presenta estabilidad dimensional y resistencia ambiental. Además, es reciclable por varios métodos.

- Tiene una elevada resistencia a la abrasión, junto con una baja densidad (1,4 g/cm³), buena resistencia mecánica y al impacto, lo que lo hace común e ideal para la edificación y construcción.
- Al utilizar aditivos tales como estabilizantes, plastificantes entre otros, el PVC puede transformarse en un material rígido o flexible, característica que le permite ser usado en un gran número de aplicaciones.
- Es estable e inerte por lo que se emplea extensivamente donde la higiene es una prioridad, por ejemplo los catéteres y las bolsas para sangre y hemoderivados están fabricadas con PVC, así como muchas tuberías de agua potable.
- Es un material altamente resistente, los productos de PVC pueden durar hasta más de sesenta años como se comprueba en aplicaciones tales como tuberías para conducción de agua potable y sanitarios; de acuerdo al estado de las instalaciones se espera una prolongada duración del PVC así como ocurre con los marcos de puertas y ventanas.
- Debido a los átomos de cloro que forman parte del polímero PVC, no se quema con facilidad ni arde por sí solo y cesa de arder una vez que la fuente de calor se ha retirado. Los perfiles de PVC empleados en la construcción para recubrimientos, cielorrasos, puertas y ventanas, se debe a la poca inflamabilidad que presenta.
- Se emplea eficazmente para aislar y proteger cables eléctricos en el hogar, oficinas y en las industrias debido a que es un buen aislante eléctrico.
- Se vuelve flexible y moldeable sin necesidad de someterlo a altas temperaturas (basta un segundo expuesto a una llama) y mantiene la forma dada y propiedades una vez enfriado a temperatura ambiente, lo cual facilita su modificación.
- Alto valor energético. Cuando se recupera la energía en los sistemas modernos de combustión de residuos, donde las emisiones se controlan cuidadosamente, el PVC aporta energía y calor a la industria y a los hogares.
- Rentable. Bajo coste de instalación.

En la industria existen dos tipos de PVC:

- Rígido para envases, ventanas, tuberías, las cuales han reemplazado en gran medida al hierro (que se oxida más fácilmente).
- Flexible: cables, juguetes, calzados, pavimentos, recubrimientos, techos tensados, etc.

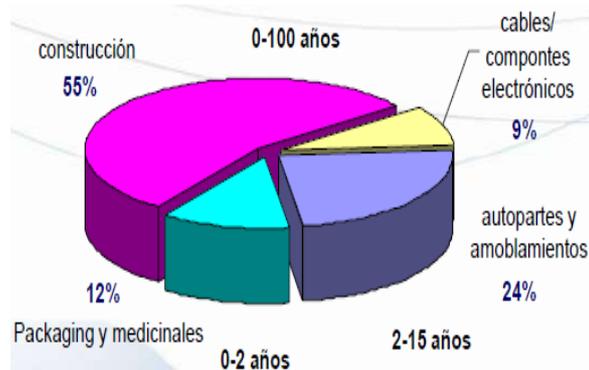


Figura 3.2. Destinación del PVC

3.1.4. PP

El polipropileno (PP) es el polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno (propeno). Pertenece al grupo de las poliolefinas y es utilizado en una amplia variedad de aplicaciones que incluyen empaques para alimentos, tejidos, equipo de laboratorio, componentes automotrices y películas transparentes. Tiene gran resistencia contra diversos solventes químicos, así como contra álcalis y ácidos.

A principios de la década de 1950, numerosos grupos de investigación en todo el mundo estaban trabajando en la polimerización de las olefinas, principalmente el etileno y el propileno. Varios de ellos lograron, casi simultáneamente, sintetizar PP sólido en laboratorio:

J. Paul Hogan y Robert Banks, de la estadounidense Phillips Petroleum, produjeron una pequeña muestra de PP en 1951, pero ni sus propiedades ni el catalizador utilizado la hacía apta para un desarrollo industrial.

Bernhard Evering y su equipo de la también estadounidense Standard Oil produjeron mezclas de PP y PE desde 1950 mediante un catalizador de molibdeno, pero los resultados obtenidos no fueron satisfactorios y esta vía de desarrollo fue finalmente abandonada por Standard Oil.

El equipo dirigido por el alemán Karl Ziegler, del Instituto Max Planck, había obtenido en 1953 polietileno de alta densidad usando unos excelentes catalizadores organometálicos que con el tiempo se llamarían catalizadores Ziegler. A finales de ese mismo año, obtuvieron PP en un experimento pero no se dieron cuenta hasta años más tarde. En 1954 Ziegler concedió una licencia para usar sus catalizadores a la estadounidense Hércules, que en 1957 empezó a producir PP en Norteamérica.

El italiano Giulio Natta, del Instituto Politécnico de Milán (Italia) obtuvo PP isotáctico sólido en laboratorio, en 1954, utilizando los catalizadores desarrollados por Ziegler. Si bien hoy se sabe que no fue realmente el primero en manipular PP, sí fue el primero en arrojar luz sobre su estructura, identificando la isotacticidad como responsable de la alta cristalinidad. Poco después, en 1957, la empresa italiana Montecatini, patrocinadora del Politécnico, inició la comercialización del PP.

W.N. Baxter, de la estadounidense DuPont, también obtuvo PP en 1954 pero sólo en cantidades ínfimas y sin encontrarle utilidad al producto obtenido. DuPont nunca llegó a comercializar industrialmente polipropileno.

Al principio el uso del PP no se extendió mucho debido a dos razones. En primer lugar, Montecatini se vio envuelta en una compleja serie de litigios de propiedad intelectual con Phillips, DuPont y Standard Oil, lo cual paralizó en gran medida el desarrollo industrial del PP. Esta serie de litigios sólo se resolvió completamente en 1989.³ Por otro lado Montecatini también tuvo un conflicto con Ziegler porque Natta había usado sus catalizadores sin permiso para obtener polipropileno. Paradójicamente, el renombre obtenido por Natta hizo que los catalizadores Ziegler llegaran con el tiempo a conocerse como catalizadores Ziegler-Natta y ambos investigadores compartirían el Premio Nobel de Química de 1963.

El PP tenía las desventajas frente al PE: menos resistencia al calor y a la luz y fragilidad a baja temperatura. El desarrollo de antioxidantes específicos solucionó la resistencia al calor y la luz mientras que el problema de la baja temperatura fue resuelto incorporando a la formulación del PP pequeñas cantidades de otros monómeros como por ejemplo el etileno.

En 1988 el consumo mundial de polipropileno fue de 10 millones de toneladas anuales. Producción y consumo en Estados Unidos y Canadá: 18.000 millones de libras en 2005 y 18.300 en 2006.

En 1983 Hércules y Montedison unieron su producción de PP en una empresa conjunta llamada Himont, que pasó así a ser el mayor productor mundial, con alrededor de 1,1 millones de toneladas año (1,1 Mt/a). En 1987 Hércules se retiró de Himont y en 1990 Montedison adquirió el 100% de la empresa, alcanzando su producción casi 1,6 Mt/a. En 1995 Montedison fusionó Himont con el negocio de Shell en el polipropileno, resultando una nueva empresa llamada Montell, con una capacidad de unos 2,8 Mt/a. En 1997 Montedison vendió a Shell su parte por 2.000 millones de dólares.

Por otra parte, BASF y Hoechst, dos empresas químicas alemanas, unieron también en 1997 sus actividades de producción de PP en una empresa común llamada Targor. En 1998 BASF y Shell fusionaron sus divisiones de polietileno, formando Elenac. El polipropileno vino poco después y así en 1999 BASF y Shell anunciaron la creación de Basell, un gigante de las poliolefinas formado por la fusión de Montell, Targor y Elenac. Esta empresa se convirtió en el primer productor de polipropileno del mundo, con un 34% de cuota de mercado, y principalmente centrado en Europa.

Sin embargo, la rentabilidad de la producción de poliolefinas empezó a decaer a partir de 2000. Shell decidió desprenderse de sus activos petroquímicos y solicitó a BASF poner en venta Basell. 2005 BASF y Shell vendieron Basell a The Chatterjee Group y al fondo de inversión Access Industries por 4.400 millones de euros. Chatterjee es la mayor accionista de Haldia Petrochemicals, una petroquímica que, entre otros productos, fabrica PP mediante un proceso licenciado por Basell.

Propiedades

El PP isotáctico comercial es muy similar al polietileno, excepto por las siguientes propiedades:

- Menor densidad: el PP tiene un peso específico entre 0,9 g/cm³ y 0,91 g/cm³, mientras que el peso específico del PEBD (polietileno de baja densidad) oscila entre 0,915 y 0,935, y el del PEAD (polietileno de alta densidad) entre 0,9 y 0,97 (en g/cm³)
- Temperatura de reblandecimiento más alta
- Gran resistencia al stress cracking
- Mayor tendencia a ser oxidado (problema normalmente resuelto mediante la adición de antioxidantes)

Aplicaciones

El polipropileno ha sido uno de los plásticos con mayor crecimiento en los últimos años y se prevé que su consumo continúe creciendo más que el de los otros grandes termoplásticos (PE, PS, PVC, PET). En 2005 la producción y el consumo de PP en la Unión Europea fueron de 9 y 8 millones de toneladas respectivamente, un volumen sólo inferior al del PE. Este tipo de plástico se utiliza en:

- Idus. Alimentación: film, envases rígidos, bidones (apto microondas).
- Ind. Automotriz: interiores, baterías, paragolpes.
- Ind. Construcción: caños, baldes de pintura.
- Medicina e Higiene: jeringas, pañales.
- Agroindustrias: rafia para semillas, azúcar.
- Artículos para el hogar: electrodomésticos, muebles de jardín, juguetes.
- Etiquetas de botellas y bidones (50% va a bienes durables 100% reciclable).

3.1.5. PS

El poliestireno (PS) es un polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno. Existen cuatro tipos principales: el PS cristal, que es transparente, rígido y quebradizo; el poliestireno de alto impacto, resistente y opaco, el poliestireno expandido, muy ligero, y el poliestireno extrusionado, similar al expandido pero más denso e impermeable. Las aplicaciones principales del PS choque y el PS cristal son la fabricación de envases mediante extrusión-termoformado, y de objetos diversos mediante moldeo por inyección. Las formas expandidas y extruida se emplean principalmente como aislantes térmicos en construcción.

La primera producción industrial de poliestireno cristal fue realizada por BASF, en Alemania, en 1930. El PS expandido y el PS choque fueron inventados en las décadas siguientes. Desde entonces los procesos de producción han sido mejorados sustancialmente y el poliestireno ha dado lugar a una industria sólidamente establecida. Con una demanda mundial de unos 10.6 millones de toneladas al año (dato de 2000, excluye el poliestireno expandido), el poliestireno es hoy el cuarto plástico más consumido, por detrás del polietileno, el polipropileno y el PVC.

El producto de la polimerización del estireno puro se denomina poliestireno cristal o poliestireno de uso general (GPPS, siglas en inglés). Es un sólido transparente, duro y frágil. Es vítreo por debajo de 100 °C. Por encima de esta temperatura es fácilmente procesable y puede dársele múltiples formas.

Para mejorar la resistencia mecánica del material, se puede añadir en la polimerización hasta un 14% de caucho (casi siempre polibutadieno). El producto resultante se llama poliestireno de alto impacto (HIPS, High Impact Polystyrene, siglas en inglés). Es más fuerte, no quebradizo y capaz de soportar impactos más violentos sin romperse. Su inconveniente principal es su opacidad, si bien algunos fabricantes venden grados especiales de poliestireno choque translúcido.

Otro miembro de esta familia es el poliestireno expandido (EPS, siglas en inglés). Consiste en 95% de poliestireno y 5% de un gas que forma burbujas que reducen la densidad del material. Su aplicación principal es como aislante en construcción y para el embalaje de productos frágiles.

A partir de poliestireno cristal fundido se puede obtener, mediante inyección de gas, una espuma rígida denominada poliestireno extruido (XPS). Sus propiedades son similares a las del EPS, con el cual compite en las aplicaciones de aislamiento.³ Pero a diferencia del EPS, el poliestireno extruido presenta burbujas cerradas, por lo que puede mojarse sin perder sus propiedades aislantes, motivo por el cual ha posibilitado la aparición de las cubiertas invertidas.

En las últimas décadas se ha desarrollado un nuevo polímero que recibe el nombre de poliestireno sindiotáctico. Se caracteriza por que los grupos fenilo de la cadena polimérica están unidos alternativamente a ambos lados de la misma, mientras que el poliestireno "normal" o poliestireno atáctico no conserva ningún orden con respecto al lado de la cadena donde están unidos los grupos fenilos. El "nuevo" poliestireno es cristalino y se funde a 270 °C, pero es mucho más costoso. Sólo se utiliza en aplicaciones especiales de alto valor añadido.

Aplicaciones

Las ventajas principales del poliestireno son su facilidad de uso y su costo relativamente bajo. Sus principales desventajas son su baja resistencia a la alta temperatura (se deforma a menos de 100 °C, excepto en el caso del poliestireno sindiotáctico) y su resistencia mecánica modesta. Estas ventajas y desventajas determinan las aplicaciones de los distintos tipos de poliestireno.

El poliestireno choque se utiliza principalmente en la fabricación de objetos mediante moldeo por inyección. Algunos ejemplos: carcasas de televisores, impresoras, puertas e interiores de frigoríficos, maquinillas de afeitar desechables, juguetes. Según las aplicaciones se le pueden añadir aditivos como por ejemplo sustancias ignífugas o colorantes.

El poliestireno cristal se utiliza también en moldeo por inyección allí donde la transparencia y el bajo coste son importantes. Ejemplos: cajas de CD, perchas, cajas para huevos. Otra aplicación muy importante es en la producción de espumas rígidas, denominadas a veces "poliestireno extruido" o XPS, a no confundir con el poliestireno expandido EPS. Estas espumas XPS se utilizan por ejemplo para las bandejas de carne de los supermercados, así como en la construcción.

En Europa, la mayor aplicación del poliestireno es la elaboración de envases desechables de productos lácteos mediante extrusión-termoformado.¹⁶ En estos casos se suele utilizar una mezcla de choque y de cristal, en proporción variable según se desee privilegiar la resistencia mecánica o la transparencia. Un mercado de especial importancia es el de los envases de productos lácteos, que aprovechan una propiedad casi exclusiva del poliestireno: su secabilidad. Es esto lo que permite separar un yogur de otro con un simple movimiento de la mano.

La forma expandida (poliestireno expandido) se utiliza como aislante térmico y acústico y es ampliamente conocido bajo diversas marcas comerciales (Poliexpan, Telgopor, Emmedue, Icopor, etc.).

La forma extruida (poliestireno extruido) se emplea como aislamiento térmico en suelos, debido a su mayor resistencia mecánica, y también como alma en paneles sandwich de fachada. Pero su uso más específico es el de aislante térmico en cubiertas invertidas, donde el aislamiento térmico se coloca encima del impermeabilizante, protegiéndolo de las inclemencias del tiempo y alargando su vida útil.

Otras aplicaciones menores: indumentaria deportiva, por ejemplo, por tener la propiedad de flotar en agua, se usa en la fabricación de chalecos salvavidas y otros artículos para los deportes acuáticos; o por sus propiedades ligeras y amortiguadoras, se usa en la fabricación de cascos de ciclismo; también se utiliza como aglutinante en ciertos explosivos como el RDX y en el Napalm (por ejemplo en el MK7718).

3.1.6. OTROS

Para obtener este tipo de plástico no requiere la separación de los residuos por tipo de plástico. Se utiliza los residuos plásticos mixtos en su conjunto.

Se incluyen una enorme variedad de plásticos tales como: Policarbonato (PC); Poliamida (PA); Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), Poliuretano (PU); Acrílico, etc.

Se puede desarrollar un tipo de plástico para cada aplicación específica, con las siguientes propiedades:

- Resistencia a la temperatura.
- Propiedades mecánicas.
- Productos químicos.

Usos y Aplicaciones

Autopartes - Chips - Carcasas de computación - Teléfonos, celulares y electrodomésticos en general - Compact discs - Accesorios náuticos y deportivos - Piezas para la ingeniería aeroespacial - Artículos para medicina, farmacología y cosmetología; botellones de agua - Indumentaria - Muebles; y aplicaciones en la ingeniería.

3.2. Propiedades del material obtenido de los sachets de Tang.

El nuevo material obtenido con impurezas como residuos, etiquetas, metales, tierra etc. Se clasifica como "7, OTROS" dentro de la clasificación de plástico.

Un sobre de bebida en polvo pesa 1,85 gr y está compuesto por:

- **PET 20,9%**
- **Tintas 3,9%**
- **Adhesivo 6,3%**
- **Aluminio 27,6%**
- **PE 41,2%**

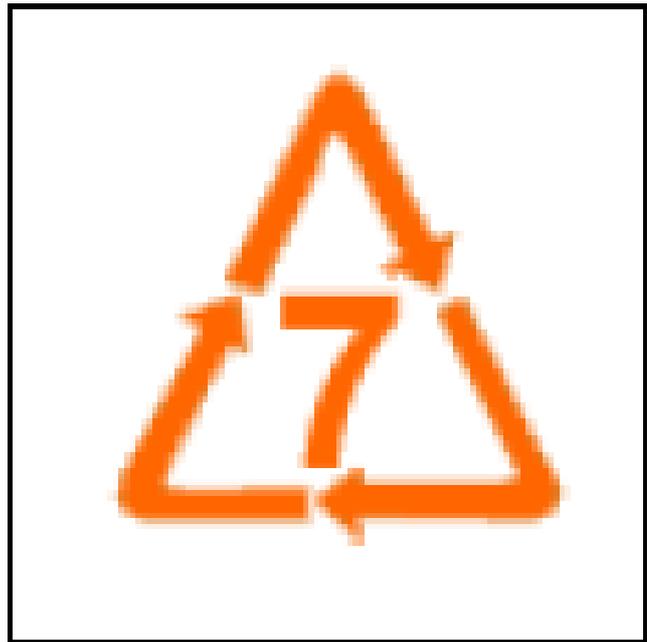


Figura 3.3. Símbolo de plásticos mixtos, "OTROS"

Las propiedades del material obtenido indica que es resistente a la humedad, al contacto con el suelo, a la acción del sol y a las inclemencias climatológicas sin precisar barnices ni protecciones exteriores y sin pudrirse, no está sometido al ataque de insectos ni hongos y no necesita pigmentos ya que se presenta en múltiples colores, etc.

3.3. Reciclado mecánico de los sachets de Tang

El reciclado mecánico post consumo se divide de la siguiente manera: 48% PEBD, 22% PEAD, 11% PP, 7% PET, 5% OTROS, 4% Mezclados y 3% PS. En la figura 3.4 se ve gráficamente.

El material plástico reciclable por excelencia es el PEBD debido a sus características y a que es 100% reciclable.

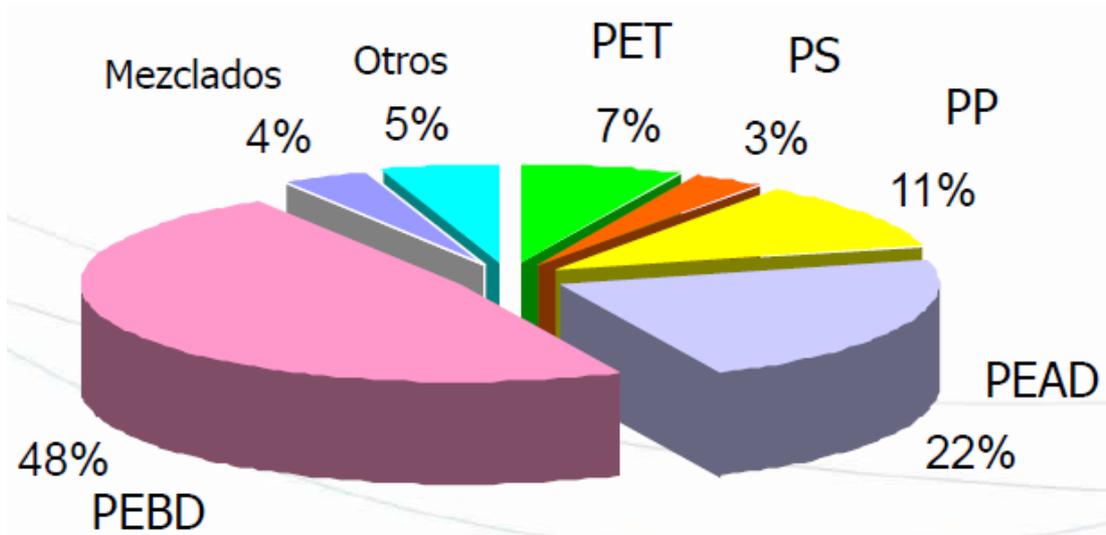


Figura 3.4. Porcentaje de reciclado de los distintos plásticos

- Etapas del reciclado mecánico

| <u>Etapa I</u> TerraCycle | <u>Etapa II</u> Fabricante Socio | <u>Etapa III</u> Fabricante Socio |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Consumidores crean brigadas a través de www.terracycle.com.ar. • Retirada de los residuos. • Almacenamiento de los residuos. • Venta de los residuos. | <ul style="list-style-type: none"> • Recepción de los residuos. • Endardado. • Molienda. • Lavado. • Secado. • Extrusión. • Enfriamiento. • Palletizado. • Elaboración de nuevo producto. | <ul style="list-style-type: none"> • Marco regulatorio. • Normalización a través de especificaciones técnicas. • Tipo de producto. • Precios. • Oferta / Demanda. • Segmentación de mercados. • Competencia: Oportunidades y Riesgos. |

3.3.1. ETAPA I: ¿Cómo obtener la materia prima?

TerraCycle obtienen un sistema para obtener la materia prima, los propios consumidores se convierten en participantes de los Programas y envían sus desechos. Solo hay que registrar su Equipo de Recolección (puede ser una familia, un grupo de amigos, una escuela, una oficina, una ONG, etc.) en la página web TerraCycle: www.terracycle.com.ar. Comienzan a recolectar los desechos y cuando tienen una cantidad suficiente, TerraCycle coordina el retiro de forma que los participantes puedan enviar sus materiales totalmente fácil y gratuito.

Además, TerraCycle realiza una donación de diez centavos por unidad de basura recolectada a la organización sin fines de lucro o escuela que el Equipo participante elija como beneficiaria.

3.3.2. ETAPA II: Proceso

El proceso de reciclaje mecánico, indicado en la figura 3.5, es fundamentalmente el mismo para los distintos plásticos. Consiste en la separación y/o selección, limpieza y en algunos casos todavía el pelletizado, aunque el moldeado por inyección, por compresión o termo formación puede realizarse con el material limpio picado.

Molienda

La reducción de tamaño no es otra cosa que el picado (molido) del material recolectado, cuyo principal objetivo es facilitar la siguiente operación dentro el proceso de reciclado, la limpieza del material picado y la introducción en la cadena de producción (extrusión) como así también una agregación de valor en el caso de venta directa de MP (flakes).

Lavado

Los flakes de “OTROS” están generalmente contaminados con comida, papel, piedras, polvo, aceite, solventes y en algunos casos pegamento. De ahí que tienen que ser primero limpiados en un baño que garantice la eliminación de contaminantes.

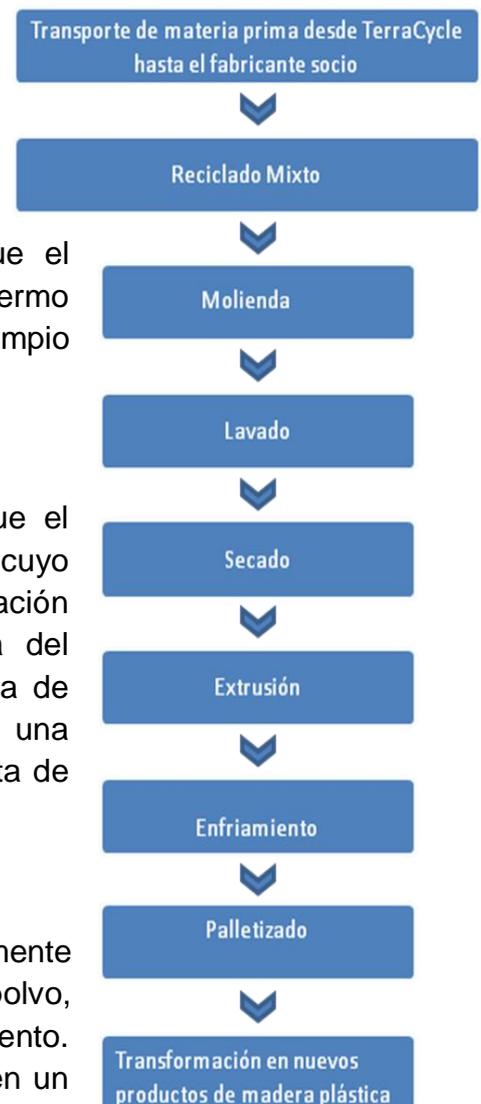


Figura 3.5. Gráfico del proceso de reciclaje

El uso de hidrociclones cuando el desecho plástico está muy contaminado es una alternativa, el plástico contaminado es removido al ser ligero ya que flota en la superficie donde es expulsado.

Los contaminantes caen al fondo y se descargan. Después del proceso de limpieza, los plásticos se llaman hojuelas limpias o granulado limpio.

El uso de detergentes está limitado por la cuestión ambiental debido a que los efluentes del proceso o procesos de lavado deben ser tratados para que puedan ser reutilizados nuevamente en el ciclo de lavado. En segundo lugar, es necesario encontrar un adecuado sistema de purificación de las aguas residuales para no contaminar ni dañar el entorno en el cual se desarrolla el proceso de reciclado.

El uso de soda cáustica para el proceso de lavado es adecuado por las bajas concentraciones necesarias y porque la soda cáustica remanente en disolución se puede reutilizar para otros lavados, simplemente reponiendo la que se pierde en el proceso de lavado.

Sobre este punto ya existen tecnologías y sistemas de recuperación y tratamiento de aguas residuales de procesos de lavado de materiales contaminados que están disponibles.

Secado

Posterior al ciclo de lavado sigue un proceso de secado el cual debe eliminar el remanente de humedad del material, para que pueda ser comercializado y posteriormente procesado. Pueden usarse secadores centrifugados, es decir tambores especialmente diseñados para extraer la humedad por las paredes externas del equipo.

O también pueden utilizarse secadores de aire, ya sea caliente o frío, que circulando por entre el material picado, eliminan la humedad hasta límites permisibles.

Varios otros sistemas se han desarrollado para este proceso, dentro los cuales también están los de procesos simultáneos, los cuales combinan directamente los dos de los anteriormente mencionados. Es decir, sistemas que pueden al mismo tiempo operar como centrífugas con aire en contracorriente.

Procesos que combinan el molido y el lavado o el lavado y el secado, también son posibles y constituyen alternativas del proceso.

En los casos que se requiera extrema sequedad pueden usarse secaderos térmicos de doble lecho fluido con aire atemperado a 120 hasta 180 °C, durante periodos de entre 2, 4 a 6 horas dependiendo de la capacidad y diseño de los equipos.

Palletización

El flake limpio y seco puede ser ya vendido o puede convertirse en "pellet". Para esto, el granulado debe fundirse y pasarse a través de un cabezal para tomar la forma de espagueti al enfriarse en un baño de agua.

Extursión

La extrusión puede clasificarse como un proceso continuo, es la técnica más utilizada para fabricar perfiles de este material, pero también es utilizada para realizar el compuesto, esto sucede por medio de una mezcla física, que en combinación con agentes de acoplamiento puede formar algunos enlaces químicos o formar emulsiones de forma que el material sea estable y posteriormente pueda ser inyectado o moldeado por compresión.

La extrusión de los compuestos de madera y plástico presenta algunos desafíos tecnológicos respecto de la extrusión tradicional. El primer problema presente es la alimentación del material en la tolva, el polvo y gránulos de material son alimentados en la tolva, sin embargo el polvo fino de madera tiende a conglomerarse en la boca de la tolva, que por acción del calor y de la humedad se pega y no entra al cañón y no tiene contacto con el husillo. La extrusión puede ocurrir en un equipo de:

- Doble husillo
- Husillo sencillo

El material debe ser secado previamente a la inyección y preferentemente dosificado por robots, para asegurar la homogeneidad durante la extrusión.

La rapidez con que el husillo gira determina la tasa de material extruido por minuto, sin embargo debe tomarse en cuenta que esta tasa puede tener un máximo y una rapidez mayor solo consumiría más energía sin proveer beneficios en la cantidad de material por unidad de tiempo.

La tasa de material extruido por minuto puede incrementarse con agentes de flujo, agentes de acoplamiento y espumantes.

Durante la transformación, la resina alimentada es reblandecida por acción de la temperatura que proviene generalmente de resistencias eléctricas y por la fricción de un elemento giratorio denominado husillo.

En este estado de “fusión” el plástico es forzado e impulsado a salir bajo presión a través de una matriz metálica que le confiere forma definida y sección transversal constante, esta matriz denominada “dado” es la que le da la forma útil al producto para que finalmente éste sea enfriado, favoreciendo su solidificación y confiriéndole estabilidad, evitando así deformaciones posteriores.

Una vez frío es cortado en pedazos pequeños llamados "pellets".

Anteriormente el proceso de extrusión cerraba el proceso de reciclado, quedando los pellets como producto final, pero con el tiempo la tecnología que puede incorporar directamente las hojuelas o flakes de “OTROS” directamente ha hecho que este paso solo se utilice para la fabricación de fibras, filamentos y en algunos casos película para termo formado.

Por esta razón en los procesos convencionales ya no es necesario llegar al pelletizado, sino directamente a los flakes, limpios y sin degradar.

3.3.3. ETAPA III: Nuevos productos / Mercados

| | |
|----------------------------------|--|
| Tipo de reciclado | Reciclado Mixto |
| Material | Residuos plásticos mixtos |
| Aplicaciones en Argentina | Pellets, postes de alumbrado, señalización caminera, bancos de plaza, mesas, amarres de marina, bancos de trabajo para fábricas, estructuras de juegos al aire libre, etc. |
| Observaciones | No requiere la separación de los residuos plásticos por tipo de plásticos. Se utilizan los residuos plásticos mixtos en su conjunto. |

3.3.4. Ventajas del reciclado mecánico:

Desde el punto de vista técnico, se puede decir que las plantas de reciclado mecánico requieren inversiones moderadas en cambio las del reciclaje químico requieren inversiones mayores.

El proceso de reciclado mecánico del “OTROS” no conlleva contaminación del medio ambiente, con el tratamiento de los efluentes líquidos del proceso se llega a controlar el proceso ambientalmente.

El reciclado mecánico de “OTROS” genera un producto de mayor valor agregado y es materia prima para la producción de productos de uso final, generando fuentes de trabajo en toda la cadena de reciclado.

Una de las razones fundamentales para la selección del reciclado mecánico, como alternativa viable para la recuperación de este material, es que existe mercado para el material molido y limpio de este material, como insumo o materia prima para producir otros artículos de uso final. Los mercados asiáticos actualmente compran todo lo que se produzca de este material.

3.4. Alternativa 1. Madera Plástica

Una de las alternativas que se plante en este proyecto, es asociarse con una empresa que produzca madera plástica. Teniendo en cuenta sus maquinas, debido a que los residuos contienen 27,6 % de aluminio, se pretende incorporar los residuos al sistema de fabricación para obtener el producto final, la madera plástica.

3.4.1. Historia de la madera plástica

Los compuestos de madera y plástico se vieron por primera vez en Estados Unidos durante los años 1960, principalmente en aplicaciones de marcos de ventanas y puertas. La industria de las ventanas y puertas, que tiene experiencia con materiales de madera, plástico y aluminio, buscó la forma de utilizar materiales más económicos, de allí que el aserrín parecía un material tanto ligero como barato.

El país con mayor producción de este material es Estados Unidos de América, aunque en Europa su investigación y desarrollo ha aumentado en los últimos años, debido a que el uso de este tipo de materiales puede disminuir costos ya que se aprovecha todo el desperdicio de madera y madera reciclada. La densidad del material se puede controlar por medio de espumantes o por el tipo de proceso.

La madera plástica, que comenzó a fabricarse en países centroeuropeos hace aproximadamente veinte años, se caracteriza por ser un material reciclado y reciclable. En el mercado existen productos que, según sus características proceden de material reciclado al 100 % o en combinaciones con plástico virgen al 75 %, 50 %, etc. La composición es variada; la fracción principal es plástica, a la que se añade aluminio y fibra de celulosa procedente del brik, complementándose con aditivos para conseguir colores, estabilidad UV y otras propiedades. También se consiguen perfiles estructurales añadiendo un alma de acero en el interior del mismo.

La madera plástica es un material de los denominados “ecológico” ya que, por un lado ayuda en el proceso de conservación de la naturaleza al sustituir en muchas aplicaciones a la madera natural y, por otro, está fabricado a partir de residuos de envases que, de otra forma, acabarían depositados en cualquier vertedero de residuos urbanos o incinerados, ahorrando materias primas vírgenes, energía y la correspondiente contaminación.

El principal problema de estos compuestos es la temperatura de proceso que, en general, no debe sobrepasar los 190 °C. Otro problema es la humedad de la madera, la cual no es compatible con la mayoría de polímeros y en algunos casos puede originar degradación y pérdida de propiedades físicas por despolimerización.

Los equipos utilizados para extrudir este material están comúnmente equipados con husillos dobles para extrusión. Para inyección la tecnología tiene pocos desarrollos. Otros procesos son compresión y termoconformado.

El color de la parte final depende en gran medida del color de la madera y del polímero. El color del compuesto se puede modificar después del proceso con una laca o durante el procesamiento con un concentrado de color que, si es bien diseñado, puede presentar líneas de flujo que asemejan las vetas normales de la madera.

El nuevo material de madera reconstituida tiene propiedades superficiales y de resistencia al agua similar al plástico utilizado para su fabricación, pero una resistencia mecánica notablemente mayor. A su vez, el proceso de extrusión permite obtener productos con una amplia variedad de formas, lo que no es posible con la madera reconstituida tradicional. Gracias a esto es posible concebir productos de alto valor, para nuevas aplicaciones.

3.4.2. Ventajas de la madera plástica

En diciembre del 2003, la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency -EPA-) emitió una normativa prohibiendo el uso de madera tratada para juegos infantiles y para uso residencial. La razón de esta prohibición es que a la madera tratada se le aplica un tratamiento de arsénico, cromo y cobre para alargar su vida útil. Estos elementos son sumamente tóxicos y causan daños a la salud y el ambiente. La madera plástica presenta las características básicas de la madera, siendo posible manejarlo y trabajarlo igual que la madera, sin tener que someterse a ningún tratamiento, por lo que es inocua al ambiente y la salud. Además, tiene muchísimos otros beneficios, entre los cuales podemos citar los siguientes:

- Durabilidad cinco veces mayor que la madera natural.
- Costo-beneficio superior en el corto, mediano y largo plazo.
- Resistente al agua, la humedad y los solventes químicos.
- No la dañan los insectos, ni roedores.
- No absorbe ni almacena agentes fisiosanitarios, bacterias, hongos o plagas.
- No se deforma.
- No se raja ni se astilla.
- No necesita mantenimiento.
- No necesita pintura, tintes especiales, ni selladores para alargar su vida útil.
- Contribuye al mejoramiento del Medio Ambiente:
 - Ayuda a conservar el área forestal, reduciendo la depredación de los bosques.
 - Ayuda a reducir los desechos sólidos, transformándolos en productos útiles.

3.4.3. Propiedades mecánicas

3.4.3.1. Flexibilidad

El módulo elástico en pruebas de flexión incrementa en el orden de mil MPa, la tensión incrementa en varios MPa, mientras que la flexibilidad disminuye drásticamente, por lo que el material es más frágil y menos elástico, sin embargo es más fuerte que el polímero base.

3.4.3.2. Impacto

Con una carga de más de 50% de madera en el compuesto, para LDPE, HDPE y PP, las pruebas de impacto presentan absorción de energía en el orden de LDPE < HDPE < PP, sin embargo, prácticamente todas las muestras presentan ruptura total en pruebas realizadas bajo la norma ISO.

Los compuestos de madera y plástico no son aptos para aplicaciones que requieren alto desempeño en impacto. La respuesta a la propagación de una ruptura se puede estudiar por medio de la inclusión de una muesca en una probeta de ensayo; sin embargo, los resultados reportados no son de mucho mejor desempeño que la prueba tradicional. Ha sido reportado que algunas fibras, con partículas más bien alargadas que redondas, como las fibras de Jute, ofrecen una resistencia ligeramente mayor a la propagación de la ruptura.

3.4.4. Uso de la madera plástica

Los productos elaborados con madera plástica se desarrollan por medio de una innovadora tecnología de extrusión, para producir materiales compuestos de madera reconstituida, utilizando un polímero termoplástico como agente ligante.

Mediante el proceso de extrusión se pueden obtener directamente productos elaborados, como diferentes tipos de perfiles o también pellets de madera-plástico posibles de procesar mediante extrusión o inyección, procesos típicos de la industria transformadora de plástico.

Las aplicaciones del material varían dependiendo del proceso utilizado para la transformación de los pellets de madera plástica en productos finales. Por ejemplo, los perfiles obtenidos por extrusión pueden ser utilizados en pisos para terrazas y barandas, muelles, piscinas, techos.

3.5. Alternativa 2. Pellets plásticos

Esta segunda alternativa es para asociarse con una recicladora que consuma nuestros residuos para producir pellets y después ellos venderlos.

Los pellets pueden estar hechos de varios materiales; sin embargo el material deberá tener las siguientes propiedades:

- Tamaño de partícula pequeño.
- Bajo contenido de humedad (alrededor del 15%).



Figura 3.6. Imagen de pellets

Si el material no tiene las características antes mencionadas, puede ser tratado con fuerzas mecánicas y procesos térmicos, por medio de molinos o unidades de secado, para así poder alcanzar las propiedades requeridas.

El equipo de Pelletizado transforma el material en pellets por medio de compactación. La máquina de Pelletizado consiste en una matriz rotativa de metal y en su interior de menor tamaño se encuentran los rodillos de presión. El substrato es alimentado en el interior de la matriz, cuando las partículas están entre los rodillos de presión y la matriz, la única vía de salida son los orificios de la matriz. Después de que el material ha sido comprimido sale fuera de la matriz, finalmente un dispositivo (como una cuchilla) lo corta, terminando de formar el pellet.

La enorme presión por la que es sometido el material, entre la matriz y los rodillos, produce un aumento de temperatura alrededor de los 100°C, este calor hace que la lignina natural del material salga al exterior, la cual actúa como una capa rodeando la superficie del pellet, dándole una impresión de “plastificación”. El proceso reduce el volumen hasta 5 veces.

U pellets se destina vez obtenidos los pellets se almacenan para después emplearlos como materia prima para producir algún producto plástico.

Características de los pellets

- Bajo contenido de humedad (menor al 15%).
- Alta reducción del volumen.
- Mejor capacidad de almacenamiento.
- Alta densidad, entre 600-700 kg/m³.
- Alto contenido nutricional.
- Excelente capacidad calorífica.
- Excelente durabilidad.
- Mejor capacidad de dosaje.

Uso de los pellets plásticos

Lo más usual es que los pellets de plástico mixto acaben de materia prima para introducirlos en la cadena de fabricación de tacos de pallets, tachos de basura o de agua, soporte de escoba, mobiliario urbano, parques infantiles, etc. Se destina a estos tipos de productos porque no necesitan una alta precisión o unos acabados muy exigentes debido a la mezcla de materiales que se encuentran en estos pellets.

4. ANÁLISIS ECONÓMICO

4.1. Consumo anual de bebidas sin alcohol

En conjunto, el mercado argentino de las bebidas sin alcohol creció entre 2002 y 2004 a una tasa promedio de 4% en volumen, pasando de 8.734 millones de litros el primer año a 9.087 millones en 2003 y 9.437 millones en 2004. La facturación se acrecentó 10,9%: de \$4.387 millones en 2002 pasó a \$5.198 millones el año siguiente y llegó a \$5.399 millones en 2004.

Tanto el ranking por litros como por ingresos está liderado por las gaseosas, a las que siguen las sodas y, mucho más atrás, los jugos. En cuanto al volumen, las gaseosas representan 38%, las sodas 33%, los jugos 18%, las aguas minerales 7%, el agua en botellones 2%, los amargos 1% y las bebidas denominadas nueva era conforman el restante 1%. De lo que el sector invirtió el año pasado en publicidad, 57% fue para gaseosas, 20% para aguas, 9% correspondió a amargos, 8% a bebidas nueva era y 3% se destinó a jugos.

En casi todos los segmentos, menos en sodas, hay tendencia al aumento del consumo. Las curvas de crecimiento desde 1996 muestran una clara tendencia al alza de las gaseosas y a la baja de las sodas, así como una caída y posterior recuperación de los jugos, un crecimiento lento pero sostenido de aguas minerales, agua en botellones y bebidas de la nueva era, y bastante estabilidad en los amargos.

| Dimensionamiento | 2004 | 2003 | 2002 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| Volumen-Millones de litros | 9.437 | 9.087 | 8.734 |
| Segmentación | | | |
| Gaseosas | 3.590 | 3.270 | 2.920 |
| Sodas | 3.100 | 3.199 | 3.295 |
| Agua mineral | 638 | 605 | 575 |
| Agua en botellones | 191 | 182 | 171 |
| Jugos puros/listos para beber | 95 | 85 | 77 |
| Jugos en polvo | 735 | 680 | 643 |
| Jugos para diluir | 905 | 895 | 882 |
| Nueva Era | 82 | 76 | 81 |
| Amargos | 101 | 95 | 87 |
| Tasa de crecimiento 2002/2004 | | 4% | |
| Valor-US\$ millones | 1.849 | 1.762 | 1.290 |
| Valor-\$ millones | 5.399 | 5.198 | 4.387 |
| Segmentación \$ | | | |
| Gaseosas | 3.240 | 3.069 | 2.320 |
| Sodas | 1.085 | 1.120 | 1.200 |
| Agua mineral | 320 | 300 | 270 |
| Agua en botellones | 74 | 75 | 61 |
| Jugos puros/listos para beber | 114 | 100 | 90 |
| Jugos en polvo | 162 | 147 | 127 |
| Jugos para diluir | 162 | 152 | 133 |
| Nueva Era | 112 | 113 | 81 |
| Amargos | 130 | 122 | 105 |
| Tasa de crecimiento 2002/2004-\$ | | 10,9% | |

Tabla 4.1. Dimensiones del mercado de bebidas sin alcohol

Gaseosas

Según el informe de Key Market, el segmento de las gaseosas movió el año pasado 3.590 millones de litros por \$3.240 millones.

El consumo per cápita, que en las décadas del • 70 y • 80 variaba entre 30 y 40 litros por año, creció sostenidamente desde los • 90 con una única excepción en 2002, impulsado por los líderes Coca-Cola y Pepsi Cola, para superar desde 2003 los 88 litros; todavía lejos de los 200 litros anuales por habitante de Estados Unidos.

Las gaseosas cola representaron, en 2004, 57% del mercado. Las de Lima-Limón 25%, las de naranja 6%, las de tónica 6%, las de pomelo 5% y las restantes, 1%. Las light reunieron 35%, frente a 65% de las regulares. Los envases más usados son los de plástico (77%), seguidos por los de vidrio (20%) y las latas (3%).

La marca líder es Coca-Cola, de la empresa homónima. La sigue Pepsi Cola, de PepsiCo.

Sodas

La categoría de las sodas es la única que atraviesa una progresiva senda de retracción ante la fuerte competencia de otros segmentos. En los últimos 15 años se contrajo aproximadamente 25%, aunque logró atenuar la caída al incorporarse a las góndolas de los supermercados. Pese a su curva descendente, sigue ocupando el segundo lugar en los rankings del sector, con 3.100 millones de litros y \$1.085 millones en 2004. El consumo per cápita en 2003 fue de algo más de 86 litros.

Su principal atributo de venta es la variable precio y, en menor medida, el servicio de entrega a domicilio, atributos que incorporaron otros segmentos como las segundas marcas de gaseosas y aguas, los jugos y los botellones de aguas pura. El subsector está liderado por Ivess, marca escoltada por Cimes.

Jugos

Analizado en conjunto, el segmento de los jugos cayó, entre 1997 y 2002, 30%, para volver a crecer luego a una tasa de 4% anual que todavía lo deja 20% por debajo del volumen de 1996, con un consumo actual per cápita de 46 litros anuales.

La recesión y la devaluación afectaron especialmente a los jugos refrigerados, por ser productos caros y, en su mayoría, importados, aunque desde el año pasado comenzaron a incorporarse algunas marcas nacionales. Los que mejor superaron la crisis fueron los jugos en polvo, elegidos por los consumidores debido a una combinación de buen precio, seguridad, practicidad y posibilidad de estiramiento en su rendimiento. Los jugos para diluir tuvieron un crecimiento importante hacia la mitad de la década de los • 90, pero después su producción fue errática hasta que se estabilizó tras la devaluación.

Los jugos concentrados para diluir lideran el mercado con 53% del volumen total de producción, seguidos por los polvos para preparar (42%) y los jugos listos para beber (5%). El año pasado los jugos para diluir llegaron a 905 millones de litros y \$162 millones; los jugos en polvo, a 735 millones de litros y \$162 millones; y los jugos listos para beber, a 95 millones de litros y \$114 millones. En cuanto al sabor, los de naranja lideran el segmento con 71%, seguidos por los de pomelo (13%), manzana (6%) y mezclas (6%). Medido por envase, el subsector utiliza plástico (49%), papel metalizado (42%), vidrio (6%) y cartón (3%).

El informe de Key Market señala que en jugos en polvo la marca líder es Tang, de Kraft Food, seguida por Mocoetá (de RPB), marca que, a su vez, lidera el subsegmento de jugos para diluir, escoltada por Carioca, de Coca-Cola. En jugos listos para beber la líder es Baggio, de RPB. Segunda se ubica Cepita, de Coca-Cola.

Entre 2004 y 2010 los jugos en polvo duplicaron su participación en el mercado total de bebidas sin alcohol y sus ventas ya suman más de \$ 1350 millones anuales.

$$\frac{\$1.350.000.000 \text{ Venta año}}{\$1.5 \text{ Precio por unidad sobre}} = 900.000.000 \text{ sobres al año}$$

Se deduce que el consumo de sobre de bebidas en polvo anual es de 900.000.000 de sobre anuales.

$$\underline{900.000.000 \text{ Sobres} \times 1,85 \text{ gr} = 1.665.000.000\text{gr}}$$

Anualmente 1.665 TN de sobre de bebida en polvo acaban en los vertederos, rellenos sanitarios o incineradores de la Argentina.

Aguas minerales y mineralizadas

En el país, como en el mundo, el segmento de las aguas minerales ha crecido por sus atributos asociados a la calidad y la naturaleza, con actores muy importantes, una tendencia a la concentración y diversificación en la cartera de productos. Una de las razones que le permitió superar sin mayores dificultades los años de crisis fue la incorporación de muchas soderías y supermercados al negocio.

En 2004, el subsector alcanzó los 638 millones de litros y los \$320 millones, con un consumo anual per cápita superior a los 17 litros. Las aguas comunes representan 86% del mercado y las saborizadas, el restante 14%; las no gasificadas reúnen 69% de la producción y las gasificadas 31%; 78% se venden en envases plásticos y 22% en envases de vidrio.

La marca líder es Villavicencio, de Danone, seguida por Eco de los Andes, de Nestlé Waters.

Agua en botellones

El negocio del agua pura en botellones tuvo un fuerte crecimiento en los • 90, de la mano de la incorporación de este servicio no sólo en el ámbito institucional sino también en el mercado hogareño, tanto a través de empresas multinacionales cuanto de emprendimientos de menor envergadura.

El segmento superó con bastante facilidad los años de la más profunda crisis y, en 2004, alcanzó los 191 millones de litros y los \$74 millones, retornando a los valores previos a la crisis.

La marca líder es Sparkling, de Culligan Argentina, seguida por Villa del Sur, de Danone, ambas orientadas fundamentalmente a los canales institucional y hogareño.

Nueva era

El segmento denominado nueva era incluye distintas bebidas: isotónicos, energizantes y basadas en soja, percibidas como productos saludables y que ayudan a acompañar un mundo de fuertes exigencias energéticas. Tuvo un gran crecimiento desde 1996 hasta 2000, triplicando la oferta y alcanzando ese año un récord de 101 millones de litros.

La categoría entró en una fuerte merma tras la crisis y posterior devaluación, encontrando su piso 25% por debajo en 2003. El año pasado creció hasta 82 millones de litros y \$112 millones.

El subsector es liderado por Ades, de Unilever, marca escoltada por Vida, de RPB.

Amargos

Los aperitivos amargos elaborados con hierbas también se ven favorecidos por los nuevos hábitos de consumo, que se pueden resumir en productos más naturales.

En los • 90, casi triplicaron su volumen de producción para alcanzar en 2000 los 92 millones de litros. Después de una caída corta y leve, superaron ese nivel el año pasado con 101 millones de litros, una facturación de \$130 millones y un consumo per cápita de 2,7 litros.

La marca líder del segmento es Terma, de Cepas Argentinas, seguida por Herba, de ABC.

4.2. Estudio de costos de la madera plástica.

Edwar Argentina S.A. es una compañía que se dedica a la fabricación y comercialización de perfiles elaborados con madera sintética.

La empresa se dedica a la fabricación de productos intrusados, consagrada a la producción y comercialización de perfiles elaborados con madera sintética, exclusivamente derivados del uso de subproductos industriales plásticos, con la inclusión de fibras vegetales y minerales.



Figura 4.1. Diferentes perfiles de madera plásticas y de diferentes colores.

Esta entidad se dedica a la fabricación de perfiles geométricos con las siguientes medidas:

| |
|-------------------------|
| 01. 25 x 100 x 3000 mm. |
| 02. 25 x 150 x 3000 mm. |
| 03. 25 x 200 x 3000 mm. |
| 04. 30 x 200 x 3000 mm. |
| 05. 75 x 75 x 3000 mm. |

Tabla 4.2. Medidas de los perfiles



Figura 4.3. Forma de los perfiles

Costos de fabricación.

El fabricante socio nos ha entregado la siguiente tabla de cotización:

| Medida mm | Pieza Kg | Costo AR\$ |
|----------------|----------|------------|
| 25 x 100x3000 | 7,50 | 65,40 |
| 25 x 150x3000 | 11,25 | 98,10 |
| 25 x 200x3000 | 15,00 | 130,80 |
| 75 x 75 x 3000 | 16,88 | 147,19 |

Tabla 4.3. Cotización de costos de los perfiles

Caso 1

Si se reciclara el 0,5% de los sobres post consumo de bebida en polvo se evitaría que llegaran 8,325 TN anuales a los vertederos Argentinos.

| Medida mm | Pieza Kg | Sobres ¹ Kg | Nº Piezas anual | Costo AR\$ | Gastos ² anual AR\$ | Precio Venta ³ AR\$ | Ingresos anual AR\$ | Beneficio anual |
|-------------|----------|------------------------|-----------------|------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------|
| 25x100x3000 | 7,50 | 3,00 | 2.775,00 | 65,40 | 181.485,00 | 85,02 | 235.930,50 | 54.445,50 |
| 25x150x3000 | 11,25 | 4,50 | 1.850,00 | 98,10 | 181.485,00 | 127,53 | 235.930,50 | 54.445,50 |
| 25x200x3000 | 15,00 | 6,00 | 1.387,50 | 130,80 | 181.485,00 | 170,04 | 235.930,50 | 54.445,50 |
| 75x75x3000 | 16,88 | 6,75 | 1.232,97 | 147,19 | 181.480,56 | 191,35 | 235.928,43 | 54.447,87 |

¹ Es el 40% del material de las piezas

² En los costos solo se tiene en cuenta los costos de Edwar Argentina S.A.

³ Se le aumentara un 30 % al precio de fabricación para que la empresa tenga un beneficio y este a un precio competitivo.

Caso 2

Si se reciclara el 1% de los sobres post consumo de bebida en polvo dejarían de llegar 16,65 TN anuales a los vertederos Argentinos.

| Medida mm | Pieza Kg | Sobres ¹ Kg | Nº Piezas anual | Costo AR\$ | Gastos ² anual AR\$ | Precio Venta ³ AR\$ | Ingresos anual AR\$ | Beneficio anual |
|-------------|----------|------------------------|-----------------|------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------|
| 25x100x3000 | 7,50 | 3,00 | 5.550,00 | 65,40 | 362.970,00 | 85,02 | 471.861,00 | 108.891,00 |
| 25x150x3000 | 11,25 | 4,50 | 3.700,00 | 98,10 | 362.970,00 | 127,53 | 471.861,00 | 108.891,00 |
| 25x200x3000 | 15,00 | 6,00 | 2.775,00 | 130,80 | 362.970,00 | 170,04 | 471.861,00 | 108.891,00 |
| 75x75x3000 | 16,88 | 6,75 | 2.465,94 | 147,19 | 362.961,12 | 191,35 | 471.856,86 | 108.895,73 |

¹ Es el 40% del material de las piezas

² En los costos solo se tiene en cuenta los costos de Edwar Argentina S.A.

³ Se le aumentara un 30 % al precio de fabricación para que la empresa tenga un beneficio y este a un precio competitivo.

Caso 3

Si se reciclara el 2% de los sobres post consumo de bebida en polvo dejarían de llegar 33,30 TN anuales a los vertederos Argentinos.

| Medida mm | Pieza Kg | Sobres ¹ Kg | Nº Piezas anual | Costo AR\$ | Gastos ² anual AR\$ | Precio Venta ³ AR\$ | Ingresos anual AR\$ | Beneficio anual |
|-------------|----------|------------------------|-----------------|------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------|
| 25x100x3000 | 7,50 | 3,00 | 11.100,00 | 65,40 | 725.940,00 | 85,02 | 943.722,00 | 217.782,00 |
| 25x150x3000 | 11,25 | 4,50 | 7.400,00 | 98,10 | 725.940,00 | 127,53 | 943.722,00 | 217.782,00 |
| 25x200x3000 | 15,00 | 6,00 | 5.550,00 | 130,80 | 725.940,00 | 170,04 | 943.722,00 | 217.782,00 |
| 75x75x3000 | 16,88 | 6,75 | 4.931,87 | 147,19 | 725.922,25 | 191,35 | 943.713,71 | 217.791,47 |

¹ Es el 40% del material de las piezas

² En los costos solo se tiene en cuenta los costos de Edwar Argentina S.A.

³ Se le aumentara un 30 % al precio de fabricación para que la empresa tenga un beneficio y este a un precio competitivo.

4.3. Estudio de costos de pellets plásticos.

Un fabricante Colombiano de pallets nos comunico que el costo de los pellets de plástico es de \$ 2,06 por Kg. Se desconoce el precio de fabricación y también el precio de venta en Argentina.

Costos de fabricación.

Caso 1

Si se reciclara el 0,5% de los sobres post consumo de bebida en polvo se evitaría que llegaran 8,325 TN anuales a los vertederos Argentinos.

| Sobres Kg | Fabricación anual de pellets ¹ Kg | Costo AR\$ | Gastos Anual AR\$ |
|-----------|--|------------|-------------------|
| 8.325 | 24.97 | 2,06 | 51.448,5 |

¹ Se multiplica por 3 debido a las resinas añadidas

Caso 2

Si se reciclara el 2% de los sobres post consumo de bebida en polvo se evitaría que llegaran 33,30 TN anuales a los vertederos Argentinos.

| Sobres Kg | Fabricación anual de pellets ¹ Kg | Costo AR\$ | Gastos Anual AR\$ |
|--------------|---|---------------|----------------------|
| 33.300 | 99.900 | 2,06 | 205.794 |

¹Se multiplica por 3 debido a las resinas añadidas

Caso 3 (Real)

Un patrocinador nos realizó un encargo, pidiendo fabricar 1.012 tachos de basura con las siguientes dimensiones:

Capacidad de 170L:

- Altura: 0,85 m
- Profundidad. 0,64 m
- Ancho: 0,53 m
- Peso: 4,72 Kg



Figura 4.1. Tacho 170 L

Teniendo en cuenta que para la fabricación de un tacho posee entre un 25% y 35% de materiales post consumo. La materia prima necesaria para realizar este trabajo fue de 2.256,4 Kg de sobres post consumo de bebida en polvo.

Durante el proceso productivo, los costos para realizar los pellets + fabricación de tachos de plástico, fue de \$ 70,95 por unidad.

El precio de estos tachos en el mercado está entre \$ 300 y \$ 400 cada unidad.

4.4. Oferta / Demanda

Oferta: Deberá asegurar un flujo constante de productos al precio más competitivo posible.

Demanda: Hay que crearla a través de Campañas educativas, Campañas publicitarias (En USA esta etapa de promoción de los beneficios de los productos plásticos reciclados cuenta con la colaboración de APC (American Plastics Council) al margen de las propias campañas que implemente cada reciclador).

4.5. Competencia

Algunos aspectos a tener en cuenta por la industria del reciclado:

1. Para que los productos resultantes del reciclado puedan colocarse en el mercado es fundamental el tema de los costos. Por esta razón la materia prima del reciclador, es decir los residuos plásticos, deben llegarle a un bajo costo. Para ello se deben generar una serie de condiciones en las cuales los TerraCycle y Tang tienen un papel fundamental:
 - a. Facilitar la recolección diferenciada.
 - b. Sistemas de recolección diferenciada, a través de las brigadas de recolección.
 - c. Puntos de almacenaje
 - d. Transporte hasta las unidades de reciclado.

2. Así y todo, el reciclado mecánico no estará exento de las variables a las que se sujeta toda a industria, que son las oportunidades y las amenazas.
 - a. Oportunidades:
 - Hay una mayor preocupación por parte del Estado en tratar el problema de los residuos.
 - Por parte del consumidor hay una tendencia creciente en la exigencia al fabricante para el cumplimiento de ciertas normas ambientales en la fabricación de los productos. Podría esperarse además un paulatino aumento de la demanda hacia productos reciclado.
 - Las aplicaciones de los plásticos reciclados ofrecen múltiples posibilidades que además prometen ir en aumento.

- Son de prever alianzas y sociedades entre los productores de materia prima, los transformadores y los distribuidores. Por lo tanto, es la oportunidad de acompañar a una industria –la petroquímica- que en los últimos años ha dado muestras de innovación tecnológica, responsabilidad ambiental y expansión del mercado.

b. Amenazas:

- La legislación ambiental es incipiente. Es de suponer que la administración y el tratamiento de los residuos estarán sujetos a una cada vez mayor regulación. Por lo pronto el reciclador se encuentra ante algunas incertidumbres en materia legislativa.
- El reciclador tendrá que prever cómo asegurar los estándares de calidad de sus productos.
- La tercera amenaza es la de la tecnología. Nuevos procesos para clasificar y procesar los residuos plásticos van a ser comercialmente ofrecidos en los próximos años. Los recicladores deberán estar preparados para adaptarse a los cambios tecnológicos a los fines de poder competir en los mercados del mañana.
- Deberán hacer un minucioso cálculo del costo de cada una de las distintas etapas del reciclado mecánico en relación con el costo de la materia prima virgen.

El siguiente esquema ilustra lo anteriormente expuesto, destacando algunos de los factores que incidirían en la industria del reciclado:

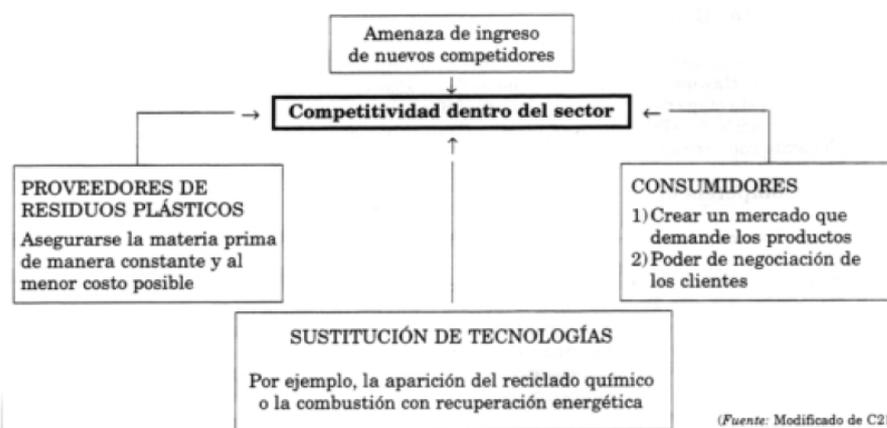


Figura 4.2. Esquema competitividad en el sector del reciclaje plástico

Además de los factores expuestos en el esquema precedente, habrá que tener en cuentas otras, tales como los culturales, demográficos, fuerzas gubernamentales, situación legislativa, etc.

5. ANÁLISIS AMBIENTAL

Residuo Sólido Urbano (RSU) es todo material desechado por la población, pudiendo ser este de origen doméstico, comercial, desechos de la vía pública y los resultantes de la construcción, y que no sea considerado peligroso en el marco de la Ley Nacional 24.051 y sus decretos reglamentarios y modificaciones, y tampoco residuos industriales y de actividades de servicio, cuya regulación se enmarca dentro de la Ley 25.612.

La gestión de los residuos sólidos urbanos es parte de la actividad cotidiana de un ecosistema subsidiado en Argentina. Llegan a las poblaciones alimentos, energía, insumos de construcción y mantenimiento, insumos de administración, etc., que permiten el funcionamiento de las ciudades, la vida humana y de otros seres y salen de ella gases, líquidos, energía radiante, y sólidos, en general no compatibles con la vida.

Los residuos sólidos se recolectan, se trasladan y se depositan en diferentes tipos de “basurales” o plantas de tratamiento.

Las plantas de tratamiento de residuos sólidos pueden ser de reciclaje, de deposición y quema a cielo abierto o de relleno sanitario.

El mejor sistema es el de reciclaje de papel, vidrio, plásticos y metales y de fabricación de compost con los residuos orgánicos.

El peor es el de quema a cielo abierto de toda la basura que sea combustible y la acumulación de los restos de metales, hasta que se oxiden y lixivien por el paso del tiempo.

En este caso se estudia el caso de TerraCycle que crea su propio sistema de separación de los residuos post consumo de sobres de bebida en polvo a través de los mismos consumidores, patrocinado por los mismo fabricantes, en Argentina Tang.

TerraCycle analizar la situación actual del reciclaje con el propósito de conocer las distintas actividades y procesos, analizando cuales son los factores e impactos ambientales que se están produciendo y se van a producir.

La oficina y almacén de TerraCycle se encuentran situadas en la Avenida Santa Fe 1.114, piso 14^ºB de Capital federal, Buenos Aires, Argentina.

En las oficinas de TerraCycle se reciben los sobres de post consumos de bebidas en polvo que envían las brigadas para después depositarlos en su almacén

Requisitos de orden legal

Atendiendo a los principios del desarrollo sostenible, respecto de la incorporación de variables ambientales a los proyectos de desarrollo, es necesario introducir de manera efectiva las cuestiones jurídicas que se refieren a la aplicación de un modelo de desarrollo de tecnologías limpias, así como de racionalidad en el uso de nuestros recursos, requiriéndose para ello un marco institucional y político adecuado en los diferentes niveles, ya sea municipal, provincial, nacional e internacional.

Legislación Ambiental Nacional:

- Constitución Nacional.
- Ley N° 25.916: Residuos Domiciliarios – Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios.
- Ley N° 25.675: Ley General del Ambiente.
- Ley N° 19.587: Ley de Higiene y seguridad en el trabajo.
- Ley N° 24.557: Ley de riesgo de trabajo.
- Plan Nacional de Valorización de Residuos

También tendrá que cumplir las legislaciones de la provincia que pertenezca el fabricante socio.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental puede ser definido como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

La gestión de impacto ambiental pretende reducir al mínimo nuestras intrusiones en los diversos ecosistemas, elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, por muy pequeñas e insignificantes que resulten desde nuestro punto de vista, y no por una especie de magnanimidad por las criaturas más débiles, sino por verdadera humildad intelectual, por reconocer que no sabemos realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico.

Conclusión

TerraCycle como organismo ecológico y consciente de la actual situación en Argentina, exige a sus fabricantes socios debe cumplir con todas la legislación ambiental tanto nacional como a la provincial y poseer un estudio de Impacto Ambiental en sus procesos de fabricación.

Esto obligación le repercutirá positivamente a las compañías socias añadiendo a sus productos un gran valor agregado.

6. CONCLUSIÓN

Una empresa dedicada al reciclaje y al fomento de una cultura a favor del reciclaje es conocida como una empresa “verde” o ecológica. Ya que se ahorran recursos naturales y se reduce la contaminación. Al crear nuevos productos a partir de materiales reciclados se evita la contaminación del aire y agua. Reciclar reduce también emisiones a la atmósfera de dióxido de carbono, el cual contribuye de manera determinante en el efecto invernadero, el peligro global, la lluvia ácida, la ruptura de la capa de ozono, la extinción de las especies y la deforestación.

La actividad del reciclaje contribuye a la generación de empleos, al ahorro de divisas en importaciones y promueve la industria nacional. Este es uno de los motivos por el cual importantes empresas en todo el mundo utilizan material reciclado en la fabricación de sus productos ya que además de cuidar los recursos no renovables mediante la reutilización de los mismos, se logran ahorros significativos en los costos de materia prima a la vez que contribuyen a disminuir la cantidad de desechos industriales.

Es tarea de todos el fomentar una cultura del reciclaje en Argentina. En donde Gobierno, Industria y Sociedad deben unir esfuerzos para disminuir los daños al medio ambiente y trabajar por contrarrestar los problemas que se viven actualmente como lo es la disminución de la capa de ozono y el calentamiento global.

En nuestra investigación la elección del reciclado mecánico, como el mejor procedimiento disponible en nuestro mercado para el reciclado de nuestros desperdicios.

La mayor característica de este tipo de reciclado es el alto nivel de implementación que tiene y tendrá en nuestro mercado, mientras se siga sin encontrar procedimientos químicos/energéticos aptos para nuestras posibilidades tecno/económicas.

Entre las principales ventajas se observó es que:

- Existe un bajo costo de inversión inicial.
- El consumo energético es bajo y constante.
- La utilización del RR HH de mano de obra con baja o sin calificación es muy bien soportado por este tipo de proceso.

A la hora de reciclar, es importante evaluar el consumo energético para que éste no supere el consumo energético empleado durante la fabricación de la materia prima virgen.

Las alternativas para los desperdicios de sobres de bebida en polvo son infinitas, pero en Argentina, TerraCycle tiene la dificultad de encontrar un fabricante socio que cumpla los requisitos deseados. Por ello nos centraremos en Edwar un fabricante de madera plástica y en un fabricante de pellets plásticos.

Analizando esta alternativa sacamos las siguientes conclusiones:

Se espera que la madera plástica se conviertan en sustitutos de los productos fabricados en madera natural, ya que son más duraderos, tienen una mayor resistencia y unos mayores alcances de innovación para la industria de la construcción.

Para poder desarrollar de forma eficiente y funcional la madera plástica como material en la industria de la construcción, se deberá:

- Incrementar la masa crítica de investigadores en esta área, sin investigación y desarrollo el estado de I + D, quedara relegado en ultimas a ningún desarrollo. Es decir si el sector y la misma empresa no plantea desde el principio, como un pilar fundamental la constante innovación y la generación de nuevas alternativas ecológicas a partir de la madera plástica, el futuro de la empresa no perdurara al no existir desarrollo.
- Especializar la mano de obra; por tratarse de un sector industrial el componente humano y operativo es fundamental, los requerimientos de personal deberán hacerse en base a la especialización que tenga, pues desde la manipulación de las maquinas hasta la dirección de la empresa, todo el recurso humano debe ilustrar el funcionamiento de la ventaja comparativa (sustentada en la innovación y desarrollo del nuevo material, que se complementara con la especialización de cada persona).
- Inclusión de Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES). Debe existir acción en bloque, representada por todo el sector, si no existe inclusión de otras empresas al proyecto, los esfuerzos (tanto ambientales como de innovación) no se verán reflejados. No solo las empresas del sector deben estar involucradas si no además, empresas de reciclaje y de innovación.

- Se debe dar la importancia necesaria a las tecnologías ligadas a los aspectos medioambientales como el uso de material reciclado y la valorización de residuos industriales como materia prima para el sector.
- El plan de negocios será un generador de empleo importante para el sector, A través de la contratación del personal necesario para poner en marcha el negocio, se pretende que la mano de obra sea calificada y responda a las exigencias tanto del mercado como de la empresa.

El punto negativo de la madera plástica para TerraCycle en Argentina es que Edwar, solo nos haría la función de fabricante, sin dejarnos el ciclo cerrado, faltándonos la parte comercial, venta. Esto crea un gran inconveniente a TerraCycle ya que no somos una compañía que vende madera plástica, si no que busca soluciones a los desperdicios. Además que con este producto nos cerramos a un mercado muy concreto.

La siguiente alternativa es un fabricante de pellets de plásticos para fabricarlos con nuestros desperdicios. Esto sería perfecto debido a que con pellets de plástico se pueden utilizar como materia prima para fabricar diferentes productos plásticos, incluso madera plástica. Se cree que con esta alternativa el consumo los sobres post consumo sería masivo y en la etapa en la que se encuentra TerraCycle no creo que llegara a los desperdicios necesarios para abastecer a este fabricante socio.

Lo ideal para TerraCycle es hacer de suministrador de materia prima a sus fabricantes socios ya sea de pellets plásticos, madera plástica o fabricantes de cualquier otro producto que pueda incorporar nuestro material. El fabricante socio debe ser nuestro consumidor final, cerrando nuestro ciclo ya que este fabricante sería el encargado de vender sus productos.

Existe una latente necesidad de reutilizar materiales no biodegradables y convertirlos en nuevos productos que sean complementarios o sustitutos en la industria. La incursión de nuevos materiales y productos en la industria, determina en un cierto grado la decisión de compra. Es por esto que es necesario que la industria en general se dé cuenta del potencial que están perdiendo al no usar materiales innovadores.

7. ANEXO

7.1. Ley Nº 25916 - Gestión de Residuos Domiciliarios

Nacional / 22/9/2004

BOLETÍN OFICIAL Nº 30479 del 07-09-2004

GESTION DE RESIDUOS DOMICILIARIOS

Ley 25.916

Establecerse presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final. Coordinación interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias.

Sancionada: Agosto 4 de 2004

Promulgada parcialmente: Septiembre 3 de 2004

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc. sancionan con fuerza de Ley:

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS

Capítulo I

Disposiciones generales

ARTICULO 1º

Las disposiciones de la presente ley establecen los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.

ARTICULO 2º

Denomínese residuo domiciliario a aquellos elementos, objetos o sustancias que como consecuencia de los procesos de consumo y desarrollo de actividades humanas, son desechados y/o abandonados.

ARTICULO 3º

Se denomina gestión integral de residuos domiciliarios al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones para el manejo de residuos domiciliarios, con el objeto de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población.

La gestión integral de residuos domiciliarios comprende de las siguientes etapas: generación, disposición inicial, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final.

a) Generación: es la actividad que comprende la producción de residuos domiciliarios.

b) Disposición inicial: es la acción por la cual se depositan o abandonan los residuos; es efectuada por el generador, y debe realizarse en la forma que determinen las distintas jurisdicciones.

La disposición inicial podrá ser:

1. General: sin clasificación y separación de residuos.

2. Selectiva: con clasificación y separación de residuos a cargo del generador.

c) Recolección: es el conjunto de acciones que comprende el acopio y carga de los residuos en los vehículos recolectores. La recolección podrá ser:

1. General: sin discriminar los distintos tipos de residuo.

2. Diferenciada: discriminando por tipo de residuo en función de su tratamiento y valoración posterior.

d) Transferencia: comprende las actividades de almacenamiento transitorio y/o acondicionamiento de residuos para su transporte.

e) Transporte: comprende los viajes de traslado de los residuos entre los diferentes sitios comprendidos en la gestión integral.

f) Tratamiento: comprende el conjunto de operaciones tendientes al acondicionamiento y valorización de los residuos. Se entiende por acondicionamiento a las operaciones realizadas a fin de adecuar los residuos para su valorización o disposición final.

Se entiende por valorización a todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, mediante el reciclaje en sus formas físicos, químicos, mecánicos o biológicos, y la reutilización.

g) Disposición final: comprende al conjunto de operaciones destinadas a lograr el depósito permanente de los residuos domiciliarios, así como de las fracciones de rechazo inevitables resultantes de los métodos de tratamiento adoptados. Asimismo, quedan comprendidas en esta etapa las actividades propias de la clausura y postclausura de los centros de disposición final.

ARTICULO 4º

Son objetivos de la presente ley:

a) Lograr un adecuado y racional manejo de los residuos domiciliarios mediante su gestión integral, a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población;

b) Promover la valorización de los residuos domiciliarios, a través de la implementación de métodos y procesos adecuados;

c) Minimizar los impactos negativos que estos residuos puedan producir sobre el ambiente; d) Lograr la minimización de los residuos con destino a disposición final.

Capítulo II

Autoridades competentes

ARTICULO 5º

Serán autoridades competentes de la presente ley los organismos que determinen cada una de las jurisdicciones locales.

ARTICULO 6º

Las autoridades competentes serán responsables de la gestión integral de los residuos domiciliarios producidos en su jurisdicción, y deberán establecer las normas complementarias necesarias para el cumplimiento efectivo de la presente ley.

Asimismo, establecerán sistemas de gestión de residuos adaptados a las características y particularidades de su jurisdicción, los que deberán prevenir y minimizar los posibles impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.

ARTICULO 7º

Las autoridades competentes podrán suscribir convenios bilaterales o multilaterales, que posibiliten la implementación de estrategias regionales para alguna o la totalidad de las etapas de la gestión integral de los residuos domiciliarios.

ARTICULO 8º

Las autoridades competentes promoverán la valorización de residuos mediante la implementación de programas de cumplimiento e implementación gradual.

Capítulo III

Generación y Disposición inicial

ARTICULO 9º

Denominase generador, a los efectos de la presente ley, a toda persona física o jurídica que produzca residuos en los términos del artículo 2º. El generador tiene la obligación de realizar el acopio inicial y la disposición inicial de los residuos de acuerdo a las normas complementarias que cada jurisdicción establezca.

ARTICULO 10º

La disposición inicial de residuos domiciliarios deberá efectuarse mediante métodos apropiados que prevengan y minimicen los posibles impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.

ARTICULO 11º

Los generadores, en función de la calidad y cantidad de residuos, y de las condiciones en que los generan se clasifican en: a) Generadores individuales. b) Generadores especiales. Los parámetros para su determinación serán establecidos por las normas complementarias de cada jurisdicción.

ARTICULO 12º

Denominase generadores especiales, a los efectos de la presente ley, a aquellos generadores que producen residuos domiciliarios en calidad, cantidad y condiciones tales que, a criterio de la autoridad competente, requieran de la implementación de programas particulares de gestión, previamente aprobados por la misma. Denominase generadores individuales, a los efectos de la presente ley, a aquellos generadores que, a diferencia de los generadores especiales, no precisan de programas particulares de gestión.

Capítulo IV

Recolección y transporte

ARTICULO 13º

Las autoridades competentes deberán garantizar que los residuos domiciliarios sean recolectados y transportados a los sitios habilitados mediante métodos que prevengan y minimicen los impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población. Asimismo, deberán determinar la metodología y frecuencia con que se hará la recolección, la que deberá adecuarse a la cantidad de residuos generados y a las características ambientales y geográficas de su jurisdicción.

ARTICULO 14º

El transporte deberá efectuarse en vehículos habilitados, y debidamente acondicionados de manera de garantizar una adecuada contención de los residuos y evitar su dispersión en el ambiente.

Capítulo V

Tratamiento, Transferencia y Disposición Final

ARTICULO 15º

Denominase planta de tratamiento, a los fines de la presente ley, a aquellas instalaciones que son habilitadas para tal fin por la autoridad competente, y en las cuales los residuos domiciliarios son acondicionados y/o valorizados. El rechazo de los procesos de valorización y todo residuo domiciliario que no haya sido valorizado, deberá tener como destino un centro de disposición final habilitado por la autoridad competente.

ARTICULO 16º

Denomínase estación de transferencia, a los fines de la presente ley, a aquellas instalaciones que son habilitadas para tal fin por la autoridad competente, y en las cuales los residuos domiciliarios son almacenados transitoriamente y/o acondicionados para su transporte.

ARTICULO 17º

Denomínase centros de disposición final, a los fines de la presente ley, a aquellos lugares especialmente acondicionados y habilitados por la autoridad competente para la disposición permanente de los residuos.

ARTICULO 18º

Las autoridades competentes establecerán los requisitos necesarios para la habilitación de los centros de disposición final, en función de las características de los residuos domiciliarios a disponer, de las tecnologías a utilizar, y de las características ambientales locales. Sin perjuicio de ello, la habilitación de estos centros requerirá de la aprobación de una Evaluación de Impacto Ambiental, que contemple la ejecución de un Plan de Monitoreo de las principales variables ambientales durante las fases de operación, clausura y postclausura.

ARTICULO 19º

Para la operación y clausura de las plantas de tratamiento y de las estaciones de transferencia, y para la operación, clausura y postclausura de los centros de disposición final, las autoridades competentes deberán autorizar métodos y tecnologías que prevengan y minimicen los posibles impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.

ARTICULO 20º

Los centros de disposición final deberán ubicarse en sitios suficientemente alejados de áreas urbanas, de manera tal de no afectar la calidad de vida de la población; y su emplazamiento deberá determinarse considerando la planificación territorial, el uso del suelo y la expansión urbana durante un lapso que incluya el período de postclausura. Asimismo, no podrán establecerse dentro de áreas protegidas o sitios que contengan elementos significativos del patrimonio natural y cultural.

ARTICULO 21º

Los centros de disposición final deberán ubicarse en sitios que no sean inundables. De no ser ello posible, deberán diseñarse de modo tal de evitar su inundación.

Capítulo VI

Coordinación interjurisdiccional

ARTICULO 22º

El Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) a los fines de la presente ley, y en cumplimiento del Pacto Federal Ambiental actuará como el organismo de coordinación interjurisdiccional, en procura de cooperar con el cumplimiento de los objetivos de la presente ley.

ARTICULO 23º

El organismo de coordinación tendrá los siguientes objetivos:

- a) Consensuar políticas de gestión integral de los residuos domiciliarios;
- b) Acordar criterios técnicos y ambientales a emplear en las distintas etapas de la gestión integral;
- c) Consensuar, junto a la Autoridad de Aplicación, las metas de valorización de residuos domiciliarios.

Capítulo VII

Autoridad de aplicación

ARTICULO 24º

Será autoridad de aplicación, en el ámbito de su jurisdicción, el organismo de mayor jerarquía con competencia ambiental que determine el Poder Ejecutivo nacional.

ARTICULO 25°

Serán funciones de la autoridad de aplicación:

- a) Formular políticas en materia de gestión de residuos domiciliarios, consensuadas en el seno del COFEMA.
- b) Elaborar un informe anual con la información que le provean las provincias y la Ciudad de Buenos Aires, el que deberá, como mínimo, especificar el tipo y cantidad de residuos domiciliarios que son recolectados, y además, aquellos que son valorizados o que tengan potencial para su valorización en cada una de las jurisdicciones.
- c) Fomentar medidas que contemplen la integración de los circuitos informales de recolección de residuos.
- d) Promover programas de educación ambiental, conforme a los objetivos de la presente ley.
- e) Proveer asesoramiento para la organización de programas de valorización y de sistemas de recolección diferenciada en las distintas jurisdicciones.
- f) Promover la participación de la población en programas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos.
- g) Fomentar, a través de programas de comunicación social y de instrumentos económicos y jurídicos, la valorización de residuos, así como el consumo de productos en cuya elaboración se emplee material valorizado o con potencial para su valorización.
- h) Promover e incentivar la participación de los sectores productivos y de comercio de bienes en la gestión integral de residuos.
- i) Impulsar y consensuar, en el ámbito del COFEMA, un programa nacional de metas cuantificables de valorización de residuos de cumplimiento progresivo; el cual deberá ser revisado actualizado periódicamente.

Capítulo VIII

De las infracciones y sanciones

ARTICULO 26°

El incumplimiento de las disposiciones de la presente ley o de las reglamentaciones que en su consecuencia se dicten, sin perjuicio de las sanciones civiles o penales que pudieran corresponder, será sancionado con:

- a) Apercibimiento.
- b) Multa de diez (10) hasta doscientos (200) sueldos mínimos de la categoría básica inicial de la Administración Pública Nacional.
- c) Suspensión de la actividad de treinta (30) días hasta un (1) año, según corresponda y atendiendo a las circunstancias del caso.
- d) Cese definitivo de la actividad y clausura de las instalaciones, según corresponda y atendiendo a las circunstancias del caso.

ARTICULO 27º

Las sanciones establecidas en el artículo anterior se aplicarán previa instrucción sumarial que asegure el derecho de defensa, se graduarán de acuerdo con la naturaleza de la infracción y el daño ocasionado.

ARTICULO 28º

En caso de reincidencia, los máximos de las sanciones previstas en los incisos b) y c) del artículo 26 podrán multiplicarse por una cifra igual a la cantidad de reincidencias aumentada en una unidad.

ARTICULO 29º

Se considerará reincidente al que, dentro del término de tres (3) años anteriores a la fecha de comisión de la infracción, haya sido sancionado por otra infracción de idéntica o similar causa.

ARTICULO 30º

Las acciones para imponer sanciones previstas en la presente ley prescriben a los cinco (5) años contados a partir de la fecha en que se hubiere cometido la infracción o que la autoridad competente hubiere tomado conocimiento de la misma, la que sea más tardía.

ARTICULO 31º

Lo ingresado en concepto de multas a que se refiere el artículo 26, inciso b) serán percibidas por las autoridades competentes, según corresponda, para conformar un fondo destinado, exclusivamente, a la protección y restauración ambiental en cada una de las jurisdicciones.

ARTICULO 32º

Cuando el infractor fuere una persona jurídica, los que tengan a su cargo la dirección, administración o gerencia, serán solidariamente responsables de las sanciones establecidas en el presente capítulo.

Capítulo IX

Plazos de adecuación

ARTICULO 33º

Establécese un plazo de 10 años, a partir de la entrada en vigencia de la presente ley, para la adecuación de las distintas jurisdicciones a las disposiciones establecidas en esta ley respecto de la disposición final de residuos domiciliarios. Transcurrido ese plazo, queda prohibida en todo el territorio nacional la disposición final de residuos domiciliarios que no cumpla con dichas disposiciones.

ARTICULO 34º

Establécese un plazo de 15 años, a partir de la entrada en vigencia de la presente ley, para la adecuación de las distintas jurisdicciones al conjunto de disposiciones establecidas en esta ley. Transcurrido ese plazo, queda prohibida en todo el territorio nacional la gestión de residuos domiciliarios que no cumpla con dichas disposiciones.

Capítulo X

Disposiciones Complementarias

ARTICULO 35º

Las autoridades competentes deberán establecer, en el ámbito de su jurisdicción, programas especiales de gestión para aquellos residuos domiciliarios que por sus características particulares de peligrosidad, nocividad o toxicidad, puedan presentar riesgos significativos sobre la salud humana o animal, o sobre los recursos ambientales.

ARTICULO 36º

Las provincias y la Ciudad de Buenos Aires deberán brindar a la Autoridad de Aplicación la información sobre el tipo y cantidad de residuos domiciliarios recolectados en su jurisdicción, así como también aquellos que son valorizados o que tengan potencial para su valorización.

ARTICULO 37º

Se prohíbe la importación o introducción de residuos domiciliarios provenientes de otros países al territorio nacional.

ARTICULO 38º

La presente ley es de orden público.

ARTICULO 39º

Comuníquese al Poder Ejecutivo. DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONGRESO ARGENTINO, EN BUENOS AIRES, A LOS CUATRO DIAS DEL MES DE AGOSTO DEL AÑO DOS MIL CUATRO. - REGISTRADO BAJO EL Nº 25.916 - EDUARDO O. CAMAÑO. - MARCELO A. GUINLE. - Eduardo D. Rollano. - Juan Estrada.

Decreto 1158/2004

Bs. As., 3/9/2004

VISTO el Proyecto de Ley registrado bajo el N° 25.916 sancionado por el HONORABLE CONGRESO DE LA NACION el día 4 de agosto de 2004, y

CONSIDERANDO:

Que el citado Proyecto de Ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la "Gestión integral de residuos domiciliarios".

Que el Capítulo VII del Proyecto de Ley regula lo atinente a su Autoridad de aplicación, estableciéndose, en el artículo 24, que será autoridad de aplicación, en el ámbito de su jurisdicción, el organismo de mayor jerarquía con competencia ambiental que determine el Poder Ejecutivo nacional. Que, tratándose de una ley de presupuestos mínimos de protección ambiental, en los términos del artículo 41 de la Constitución Nacional, no cabe contraponer, en orden a la ejecución de la ley, la jurisdicción de las autoridades locales (denominadas autoridades "competentes" en el texto de cuya promulgación se trata) a la jurisdicción del Gobierno federal, normalmente circunscripta a supuestos de afectación interjurisdiccional del ambiente y al ámbito físico de los establecimientos y otros lugares sometidos a jurisdicción nacional.

Que, en efecto, la Constitución ha reservado la competencia para ejecutar las leyes de presupuestos mínimos a las jurisdicciones locales; al Gobierno federal, a través de su autoridad ambiental, le corresponde aplicar la ley de presupuestos mínimos no en el sentido estricto de ejecutar una ley federal, sino en un sentido institucional y político -consustanciado con el espíritu del tercer párrafo de la cláusula ambiental de la Constitución -, desarrollando funciones que, como las enumeradas en el artículo 25 del proyecto de ley en cuestión, se relacionan con la formulación de políticas ambientales de carácter nacional, antes que con la ejecución administrativa de las cláusulas de la ley. Que, además de esa importante razón conceptual y de hermenéutica constitucional, si el texto se promulgara conteniendo la expresión "...en el ámbito de su jurisdicción..." daría lugar a equívocos en su cumplimiento, pues las funciones especificadas en el artículo 25 podrían interpretarse como circunscriptas a aquellos supuestos en los que hubiera afectación interjurisdiccional del ambiente o en los que las actividades reguladas en el proyecto de ley se desarrollaran en establecimientos o lugares sometidos a jurisdicción nacional.

Que el Capítulo VIII del Proyecto de Ley se refiere a las infracciones y sanciones.

Que, en dicho marco, fijar el plazo de prescripción para las acciones sancionatorias de las autoridades competentes locales, como lo hace el artículo 30, se considera como invadiendo la competencia que se han reservado las Provincias de definir sus instituciones de Derecho Administrativo. Aunque la competencia delegada a la Nación para dictar presupuestos mínimos de protección ambiental incluye la potestad de establecer, como principio de política ambiental nacional, que las infracciones

a los presupuestos mínimos entrañarán responsabilidad en el orden administrativo, es del estricto resorte provincial, con motivo del dictado de las normas "complementarias" a que alude el tercer párrafo del artículo 41 de la Constitución Nacional, fijar el plazo de prescripción de las respectivas acciones sancionatorias. Si se tratara de figuras penales, la Nación podría fijar un plazo de prescripción (art. 75, inc. 12, Const. Nac.), pero no sucede ello con las penalidades administrativas, que pertenecen al ámbito del Derecho Administrativo, el cual es de naturaleza local.

Que el Capítulo IX del Proyecto de Ley se refiere a los plazos máximos con los que contarán las jurisdicciones locales para adecuar a las disposiciones establecidas en la ley la gestión integral de residuos domiciliarios que se lleva a cabo en ellas; según el artículo 33, dicho plazo será de DIEZ (10) años en materia de disposición final de residuos domiciliarios y, según el artículo 34, el plazo será de QUINCE (15) años para las restantes etapas de la gestión integral de los residuos.

Que los plazos contemplados en dichas previsiones se oponen al principio de congruencia establecido en el artículo 4º de la Ley General de Ambiente Nº 25.675, conforme al cual la legislación provincial y municipal referida a lo ambiental deberá ser adecuada a los principios y normas fijados en dicha ley y en toda otra norma a través de la cual se ejecute la política ambiental nacional, como es el caso de una ley sectorial de presupuestos mínimos. Que, por otra parte, siendo las leyes de presupuestos mínimos de orden público y, además, comportando los presupuestos mínimos una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional que tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental (v. art. 6º, Ley Nº 25.675), se advierte que no resulta adecuado establecer plazos máximos que puedan diferir su cumplimiento cuando corresponde a las jurisdicciones locales dictar las normas complementarias y de ejecución pertinentes para asegurar a sus respectivos habitantes el goce efectivo de aquella tutela ambiental.

Que el artículo 37 del Proyecto de Ley -dentro del Capítulo X sobre disposiciones complementarias - prohíbe la importación o introducción de residuos domiciliarios provenientes de otros países al territorio nacional. Que la importación o introducción de residuos domiciliarios provenientes de otros países se halla actualmente prohibida dentro de los términos del Decreto Nº 181 de fecha 24 de enero de 1992. La SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE del MINISTERIO DE SALUD Y AMBIENTE es autoridad de aplicación de dicho decreto, a los fines de autorizar el ingreso de aquellos residuos que, por estar amparados en certificaciones de inocuidad ambiental y sanitaria, no representan un peligro o un riesgo para el ambiente, la calidad de vida de las personas y los recursos naturales.

Que una prohibición absoluta de importación tendría un impacto negativo en el sector industrial del país que, hasta ahora, y de acuerdo con la normativa vigente, ha importado en cantidad y calidad muy significativas residuos no peligrosos como insumos de procesos industriales.

Que aunque una prohibición absoluta de ingreso tendría la ventaja de promover un mayor desarrollo del reciclado de residuos locales, importantes limitaciones tecnológicas y económicas impedirían hacerlo en el corto plazo, lo cual redundaría en un perjuicio para el sector industrial antes mencionado, perjuicio que no resulta ser ambientalmente exigible en atención a que los residuos que actualmente se importan y utilizan al amparo del Decreto N° 181/92, son inocuos ambiental y sanitariamente, no comprometiendo el bien jurídico protegido en el proyecto legislativo en cuestión, que es el ambiente y la calidad de vida de la población.

Que, por ende, observar lo dispuesto en el artículo 37 del Proyecto de Ley N° 25.916 no implicaría dejar autorizado, en términos generales, el ingreso o importación de residuos domiciliarios, sino mantener vigente un régimen de prohibición más razonable y sustentable.

Que la presente medida no altera el espíritu ni la unidad del proyecto de Ley sancionado por el HONORABLE CONGRESO DE LA NACION.

Que el PODER EJECUTIVO NACIONAL se encuentra facultado para dictar el presente en virtud de lo dispuesto por el artículo 80 de la CONSTITUCION NACIONAL.

Por ello,

EL PRESIDENTE DE LA NACION ARGENTINA EN ACUERDO GENERAL DE
MINISTROS

DECRETA:

Artículo 1º

Observase, en el artículo 24 del Proyecto de Ley registrado bajo el N° 25.916, la expresión "...en el ámbito de su jurisdicción...".

Artículo 2º

Obsérvense los artículos 30, 33, 34 y 37 del Proyecto de Ley registrado bajo el N° 25.916.

Artículo 3º

Con las salvedades establecidas en los artículos anteriores, cúmplase, promulgase y téngase por Ley de la Nación el Proyecto de Ley registrado bajo el N° 25.916.

Artículo 4º

Dese cuenta al HONORABLE CONGRESO DE LA NACION.

Artículo 5º

Comuníquese, publíquese, dese a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. - KIRCHNER. - Alberto A. Fernández. - Roberto Lavagna. - Ginés M. González García. - Julio M. De Vido. - Aníbal D. Fernández. - Daniel F. Filmus. - José J. B. Pampuro. - Horacio D. Rosatti. - Alicia M. Kirchner. - Carlos A. Tomada

7.2. Legislación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Buenos Aires, 24 de noviembre de 2005.

De Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

Capítulo I

Objeto y ámbito de aplicación

Artículo 1º.

La presente ley tiene por objeto establecer el conjunto de pautas, principios, obligaciones y responsabilidades para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos que se generen en el ámbito territorial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en forma sanitaria y ambientalmente adecuadas, a fin de proteger el ambiente, seres vivos y bienes. En este sentido la Ciudad adopta como principio para la problemática de los residuos sólidos urbanos el concepto de "Basura Cero".

Artículo 2º.

Se entiende como concepto de "Basura Cero", en el marco de esta norma, el principio de reducción progresiva de la disposición final de los residuos sólidos urbanos, con plazos y metas concretas, por medio de la adopción de un conjunto de medidas orientadas a la reducción en la generación de residuos, la separación selectiva, la recuperación y el reciclado.

Artículo 3º.

La Ciudad garantiza la gestión integral de residuos sólidos urbanos entendiéndose por ello al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones para la administración de un sistema que comprende, generación, disposición inicial selectiva, recolección diferenciada, transporte, tratamiento y transferencia, manejo y aprovechamiento, con el objeto de garantizar la reducción progresiva de la disposición final de residuos sólidos urbanos, a través del reciclado y la minimización de la generación.

Artículo 4º.

Las operaciones de gestión integral de residuos sólidos urbanos se deben realizar sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar directa o indirectamente al ambiente y promoviendo la concientización en la población conforme a la Ley N° 1.687 (B.O.C.B.A. N° 2205 del 6/6/05) "Ley de Educación Ambiental".

Artículo 5º.

Quedan excluidos de los alcances de la presente ley los residuos patogénicos regidos por la Ley N° 154, los residuos peligrosos regidos por la Ley Nacional N° 24.051 (B.O.N° 27.307 del 17/1/92) "Residuos Peligrosos" y la Ley N° 25.612 (B.O. N° 29.950 del 29/7/02) "Gestión Integral de Residuos Industriales" o las normas que en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el futuro las reemplacen, los residuos radioactivos, los residuos derivados de las operaciones normales de los buques y aeronaves.

Artículo 6º.

A los efectos del debido cumplimiento del art. 2º de la presente ley, la autoridad de aplicación fija un cronograma de reducción progresiva de la disposición final de residuos sólidos urbanos que conllevará a una disminución de la cantidad de desechos a ser depositados en rellenos sanitarios. Estas metas a cumplir serán de un 30% para el 2010, de un 50% para el 2012 y un 75% para el 2017, tomando como base los niveles enviados al CEAMSE durante el año 2004. Se prohíbe para el año 2020 la disposición final de materiales tanto reciclables como aprovechables.

Artículo 7º

Quedan prohibidos, desde la publicación de la presente, la combustión, en cualquiera de sus formas, de residuos sólidos urbanos con o sin recuperación de energía, en consonancia con lo establecido en el artículo 54 de la presente ley. Asimismo queda prohibida la contratación de servicios de tratamiento de residuos sólidos urbanos de esta ciudad, que tengan por objeto la combustión, en otras jurisdicciones.

Capítulo II

Disposiciones generales

Artículo 8º

El Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con el objetivo de dar cumplimiento al artículo 4º y 6º de la presente ley, a través de programas de educación permanentes, en concordancia con la Ley N° 1.687 y cualquier otra medida pertinente, promoverá:

1. La reducción de la generación de basura y la utilización de productos más duraderos o reutilizables.
2. La separación y el reciclaje de productos susceptibles de serlo.
3. La separación y el compostaje y/o biodigestión de residuos orgánicos.

4. La promoción de medidas tendientes al reemplazo gradual de envases descartables por retornables y la separación de los embalajes y envases para ser recolectados por separado a cuenta y cargo de las empresas que los utilizan.

Artículo 9º

La reglamentación establecerá las pautas a que deberá someterse el productor, importador, distribuidor, intermediario o cualquier otra persona responsable de la puesta en el mercado de productos que con su uso se conviertan en residuos, será obligado de acuerdo con los siguientes criterios:

- a. Elaborar productos o utilizar envases que, por sus características de diseño, fabricación, comercialización o utilización, minimicen la generación de residuos y faciliten su reutilización, reciclado, valorización o permitan la eliminación menos perjudicial para la salud humana y el ambiente.
- b. Hacerse cargo directamente de la gestión de los residuos derivados de sus productos, o participar en un sistema organizado de gestión de dichos residuos o contribuir económicamente a los sistemas públicos de gestión de residuos en medida tal que se cubran los costos atribuibles a la gestión de los mismos.
- c. Aceptar, en el supuesto de no aplicarse el apartado anterior, un sistema de depósito, devolución y retorno de los residuos derivados de sus productos, así como los propios productos fuera de uso, según el cual el usuario, al recibir el producto, dejará en depósito una cantidad monetaria que será recuperada con la devolución del envase o producto.
- d. Informar anualmente a la autoridad de aplicación de los residuos producidos en el proceso de fabricación y del resultado cualitativo y cuantitativo de las operaciones efectuadas.

Capítulo III

Objetivos:

Artículo 10.-

1. Son objetivos generales de la presente ley:
 - a. Garantizar los objetivos del artículo 4º de la Ley Nacional N° 25.916 (B.O. N° 30.497 del 7/9/04) "Gestión de Residuos Domiciliarios" y el artículo 3º de la Ley N° 992 (B.O.C.B.A. N° 1619 del 29/1/03) "Programa de Recuperadores Urbanos".
 - b. Dar prioridad a las actuaciones tendientes a prevenir y reducir la cantidad de residuos generados y su peligrosidad.
 - c. Fomentar el uso de materiales biodegradables.

- d. Disminuir los riesgos para la salud pública y el ambiente mediante la utilización de metodologías y tecnologías de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos que minimicen su generación y optimicen los procesos de tratamiento.
 - e. Desarrollar instrumentos de planificación, inspección y control con participación efectiva de los recuperadores urbanos, que favorezcan la seguridad, eficacia, eficiencia y efectividad de las actividades de gestión de los residuos.
 - f. Asegurar la información a los ciudadanos sobre la acción pública en materia de gestión de los residuos, promoviendo su participación en el desarrollo de las acciones previstas.
2. Son objetivos específicos de la presente ley.
- a. Promover la reducción del volumen y la cantidad total de residuos sólidos urbanos que se producen, estableciendo metas progresivas.
 - b. Desarrollar una progresiva toma de conciencia por parte de la población, respecto de los problemas ambientales que los residuos sólidos generan y posibles soluciones, como así también el desarrollo de programas de educación ambiental formal, no formal e informal concordante con la Ley N° 1.687 de Educación Ambiental.
 - c. Promover un adecuado y racional manejo de los residuos sólidos urbanos, a fin de preservar los recursos ambientales.
 - d. Promover el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos, siempre que no se utilice la combustión.
 - e. Disminuir los efectos negativos que los residuos sólidos urbanos puedan producir al ambiente, mediante la incorporación de nuevos procesos y tecnologías limpias.
 - f. Promover la articulación con emprendimientos similares en ejecución o a ejecutarse en otras jurisdicciones.
 - g. Fomentar la participación de empresas pequeñas y medianas, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 43 de la presente y el artículo 3° inciso b) de la Ley N° 992.
 - h. Proteger y racionalizar el uso de los recursos naturales a largo y mediano plazo.
 - i. Incentivar e intervenir para propender a la modificación de las actividades productivas y de consumo que generen residuos difíciles o costosos de tratar, reciclar y reutilizar.
 - j. Fomentar el consumo responsable, concientizando a los usuarios sobre aquellos objetos o productos que, estando en el mercado, sus materiales constructivos, envoltorios o presentaciones generen residuos voluminosos, costosos y difíciles de disponer.
 - k. Promover a la industria y al mercado de insumos o productos obtenidos del reciclado.

- l. Fomentar el uso de objetos o productos en cuya fabricación se utilice material reciclado o que permita la reutilización o reciclado posterior.
- m. Promover la participación de cooperativas y organizaciones no gubernamentales en la recolección y reciclado de los residuos.
- n. Implementar gradualmente un sistema mediante el cual los productores de elementos de difícil o imposible reciclaje se harán cargo del reciclaje o la disposición final de los mismos. Los objetivos de la presente ley serán monitoreados por una comisión integrada en el marco del Consejo Asesor Permanente establecido por la Ley N° 123 (B.O.C.B.A. N° 622 del 1º/2/99) "Ley de Impacto Ambiental" y la Ley N° 452 (B.O.C.B.A. N° 1025 del 12/9/00).

Capítulo IV

Generación de residuos sólidos y separación en origen

Artículo 11.

La generación es la actividad que comprende la producción de residuos sólidos urbanos en origen o en fuente.

Artículo 12.

Los generadores de residuos sólidos urbanos se clasifican en individuales y especiales concordante con el artículo 11 de la Ley Nacional N° 25.916.

Artículo 13.

Son generadores especiales de residuos sólidos urbanos, a los efectos de la presente ley, aquellos generadores que pertenecen a los sectores comerciales, institucionales e industriales que producen residuos sólidos urbanos en una cantidad, calidad o en condiciones tales que, a juicio de la autoridad de aplicación, requieran de la implementación de programas específicos de gestión, previamente aprobados por la misma.

Artículo 14.

El generador de residuos sólidos urbanos debe realizar la separación en origen y adoptar las medidas tendientes a disminuir la cantidad de residuos sólidos urbanos que genere. Dicha separación debe ser de manera tal que los residuos pasibles de ser reciclados, reutilizados o reducidos queden distribuidos en diferentes recipientes o contenedores, para su recolección diferenciada y posterior clasificación y procesamiento.

Artículo 15.

El productor, importador o distribuidor debe cargar con el costo de recolección y eliminación segura de aquellos envases, productos y embalajes que no puedan ser reutilizados, reciclados o compostados, por lo que se extiende su responsabilidad hasta la disposición final de los mismos conforme al artículo 9° de la presente.

Capítulo V

Disposición inicial selectiva

Artículo 16.

La disposición inicial es la acción realizada por el generador por la cual los residuos sólidos urbanos son colocados en la vía pública o en los lugares establecidos por la reglamentación de la presente. La misma será selectiva conforme lo establezca la autoridad de aplicación.

Artículo 17.

La disposición inicial selectiva de los residuos sólidos urbanos debe realizarse en el tiempo y la forma que determine la autoridad de aplicación minimizando los efectos negativos sobre la salud y el ambiente.

Capítulo VI

Recolección diferenciada

Artículo 18.

Se entiende por recolección diferenciada a la actividad consistente en recoger aquellos residuos sólidos urbanos dispuestos de conformidad con el artículo 17 de la presente y la correspondiente carga de los mismos, en vehículos recolectores debiendo comprender, si correspondieren, las acciones de vaciado de los recipientes o contenedores.

Artículo 19.

La recolección será diferenciada discriminando por tipo de residuo, en función de su tratamiento y valoración posterior, concordante con el artículo 3º inciso c) punto 2 y el artículo 13 previstos en la Ley Nacional N° 25.916.

Artículo 20.

El Poder Ejecutivo arbitrará las medidas necesarias para garantizar la provisión en la vía pública y dependencias del Gobierno de la Ciudad de los recipientes y contenedores autorizados apropiados para el cumplimiento progresivo de los objetivos de la recolección diferenciada.

Artículo 21.

La frecuencia de la recolección de residuos sólidos urbanos secos debe ser diferente a la de los húmedos conforme lo que establezca la autoridad de aplicación.

Artículo 22.

Se entiende por residuos sólidos urbanos húmedos a todo aquel material que no sea derivado a los centros de selección, básicamente orgánicos biodegradables.

Artículo 23.

Todo el personal que intervenga en cualquiera de las actividades que implican el contacto directo con los residuos debe contar con los elementos y medidas que protejan su seguridad y salubridad, de acuerdo con las Leyes N° 19.587 (B.O. N° 22.412 del 28/4/72) "Higiene y Seguridad en el Trabajo", Decreto N° 351/75 (B.O. N° 24.170 del 22/5/75) y la Ley N° 992 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires o las que en el futuro las modifiquen o reemplacen.

Capítulo VII

Transporte

Artículo 24.

La recolección de los residuos sólidos urbanos húmedos debe realizarse con vehículos de caja cerrada que cuenten con tecnologías que aseguren la reducción del volumen y no permitan el derrame de líquidos provenientes de los residuos, ni la caída de los mismos fuera del vehículo durante su transporte.

Artículo 25.

La recolección de los residuos sólidos urbanos secos debe realizarse con vehículos adecuados que aseguren la carga transportada e impidan la caída de la misma fuera vehículo durante su transporte.

Artículo 26.

Los prestadores o quienes aspiren a participar del servicio de transporte y recolección diferenciada deben inscribirse en el Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos sin perjuicio de lo dispuesto por las Leyes N° 123 (B.O. N° 622) y N° 452 (B.O. N° 1025) y las que en el futuro las modifiquen o reemplacen y lo que establezca la reglamentación de la presente. Será requisito esencial la presentación de una declaración jurada conteniendo los siguientes datos:

- a. Datos identificatorios del prestador y domicilio legal del mismo.
- b. Listado de todos los vehículos y contenedores a ser utilizados, así como los equipos a ser empleados.
- c. Tipo de residuos sólidos urbanos a transportar.
- d. Prueba de conocimiento para proveer respuesta adecuada en caso de emergencia que pudiere resultar de la operación de transporte.
- e. Póliza de seguros que cubra daños, según lo establezca la autoridad de aplicación.

Artículo 27.

Las prestadoras del servicio de transporte y recolección diferenciada, sin perjuicio de la normativa vigente y lo que establezca la reglamentación de la presente, deberán:

- a. Contar con choferes con licencia para operar este tipo de transporte.
- b. Poseer vehículos con sistemas de comunicación.
- c. Garantizar la limpieza del interior de la caja del vehículo, en los lugares adecuados para tal fin, una vez que hayan terminado el recorrido o hayan descargado los materiales respectivos, para evitar el escape de polvos, desperdicios y/o generación de microbios y bacterias, durante el recorrido de regreso, conforme a la reglamentación de la presente.
- d. Garantizar el tratamiento correspondiente de los efluentes generados por la actividad.
- e. Garantizar la limpieza de contenedores y recipientes de residuos sólidos urbanos en forma periódica para evitar el escape de polvos, desperdicios y/o generación de microbios y bacterias.
- f. Capacitar al personal afectado al transporte y recolección diferenciada.

Capítulo VIII

Selección y transferencia

Artículo 28.

Se considera centro de selección de residuos sólidos urbanos secos, a aquellos edificios e instalaciones que sean habilitados a tales efectos por la autoridad competente previo dictamen conforme Ley N° 123 y en los cuales dichos residuos, provenientes de la recolección diferenciada, son recepcionados, acumulados, manipulados, clasificados, seleccionados, almacenados temporariamente, para luego ser utilizados en el mercado secundario como insumo para nuevos procesos productivos.

Artículo 29.

Los residuos sólidos urbanos secos que en los centros de selección se consideren no pasibles de ser reciclados o reutilizados, deben ser derivados a los sitios de disposición final.

Artículo 30.

Se entiende por centro de transferencia a aquellas instalaciones que son habilitadas para tal fin por la autoridad competente y en las cuales los residuos sólidos urbanos húmedos y los mencionados en el artículo precedente son acondicionados para su transporte en vehículos de mayor capacidad, a los sitios de tratamiento y disposición final.

Artículo 31.

Las personas físicas o jurídicas responsables de los centros que realicen actividades de selección o transferencia de residuos sólidos urbanos deben inscribirse en el Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos. A tales efectos deben acreditar, sin perjuicio de lo dispuesto por las Leyes N° 123 y N° 452 y las que en el futuro las modifiquen o reemplacen y lo que establezca la reglamentación de la presente, de una declaración jurada que contendrá como mínimo:

- a. Datos identificatorios y domicilio legal.
- b. Características edilicias y de equipamiento.
- c. Listado de personal expuesto a efectos producidos por las actividades de selección o transferencia, reguladas por la presente.
- d. Procedimientos precautorios de diagnóstico precoz de la salud del personal.
- e. Cumplir con lo dispuesto en el artículo 23 de la presente.
- f. Método y lugar de selección o transferencia.
- g. Tipos de residuos a seleccionar o transferir.
- h. Cantidad anual estimada de residuos a seleccionar o transferir.
- i. Póliza de seguros que cubra potenciales daños según lo establezca la autoridad de aplicación.
- j. Responsable técnico en higiene y seguridad.
- k. Plan de capacitación al personal.
- l. Plan de contingencia.

Capítulo IX

Tratamiento y disposición final

Artículo 32.

Denomínense sitios de tratamiento y disposición final a los fines de la presente a aquellos lugares especialmente acondicionados y habilitados por la autoridad competente para el tratamiento y la disposición permanente de los residuos sólidos urbanos por métodos ambientalmente reconocidos y de acuerdo a normas certificadas por organismos competentes.

Artículo 33.

El tratamiento de los residuos sólidos urbanos debe comprender el aprovechamiento de los mismos, contemplando lo establecido en el artículo 7º, ya sea por:

- a. Separación y concentración selectiva de los materiales incluidos en los residuos por cualquiera de los métodos o técnicas usuales.

- b. Transformación, consistente en la conversión por métodos químicos (hidrogenación, oxidación húmeda o hidrólisis) o bioquímicos (compostaje, digestión anaerobia y degradación biológica) de determinados productos de los residuos en otros aprovechables.
- c. Recuperación, mediante la reobtención, en su forma original, de materiales incluidos en los residuos para volverlos a utilizar.

La reglamentación de la presente puede optar por cualquiera de las modalidades de tratamiento científicamente conocidas, pudiendo realizar la variedad de procesos que cada uno ofrece o bien la combinación de ellos, siempre y cuando se evite el efecto contaminante y se obtenga un aprovechamiento de los componentes de los residuos mejorando la calidad de vida de la población.

Artículo 34.

Los residuos sólidos urbanos que no puedan ser tratados por las tecnologías disponibles deben ser destinados a un sitio de disposición final que determine la autoridad competente, denominado relleno sanitario.

Artículo 35.

Denomínase relleno sanitario a la técnica para la disposición final del resultante de los residuos sólidos urbanos en el suelo, sin causar perjuicio al ambiente y sin ocasionar peligros para la salud y la seguridad pública, utilizando principios de ingeniería para confinar los residuos en la menor superficie posible reduciendo su volumen al mínimo practicable.

Artículo 36.

Prohíbese la descarga de basura a cielo abierto y la creación de micro basurales. Asimismo se prohíbe el vuelco en cauces de agua o el mal enterramiento de los mismos.

Artículo 37.

La autoridad de aplicación dispondrá los itinerarios, el sistema de contralor y demás circunstancias que aseguren la llegada de los residuos sólidos urbanos provenientes del descarte de los centros de selección y de los centros de transferencia.

Artículo 38.

La Ciudad debe garantizar que las empresas que presten servicios de disposición final de residuos sólidos urbanos cumplan con los artículos 20 y 21 de la Ley N° 25.916 y cuenten con un plan de operación, con sistema de monitoreo, vigilancia y control, presentando asimismo un plan de cierre, mantenimiento y cuidados post cierre.

Capítulo X

Campañas de difusión

Artículo 39.

La Ciudad garantiza la implementación de campañas publicitarias de esclarecimiento e información, las que deberán ser sostenidas en el tiempo, a fin de alentar los cambios de hábitos en los habitantes de la ciudad y los beneficios de la separación en origen, de la recolección diferenciada de los residuos sólidos urbanos, del reciclado y la reutilización, sin perjuicio de lo establecido en las Leyes N° 1.687 y el artículo 3° de la Ley N° 992.

Capítulo XI

Promoción de compra de productos reciclados y reusados

Artículo 40.

En cualquiera de las modalidades de contratación estatal, que se efectúen por cualquier forma, las reparticiones u organismos oficiales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires deben dar prioridad a aquellos productos de los que se certifique que en su producción se utilizaron insumos reciclados o reutilizados.

Artículo 41.

La prioridad establecida en el artículo anterior debe actuar ante igualdad de calidad, prestación y precio.

Artículo 42.

La certificación de los productos o insumos beneficiados por la prioridad establecida en el artículo 40 de la presente deberá ser extendida por entidades certificadoras debidamente acreditadas por la autoridad de aplicación.

Capítulo XII

Incentivos

Artículo 43.

Tendrán garantizada la prioridad e inclusión en el proceso de recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos secos y en las actividades de los centros de selección, los recuperadores urbanos, en los términos que regula la Ley N° 992, los que deberán adecuar su actividad a los requisitos que establece la presente, de acuerdo con las pautas que establezca la reglamentación, impulsando su adecuación y de acuerdo con los diferentes niveles de organización que ostenten, con la asistencia técnica y financiera de programas dependientes del Poder Ejecutivo.

Artículo 44.

La Ciudad adoptará las medidas necesarias para establecer líneas de crédito y subsidios destinados a aquellas cooperativas de recuperadores urbanos inscritas en el Registro Permanente de Cooperativas y de Pequeñas y Medianas Empresas (REPyME). Dichos créditos y subsidios tendrán como único destino la adquisición de bienes de capital dirigidos al objeto principal de su actividad de acuerdo a lo que determine la Ley de Presupuesto.

Capítulo XIII

Infracciones

Artículo 45.

Quedarán exentos de responsabilidad administrativa quienes cedan los residuos a gestores autorizados para realizar las operaciones que componen la gestión de los residuos, y siempre que la entrega de los mismos se haga cumpliendo los requisitos establecidos en esta ley.

Artículo 46.

Modifícase el punto 1.3.9 del Capítulo III Libro II Sección I Anexo I de la Ley N° 451, el que queda redactado de la siguiente manera:

"1.3.9 Residuos domiciliarios fuera de horario y/o en infracción a la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos: El/la que deje en la vía pública residuos fuera de los horarios permitidos, en recipientes antirreglamentarios o no cumplan con la separación en origen o en infracción a la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, es sancionado/a con multa de \$ 50 a \$ 500.

Cuando la falta sea cometida por una sociedad comercial o los residuos provengan de un local o establecimiento en el que se desarrollen actividades comerciales o industriales o de inmuebles afectados al régimen de propiedad horizontal, el titular o responsable es sancionado/a con multa de \$ 200 a \$ 5.000 y/o inhabilitación y/o clausura."

Artículo 47.

Incorpórense los siguientes puntos al Capítulo III Libro II Sección I Anexo I de la Ley N° 451, los que quedan redactados de la siguiente manera:

"1.3.32 El incumplimiento por parte de los grandes generadores, transportistas, responsables de centros de selección, de transferencia y de tratamiento de las disposiciones de la presente ley o de las reglamentaciones que en su consecuencia se dicten, sin perjuicio de las sanciones civiles o penales que pudieren corresponder, será sancionado con:

- a. Apercibimiento.
- b. Multa de \$ 1.000 hasta \$ 30.000.
- c. Suspensión de la actividad de treinta (30) días hasta un (1) año, según corresponda y atendiendo a las circunstancias del caso.

d. Cese definitivo de la actividad y clausura de las instalaciones."

"1.3.33. En caso de reincidencia los máximos de las sanciones previstas en el inciso b) del punto precedente podrán multiplicarse por una cifra igual a la cantidad de reincidencias aumentadas en una unidad."

"1.3.34. Cuando el infractor fuere una persona jurídica, los que tengan a su cargo la dirección, administración o gerencia, serán solidariamente responsables de las sanciones establecidas en el presente capítulo."

Capítulo XIV

De la autoridad de aplicación

Artículo 48.

Es autoridad de aplicación de la presente el organismo de más alto nivel con competencia en materia ambiental que determine el Poder Ejecutivo.

Artículo 49.

Son competencias de la autoridad de aplicación:

- a. Establecer los objetivos y políticas en materia de gestión de residuos sólidos urbanos, en concordancia con el artículo 6º de la presente.
- b. Formular los planes y programas referidos a la gestión integral de residuos sólidos urbanos privilegiando las formas de tratamiento que impliquen la reducción, reciclado y reutilización de los mismos incorporando las de tecnologías más adecuadas desde el punto de vista ambiental.
- c. Promover el cambio cultural instando a los generadores a modificar su accionar en la materia.
- d. Evaluar en forma periódica el cumplimiento de los objetivos, políticas y propuestas de esta ley.
- e. Generar un sistema de información al público, permanente, que permita conocer los avances de los programas y de fácil acceso a la comunidad.
- f. Elaborar un informe anual para ser remitido a la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Este informe debe describir, como mínimo, tipo, volumen y cantidad de materiales recolectados como así también la cantidad total y composición de los residuos que hayan sido reutilizados, reciclados, valorizados y los derivados a los sitios de disposición final.
- g. Formular planes y programas referidos a la integración de los circuitos informales en la gestión integral de recolección de residuos sólidos urbanos.

- h. Promover programas de educación ambiental centrados en los objetivos de reducción, reutilización y reciclado sin perjuicio de lo normado en la Ley N° 1.687.
- i. Crear el Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos y fiscalizar a los inscriptos en dicho registro respecto del cumplimiento de lo dispuesto por la presente.
- j. Garantizar que los residuos sean recolectados y transportados a los sitios habilitados mediante métodos que prevengan y minimicen los impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población.
- k. Establecer las metas anuales de reducción de residuos a ser depositados en los centros de disposición final en base a las metas globales establecidas en el artículo 6° de la presente.

Artículo 50.

La autoridad de aplicación deberá requerir del Consejo Asesor Permanente, dentro del marco de la Ley N° 123, asesoramiento en la materia regulada por la presente.

Capítulo XV

Convenios interjurisdiccionales

Artículo 51.

El Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires promoverá la firma de acuerdos con otras jurisdicciones a fin de propender al mejor cumplimiento de lo dispuesto por la presente y posibilitar la implementación de estrategias regionales para el procesamiento o disposición final.

Capítulo XVI

Generalidades

Artículo 52.

Los gastos que demande la aplicación de la presente ley durante el Ejercicio 2006 serán imputados a las partidas previstas para tal fin.

Capítulo XVII

Artículo 53.

La autoridad de aplicación implementará un cronograma gradual mediante el cual los productores, importadores y distribuidores de elementos o productos de difícil o imposible reciclaje, y aquellos que siendo residuos sólidos urbanos presenten características de toxicidad y nocividades significativas se harán cargo del reciclaje o la disposición final de los mismos.

Artículo 54.

Para el supuesto de alcanzarse la meta del 75% citada en el artículo 6º de la presente, se evaluará incorporar como métodos de disposición final, otras tecnologías, incluida la combustión, siempre y cuando se garantice la protección de la salud de las personas y el ambiente.

Artículo 55.

La autoridad de aplicación establecerá un cronograma gradual mediante el cual implementará la separación en origen, disposición inicial selectiva y recolección diferenciada respetando lo establecido en el artículo 10, inciso 2) de la presente.

Capítulo XVIII

Disposiciones adicionales

Artículo 56.

La presente norma deberá ser reglamentada dentro de los ciento ochenta (180) días desde su publicación.

Artículo 57.

Derogase la Ordenanza N° 34.523 AD. 470.4, B.M. N° 15.883, el Decreto N° 1.033/80, A.D. 470.5, B.M. N° 16.228, Decreto N° 613/82, B.M. N° 16.713.

Cláusulas transitorias

Artículo 58.

Los plazos previstos en el artículo 6º podrán prorrogarse en un lapso de tiempo igual o inferior al transcurrido desde la aprobación de la presente ley hasta la aprobación de la modificación del Código de Planeamiento Urbano que incorpore el tipo de uso asimilable a la función de Centro de Selección o Centro Verde y/o Centro de Tratamiento o Reciclado.

Artículo 59.

A partir de la vigencia de la presente ley será obligatorio que los residuos sólidos urbanos sean colocados en bolsas biodegradables.

Artículo 60.

Comuníquese, etc.

SANTIAGO DE ESTRADA

JUAN MANUEL ALEMANY

LEY N° 1.854

Sanción: 24/11/2005

Promulgación: Decreto N° 7 del 04/01/2006

Publicación: BOCBA N° 2357 del 12/01/2006

Reglamentación: Decreto N° 639/007 del 04/05/2007

Publicación: BOCBA N° 2680 del 09/05/2007

DECRETO N° 639

Buenos Aires, 4 de mayo de 2007.

Visto la Constitución Nacional, las Leyes Nacionales N° 19.587, N° 24.051, N° 25.612 y N° 25.916, el Decreto N° 351-PEN/79, la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, las Leyes N° 154, N° 451, N° 992, N° 1.687 y N° 1.854, y el Expediente N° 20.795/07, y

CONSIDERANDO:

Que, la Constitución Nacional, establece en su artículo 41 que: "Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometerlas de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley." así como que: "Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales";

Que, asimismo, la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en su artículo 26 determina que "El ambiente es patrimonio común. Toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano, así como el deber de preservarlo y defenderlo en provecho de las generaciones presentes y futuras. Toda actividad que suponga en forma actual o inminente un daño al ambiente debe cesar...";

Que por su parte, el artículo 27 del mismo plexo normativo, establece que "La Ciudad desarrolla en forma indelegable una política de planeamiento y gestión del ambiente urbano integrada a las políticas de desarrollo económico, social y cultural, que contemple su inserción en el área metropolitana. Instrumenta un proceso de ordenamiento territorial y ambiental participativo y permanente que promueve: 10. La regulación de la producción y el manejo de tecnologías, métodos, sustancias, residuos y desechos, que comporten riesgos.(...) 12.

Minimizar volúmenes y peligrosidad en la generación, transporte, tratamiento, recuperación y disposición de residuos";

Que mediante la sanción de la Ley de Política Ambiental Nacional N° 25.675, se establecen "...los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable".;

Que, asimismo, la mentada Ley establece entre otros objetivos de la política ambiental nacional, "Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria", como así también "Prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo", y "Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable, a través de una educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal";

Que así también la precitada ley, establece como uno de los principios a los que debe sujetarse la política ambiental nacional, el de "progresividad", según el cual los objetivos ambientales deberán ser logrados en forma gradual, a través de metas interinas y finales, proyectadas en un cronograma temporal que facilite la adecuación correspondiente a las actividades relacionadas con esos objetivos;

Que, por su parte, la Ley N° 1.854 de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, estableció "el conjunto de pautas, principios, obligaciones y responsabilidades para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos que se generen en el ámbito territorial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en forma sanitaria y ambientalmente adecuadas, a fin de proteger el ambiente, seres vivos y bienes. En este sentido, la Ciudad adopta como principio para la problemática de los residuos sólidos urbanos el concepto de Basura Cero.";

Que su artículo 48 establece que la autoridad de aplicación es el organismo de más alto nivel con competencia en materia ambiental que determine el Poder Ejecutivo;

Que, de conformidad con las competencias establecidas por la Ley N° 1.925 de Ministerios de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el Ministerio de Medio Ambiente resulta ser el máximo organismo ambiental de la Ciudad, teniendo entre sus objetivos, "actuar como Autoridad de Aplicación de las leyes relacionadas con la materia ambiental", así como el "diseñar e implementar las políticas destinadas a mejorar la calidad ambiental";

Que, en otro orden de ideas, es menester destacar que el referido Ministerio convocó a diversas organizaciones de la sociedad civil involucradas en la materia, así como también al Consejo Asesor Permanente establecido por la Ley N° 123, a fin de propiciar la efectiva participación de todos aquellos actores involucrados en la gestión de los residuos sólidos urbanos, en el proceso de reglamentación implementado;

Que, en tal entendimiento, se llevaron a cabo diversas reuniones de trabajo, manteniéndose un intenso intercambio de documentos y propuestas entre los participantes, las cuales fueron enriqueciendo la labor y propiciando el consenso de las diversas cuestiones abordadas en el seno del equipo de trabajo conformado al efecto;

Que, la labor conjunta desarrollada entre este Gobierno y la comunidad civil incrementará la aplicación de los preceptos legales establecidos, propiciando así una gestión de los residuos ambientalmente adecuada y una mejora en la calidad de vida urbana;

Que, asimismo, es dable destacar que el equipo de trabajo no ha resultado ajeno a la influencia que ejercen los avances tecnológicos y la evolución de los mercados en materia de reciclado, aprovechamiento y gestión de residuos sólidos urbanos;

Que, en ese orden de ideas, la Ley N° 1.854 establece que corresponde a la autoridad de aplicación determinar un cronograma de reducción progresiva de la disposición final de residuos sólidos urbanos que conlleven a una disminución de la cantidad de desechos a ser depositados en rellenos sanitarios;

Que, en tal entendimiento la autoridad de aplicación deberá determinar durante el año 2017, de conformidad con las tecnologías de tratamiento disponibles y el desarrollo de los mercados en ese momento, cuáles serán los materiales reciclables y aprovechables cuya disposición final se encuentra prohibida para el año 2020, lo cual evitará determinaciones imprecisas en la actualidad que podrían resultar en detrimento de las metas establecidas;

Que, para arribar a los resultados previstos, se requiere de un cambio de hábitos tanto de consumo como de manejo de los residuos sólidos urbanos por parte de la comunidad en su conjunto;

Que, conforme a lo expuesto, se ha estimado que resulta una tarea indelegable de la autoridad de aplicación, el diseño e implementación de medidas graduales, que coadyuven a la efectiva aplicación de las disposiciones legales;

Que, en este orden de ideas, se han priorizado los beneficios que trae aparejada, en una primera instancia, la separación en origen y la disposición inicial selectiva en fracciones de residuos húmedos y secos, en la convicción que ello constituye un criterio de distinción sencillo y de fácil implementación por los generadores de residuos en todos sus niveles;

Que, una vez consolidada la etapa de separación en origen y de disposición inicial selectiva de residuos en sólo dos fracciones, la autoridad de aplicación deberá garantizar la diferenciación de ambas fracciones en flujos de mayor significancia, considerando la labor desarrollada por las organizaciones conformadas con recuperadores urbanos, la consolidación de un sistema mixto de recolección de residuos y los cambios de hábitos plasmados en la sociedad civil;

Que, asimismo, la autoridad de aplicación será la responsable de definir los mecanismos de disposición diferenciada más adecuados e idóneos para el correcto depósito de los materiales originalmente separados, de conformidad con el grado de aceptación y consolidación de las prácticas desarrolladas por los vecinos, como con las características e infraestructura inherentes a cada barrio;

Que, por su parte y en el entendimiento que la separación de residuos, aún en un nivel exhaustivo de diferenciación, no abarca la totalidad de los flujos generados en el desempeño de las actividades cotidianas de las grandes ciudades, hecho que constituye un obstáculo a efectos de alcanzar las metas establecidas por la ley, deviene imperioso que la autoridad de aplicación establezca programas de manejo especial que tiendan a una gestión adecuada de todos los residuos generados en el ámbito de la ciudad;

Que, asimismo, se ha determinado que la problemática de los residuos sólidos urbanos en la ciudad debe ser abordada a partir de una planificación estratégica, que prevea la creación de programas y acciones graduales tendientes a consolidar el logro de objetivos en materia de higiene urbana, y procure a su vez la integración de todos los actores sociales involucrados en la cadena de valor del proceso de recuperación y aprovechamiento de residuos;

Que, conforme a lo expuesto, la gestión de los residuos sólidos urbanos no puede emprenderse únicamente con la puesta en marcha de acciones que procuren una mejora en los niveles de eficiencia de los sistemas de recolección y de limpieza, sino que debe contemplar el cuidado del medio ambiente, el contexto socioeconómico imperante y la equidad social, propiciando así, la construcción de un desarrollo sustentable en la ciudad;

Que, en tal entendimiento, la determinación de mecanismos de disposición inicial selectiva de ninguna manera puede interpretarse como en desmedro de la labor desarrollada por los recuperadores urbanos en los procesos de recuperación de materiales susceptibles de ser reciclados o reaprovechados;

Que, en ese orden de ideas, debe ser respetada y mantenida la valiosa tarea desarrollada por los recuperadores urbanos, no obstante la existencia de otros mecanismos de disposición inicial, toda vez que la misma contribuye al cumplimiento de los preceptos legales;

Que, por otra parte, es dable advertir que la educación ambiental y la concientización ciudadana constituyen instrumentos fundamentales para lograr un cambio de hábitos en la población tanto de consumo como de manejo de los residuos sólidos urbanos, los cuales resultan importantes a la hora de cumplir con los objetivos establecidos en la citada ley, de reducción, manejo racional y consumo responsable, entre otros;

Que, en tal sentido, resulta necesario la incorporación en los planes de relaciones con la comunidad de aquellos contratos relacionados con la gestión de residuos sólidos urbanos de los preceptos establecidos en la Ley N° 1.854;

Que, atento los términos de la mentada ley se deben garantizar adicionalmente a esto un porcentaje del presupuesto destinado a publicidad por parte del Gobierno de la Ciudad;

Que, por otro lado, es menester destacar que en el proceso de elaboración de la presente reglamentación, este Gobierno contó con el asesoramiento del Instituto Argentino de Normalización (IRAM), asociación civil sin fines de lucro, de prestigiosa trayectoria como organismo de normalización en nuestro país, en lo referente a la promoción de compra de productos reciclados y reusados en las reparticiones u organismos oficiales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; ,

Que, la reglamentación establece la obligatoriedad de declarar al momento de inscribirse en el Registro Informatizado Único y Permanente de Proveedores del Sector Público de la Ciudad (RIUPP) dependiente de la Dirección General de Compras y Contrataciones del Ministerio de Hacienda o el organismo que en un futuro lo reemplace, a aquellos proveedores que hayan obtenido la certificación de que en su producción o prestación se utilicen insumos reciclados o reutilizados, a fin de otorgarles prioridad en las contrataciones estatales;

Que, asimismo, dichos proveedores al momento de inscribirse en el citado registro, deberán presentar una declaración, conforme las normas IRAM-ISO 14.020:2001 e IRAM-ISO 14.021:2000 7.8 y sus Anexos y actualizaciones;

Que, en este sentido, a fin de incentivar la producción de estos productos, se estableció que se considerarán productos reciclados a aquellos en los que se ha utilizado al menos un 10% de insumos reciclados o reutilizados, sin embargo, se agregó que este porcentaje será aumentado en forma progresiva por la autoridad de aplicación, otorgando el tiempo necesario para que los interesados conozcan la norma, reconviertan sus procesos productivos y comiencen a producir productos con estas características;

Que, la reglamentación establece que se reconocerán aquellas declaraciones emitidas por entidades certificadoras que se encuentren acreditadas ante el Organismo Argentino de Acreditación (OAA);

Que, asimismo, se establece que las disposiciones referidas a la promoción de compra de productos reciclados y reusados, deberán incluirse en los pliegos licitatorios que apruebe el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires;

Que, por otro lado, a fin de fomentar la comercialización de los referidos productos, la autoridad de aplicación promoverá el desarrollo de programas de capacitación y de asistencia técnica para los actores interesados en la materia;

Que, en otro orden de ideas, es menester señalar que la reglamentación, establece la prioridad de las organizaciones inscriptas en el Registro Permanente de Cooperativas y Pequeñas y Medianas Empresas (REPYME), en la obtención de los medios técnicos y financieros que proporcionará este Gobierno destinados a la optimización, acondicionamiento y/o adquisición de las unidades y elementos necesarios para la recolección, transporte y selección de los residuos sólidos urbanos secos;

Que a su turno, la norma estipula que la recolección del contenido de los contenedores de fracciones diferenciadas por parte de los recuperadores urbanos o las organizaciones de la sociedad civil conformadas por éstos y debidamente registradas, deberá ser acordada con la autoridad de aplicación;

Que, asimismo, se contempla la necesidad de brindar capacitación y asistencia técnica a los inscriptos en el referido registro, principalmente, en los aspectos de seguridad e higiene en el trabajo, ambientales y de gestión cooperativa;

Que, la reglamentación establece el derecho de preferencia del cual gozarán aquellos recuperadores urbanos y asociaciones de la sociedad civil inscriptos en el mencionado registro, al momento de la contratación del servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos secos;

Que a su turno, se propicia la creación de un sistema de información de residuos sólidos urbanos, que contendrá los datos relativos al tipo, volumen y cantidad de residuos recolectados, reciclados, o valorizados, y destinados a la disposición final, así como también la información correspondiente al cumplimiento de las metas y objetivos que se fijan conforme la Ley N° 1.854;

Que, la mencionada información estará disponible para todos los interesados a través del sitio web del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, sin perjuicio de lo estipulado en las Leyes N° 104 y N° 303;

Que por otro lado, y a fin de administrar y controlar la gestión integral de residuos sólidos urbanos, resulta pertinente la creación del Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos en la órbita del Ministerio de Medio Ambiente;

Que, en otro orden de ideas, es dable destacar que los problemas asociados a la gestión de residuos sólidos urbanos en la sociedad actual son sumamente complejos, debido principalmente a la gran cantidad generada y a la naturaleza diversa de los residuos, como consecuencia de los hábitos y actividades humanas, los impactos de la tecnología, las limitaciones emergentes de la energía y materias primas;

Que, en tal entendimiento, y en miras a la aplicación del concepto de Basura Cero en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, resulta oportuno contar con una Comisión de Asesoramiento de las temáticas abordadas por la citada ley, la cual tendrá por objeto brindar asesoramiento y colaborar con la autoridad de aplicación;

Que, continuando con el desarrollo de la reglamentación que se acompaña al presente como Anexo I, cabe recordar que el artículo 104, inciso 3) de la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, establece entre las atribuciones y facultades del señor Jefe de Gobierno la de concluir y firmar tratados, convenios y acuerdos internacionales e interjurisdiccionales y la de celebrar convenios con entes públicos nacionales, provinciales y municipales;

Que, en esta inteligencia, el artículo 51 de la Ley N° 1.854, faculta al Poder Ejecutivo a promover la firma de acuerdos interjurisdiccionales a fin de propender al mejor cumplimiento de la citada norma y posibilitar la implementación de estrategias regionales;

Que, en ese sentido, a fin de dar cabal cumplimiento a lo normado por el artículo 51 de la Ley N° 1.854, resulta necesario delegar dicha facultad en la autoridad de aplicación de la mentada norma legal;

Que por otro lado, resulta esperable, que para el año 2017 el desarrollo tecnológico en materia de valorización energética y otros métodos de combustión de los residuos sólidos urbanos, avancen considerablemente en pos de garantizar la protección de la salud humana y el medio ambiente, por lo cual se permitirá la combustión de los mismos siempre y cuando, se alcance la meta del 75% que establece el artículo 6° de la Ley N° 1.854 y los procesos tecnológicos de incineración no sean contaminantes;

Que es importante en este sentido resaltar que en el marco del concepto Basura Cero se debe priorizar, siempre que sea una solución aceptable desde el punto de vista de la protección ambiental, el reciclado de materiales sobre la combustión con recuperación energética;

Que, en efecto, el reciclado supone la separación de los residuos en origen y la participación de los usuarios finales y de los consumidores en su cadena de gestión, con lo que se incrementará el nivel de conciencia sobre la necesidad de reducir la producción de éstos;

Que, por otra parte, se considera que las estrategias energéticas que dependen del suministro de residuos no deberían perjudicar los principios de prevención y valorización material;

Que, es imperiosa la necesidad de disminuir el número y el uso indiscriminado de las bolsas de residuos en base a materiales no biodegradables debido a su difícil degradación y la emisión de gases contaminantes que implica su fabricación y destrucción;

Que en la búsqueda de soluciones ambientalmente adecuadas la Ley N° 1.854 prevé el uso de bolsas biodegradables, susceptibles de someterse a reciclado orgánico, las cuales son ideales para contener los residuos sólidos urbanos húmedos;

Que dicha tecnología se está utilizando en algunos países, pero no está disponible aún en la República Argentina;

Que conforme lo antedicho, la ciudad deberá promover medidas tendientes a incorporar en el mercado dicho producto y potenciar su desarrollo y expansión;

Que, la Procuración General de la Ciudad de Buenos Aires ha tomado la intervención que le compete;

Que, en virtud de lo expuesto, resulta necesario dictar la correspondiente norma legal que reglamente la Ley N° 1.854;

Por ello, y en uso de las atribuciones conferidas por los artículos 102 y 104 de la Constitución de la Ciudad,

EL JEFE DE GOBIERNO

DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

DECRETA:

Artículo 1°.

Apruébese la "Reglamentación de la Ley N° 1.854 de Gestión Integral de

Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires", la que como Anexos I y II forma parte integrante del presente decreto.

Artículo 2°.

Designase al Ministerio de Medio Ambiente como autoridad de aplicación de la Ley N° 1.854 de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Artículo 3°.

El Ministerio de Hacienda del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, dispondrá la asignación de las partidas presupuestarias que sean necesarias para la implementación de lo dispuesto en el presente decreto.

Artículo 4°.

El presente decreto es refrendado por los señores Ministros de Medio Ambiente y de Hacienda.

Artículo 5°.

Dese al Registro, publíquese en el Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires, comuníquese a todos los Ministerios del Poder Ejecutivo, a las Subsecretarías de Higiene Urbana y de Política y Gestión Ambiental, a las Direcciones Generales de Limpieza, de Políticas de Reciclado Urbano y de Sistemas de Información, al Organismo Fuera de Nivel Ente de Higiene Urbana, y para su conocimiento y demás efectos, pase a la Dirección General Técnica, Administrativa y Legal del Ministerio de Medio Ambiente. Cumplido, archívese. **TELERMAN - Velasco - Beros**

ANEXO I

REGLAMENTACIÓN DE LA LEY N° 1.854

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

CAPÍTULO I - OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art. 1°.

Sin reglamentar.

Art. 2°.

Sin reglamentar.

Art. 3°.

Sin reglamentar.

Art. 4°.

Sin reglamentar.

Art. 5°.

Sin reglamentar.

Art. 6°.

Establécese como línea de base para la determinación del cronograma de reducción progresiva de la disposición final de los residuos sólidos urbanos recolectados por el Servicio Público de Higiene Urbana en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aries, la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTAS NOVENTA Y SIETE MIL SEISCIENTAS CINCUENTA y SEIS (1.497.656) toneladas. La cantidad de toneladas máximas a ser dispuestas en rellenos sanitarios, son las detalladas a continuación:

| Toneladas máximas a ser dispuestas en relleno Sanitario Año 2010 | Toneladas máximas a ser dispuestas en relleno sanitario Año 2012 | Toneladas máximas a ser dispuestas en relleno sanitario Año 2017 |
|--|--|--|
| 1.048.359 | 748.828 | 374.414 |

A fin de cumplir con la meta fijada para el año 2020, la Autoridad de Aplicación deberá fijar durante el mes de octubre del año 2017 los niveles máximos de residuos sólidos urbanos a ser enterrados en relleno sanitario, de conformidad con las técnicas disponibles, el avance de los diversos programas implementados y el desarrollo y la evolución de los mercados existentes.

Asimismo, se adoptarán en forma gradual las siguientes medidas:

- a. En una primera etapa se implementará la disposición inicial selectiva y la recolección diferenciada de los residuos en húmedos y secos conforme a lo dispuesto en la presente reglamentación, enviándose los primeros a disposición final, previa separación de la parte aprovechable siempre que sea técnicamente factible, y los segundos a centros de selección para su posterior valorización comercial, enviándose la fracción de descarte a disposición final.
- b. En una segunda etapa, los residuos secos deberán separarse en origen en las categorías que determine la Autoridad de Aplicación. Para ello se establecerán las siguientes medidas:

1. Organizar la recolección selectiva según las categorías determinadas por la Autoridad de Aplicación.
 2. Potenciar el desarrollo y expansión de los mercados finales para los materiales reciclables.
 3. Toda otra medida que la Autoridad de Aplicación estime conveniente.
- c. En una tercera etapa, deberá separarse en origen la fracción orgánica de los residuos húmedos para su recolección diferenciada. Para ello se establecerán las siguientes medidas:
1. Implementar la disposición inicial selectiva y la posterior recolección diferenciada de residuos orgánicos en el tiempo y forma que determine la Autoridad de Aplicación.
 2. Arbitrar las acciones necesarias a los fines de valorizar la fracción orgánica. En el caso de producción de compost, para su introducción en el mercado el mismo deberá contar con la certificación pertinente.
 3. Toda otra medida que la Autoridad de Aplicación estime conveniente.

A los efectos de evaluar el cumplimiento y la evolución anual de los niveles de disposición final se tomará en cuenta, lo dispuesto por el artículo 58 de la Ley N° 1.854; los indicadores económicos con incidencia en la generación de residuos sólidos urbanos; el desarrollo tecnológico; los niveles de participación ciudadana y cambios de hábitos culturales en el manejo de los residuos sólidos urbanos; la composición de los residuos sólidos urbanos así como todo otro factor que, a propuesta de la Autoridad de Aplicación y con el debido sustento técnico, incida en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

Art. 7°.

Sin reglamentar.

CAPÍTULO II - DISPOSICIONES GENERALES

Art. 8°.

Sin reglamentar.

Art. 9°.

Se conformará una Comisión "ad honorem", en el ámbito del Ministerio de Medio Ambiente, la cual tendrá como objetivo la elaboración y posterior elevación de un proyecto de ley de regulación de envases de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

A tal fin, dicha Comisión conformará un equipo interdisciplinario, integrado por representantes de las diferentes áreas involucradas del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de consumidores, empresas del sector privado, entre otros actores sociales implicados. Asimismo, se propiciará la participación de representantes de otras jurisdicciones, a fin de lograr un tratamiento integrador de la temática.

CAPÍTULO III - OBJETIVOS

Art. 10.

Sin reglamentar.

CAPÍTULO IV - GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SEPARACIÓN

EN ORIGEN

Art. 11.

Sin reglamentar.

Art. 12.

Sin reglamentar.

Art. 13.

Sin reglamentar.

Art. 14.

Los generadores deben separar los residuos sólidos urbanos, en fracciones de residuos húmedos y secos, las que serán específicamente determinadas e informadas a éstos por la Autoridad de Aplicación. Asimismo, los generadores deberán sujetarse a los programas de manejo específico, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del presente Decreto Reglamentario. La Autoridad de Aplicación implementará progresivamente programas que conlleven a la separación en origen de otros flujos de residuos sólidos urbanos.

Art. 15.

Sin reglamentar.

CAPÍTULO V - DISPOSICIÓN INICIAL SELECTIVA

Art. 16

Los generadores deben disponer en forma selectiva los residuos húmedos y secos preseleccionados en bolsas, contenedores o cualquier otro recipiente expresamente aprobado por la Autoridad de Aplicación. La Autoridad de Aplicación implementará gradualmente y de conformidad con las necesidades y características propias de cada área la modalidad de disposición apropiada.

Serán sujetos a manejo especial, los residuos que se indican a continuación, pudiendo la Autoridad de Aplicación incorporar nuevas categorías:

- Los residuos de demolición, mantenimiento y construcción civil en general.
- Los aparatos eléctricos y electrónicos en desuso y sus residuos.
- Las pilas y baterías finalizada su vida útil.
- Los neumáticos usados.
- Los muebles y/o enseres domésticos usados de gran volumen o generados en gran cantidad.

Los residuos de manejo especial deben sujetarse a programas y planes de manejo específicos con el propósito de seleccionarlos, acopiarlos, transportarlos, valorizarlos, o sujetarlos a tratamientos o disposición final de manera ambientalmente adecuada y controlada.

La Autoridad de Aplicación arbitrará dichos programas en forma gradual, modificándolos de acuerdo al seguimiento y evaluación de los mismos.

Art.17.

La Autoridad de Aplicación arbitrará los métodos operativos de disposición inicial selectiva, a saber:

- a. Contenedores en la vía pública.
- b. Contenedores en las instalaciones de generadores especiales, de conformidad con los programas específicos de gestión, aprobados por la Autoridad de Aplicación.
- c. Cualquier otro sistema que garantice la segregación de las fracciones en forma ambientalmente adecuada y segura.

Los generadores deben guardar o almacenar dentro de su domicilio, establecimiento o dependencia las fracciones separadas de conformidad con la modalidad prevista para la disposición inicial y recolección diferenciada, la que será determinada por la Autoridad de Aplicación.

Los contenedores dispuestos para la disposición inicial selectiva y la recolección diferenciada, quedan exclusivamente reservados para la prestación del correspondiente servicio y los generadores sólo los utilizarán para los residuos autorizados, debiendo disponer los mismos de manera tal que ocupen el mínimo volumen posible.

La disposición de los residuos secos en contenedores no será excluyente de la entrega de aquellos, por parte del generador, en forma directa a los recuperadores urbanos o cooperativas de recuperadores debidamente registradas.

CAPÍTULO VI - RECOLECCIÓN DIFERENCIADA

Art. 18.

Sin reglamentar.

Art. 19.

Sin reglamentar.

Art. 20.

Sin reglamentar.

Art. 21.

Atendiendo al principio de gradualidad establecido en los artículos 6°, 16 y 17 de la Ley. N° 1.854 respecto de la disposición inicial selectiva, la Autoridad de Aplicación informará a los generadores de las frecuencias y modalidades de prestación de los servicios de recolección diferenciada.

Art. 22.

Sin reglamentar.

Art. 23.

Sin reglamentar.

CAPÍTULO VII - TRANSPORTE

Art. 24.

Sin reglamentar.

Art. 25.

Sin reglamentar.

Art. 26.

Los prestadores o quienes aspiren a participar del servicio de transporte de residuos sólidos urbanos deberán inscribirse en el Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos - Subregistro "Transportistas".

Art. 27.

Sin reglamentar.

CAPÍTULO VIII - SELECCIÓN Y TRANSFERENCIA

Art. 28.

Sin reglamentar.

Art. 29.

Los residuos sólidos urbanos secos que en los centros de selección se consideren no pasibles de ser reciclados o reutilizados, deberán ser derivados a los sitios de disposición final en un plazo máximo de (5) cinco días contados desde el momento de su recepción.

Art. 30.

Sin reglamentar.

Art. 31.

Los prestadores o quienes aspiren a realizar actividades de selección y/o transferencia de residuos sólidos urbanos deberán inscribirse en el Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos Subregistros "Acopio y Selección" y/o "Transferencia" según corresponda. Tienen prioridad en la administración de los centros de selección las organizaciones de la sociedad civil conformadas por recuperadores urbanos debidamente inscriptas en al Registro Permanente de Cooperativas y Pequeñas y Medianas Empresas - REPYME -, creado por imperio de la Ley N° 992 o el que en el futuro lo modifique o reemplace.

Las actividades de selección o transferencia de residuos sólidos urbanos deberán realizarse en aquellos espacios y de conformidad con las metodologías específicamente determinadas por la Autoridad de Aplicación.

CAPÍTULO IX - TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

Art. 32.

Sin reglamentar.

Art. 33.

Sin reglamentar.

Art. 34.

Sin reglamentar.

Art. 35.

Sin reglamentar.

Art. 36.

Sin reglamentar.

Art. 37.

Sin reglamentar.

Art. 38.

Sin reglamentar.

CAPÍTULO X - CAMPAÑAS DE DIFUSIÓN

Art. 39.

La Autoridad de Aplicación debe diseñar e implementar campañas de difusión tendientes a instalar en la cultura ciudadana la problemática de los residuos sólidos urbanos como cuestión ambiental, promoviendo asimismo la incorporación por parte de la comunidad en su conjunto de hábitos de consumo y de manejo de los residuos sólidos urbanos compatibles con la calidad de vida urbana. Dichas campañas, deben propiciar la participación ciudadana y la responsabilidad social que le cabe a los diversos actores sociales en la generación de residuos.

A fin de implementar dichas acciones, se debe destinar como mínimo el 5 % del monto del presupuesto de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires correspondiente a "Gastos de Publicidad".

La Autoridad de Aplicación debe incluir en los documentos licitatorios o contrataciones vinculadas con la gestión de residuos sólidos urbanos un plan de relaciones con la comunidad en cumplimiento a lo dispuesto en la Ley N° 1.854. Los contratos vigentes deben incorporar progresivamente, en sus planes de relaciones con la comunidad, los contenidos que promuevan la aplicación de lo dispuesto en la Ley N° 1.854 y esta Reglamentación.

CAPÍTULO XI - PROMOCIÓN DE COMPRA DE PRODUCTOS RECICLADOS Y REUSADOS

Art. 40.

Aquellos proveedores de bienes o servicios que hayan obtenido la certificación que en su producción o prestación respectivamente se utilizaron insumos reciclados o reutilizados, deben declarar tal situación al momento de inscribirse en el Registro Informatizado Único y Permanente de Proveedores del Sector Público de la Ciudad (RIUPP) dependiente de la Dirección General de Compras y Contrataciones del Ministerio de Hacienda o el organismo que en un futuro lo reemplace.

Los sujetos que pretendan ser alcanzados por los términos del Capítulo XI de la Ley N° 1.854, deben presentar una declaración de que sus productos cumplen con las condiciones establecidas. La misma debe realizarse conforme lo establecido en la norma IRAM-ISO 14.020:2001 e IRAM-ISO 14.021:2000 7.8 y sus Anexos y actualizaciones, y será de renovación anual.

Se consideran productos reciclados a aquellos en los que se ha utilizado al menos un 10 % de insumos reciclados o reutilizados. Dicho porcentaje será incrementado progresivamente por la Autoridad de Aplicación.

Art. 41.

Sin reglamentar.

Art. 42.

La Autoridad de Aplicación considera válidas a las certificaciones otorgadas por aquellas entidades certificadoras que se encuentren acreditadas ante el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

El texto de los artículos 40, 41 y 42 de la Ley N° 1.854, así como su Reglamentación deben ser incluidos en los pliegos licitatorios que rijan las contrataciones que realice el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Las disposiciones establecidas en el presente Capítulo se aplicarán a las licitaciones y contrataciones cuya tramitación se inicie con posterioridad a la vigencia del presente decreto reglamentario.

A fin de fomentar el cumplimiento de lo establecido en el Capítulo XI de la Ley N° 1.854, la Autoridad de Aplicación promoverá el desarrollo de programas de capacitación y de asistencia técnica.

CAPÍTULO XII - INCENTIVOS

Art.43.

Los recuperadores urbanos y organizaciones de la sociedad civil conformadas por recuperadores urbanos que se hayan inscripto en el Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos, tendrán prioridad en la obtención de los medios técnicos y financieros que proporcionará el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires destinados a la optimización, acondicionamiento y/o adquisición de las unidades y elementos implementadas en la recolección, transporte y selección de residuos sólidos urbanos secos.

La Autoridad de Aplicación promoverá, a través de asistencia técnica, la formalización y la organización de los recuperadores urbanos debidamente registrados, así como su capacitación en aspectos de higiene y seguridad laboral, ambientales y de gestión cooperativa.

La Autoridad de Aplicación, al momento de la licitación y/o contratación del servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos secos, tratará en forma preferencial a las organizaciones de la sociedad civil conformadas por recuperadores urbanos y debidamente registradas en el pertinente Subregistro. La recolección del contenido de los contenedores de fracciones diferenciadas por parte de los recuperadores urbanos o las organizaciones de la sociedad civil conformadas por recuperadores urbanos registradas deberá ser acordada con la Autoridad de Aplicación.

Art. 44.

La autoridad de aplicación podrá otorgar subsidios o gestionar líneas de crédito para las Cooperativas de recuperadores urbanos que se encuentren inscriptas en el Registro Permanente de Cooperativas y Pequeñas y Medianas Empresas (REPYME).

La autoridad de aplicación podrá ampliar estas líneas de créditos y subsidios a otras personas jurídicas que se dediquen a la selección, transferencia, recuperación, reciclado y reutilización de los residuos sólidos urbanos, en marco de las políticas que se instrumenten para cumplir con los objetivos de la Ley y de acuerdo a los límites establecidos en la Ley de Presupuesto.

CAPÍTULO XIII - INFRACCIONES

Art. 45.

Sin reglamentar.

Art. 46.

Sin reglamentar.

Art. 47.

Sin reglamentar.

CAPÍTULO XIV - AUTORIDAD DE APLICACIÓN

Art. 48.

La Autoridad de Aplicación podrá delegar en las dependencias de su área la ejecución de las acciones que considere pertinente.

Art.49.

Inciso a): Sin reglamentar.

Inciso b): Sin reglamentar.

Inciso c): Sin reglamentar.

Inciso d): Sin reglamentar.

Inciso e): Créase el Sistema de Información de Residuos Sólidos Urbanos. El mismo contendrá los datos relativos al tipo, volumen y cantidad de residuos recolectados, reciclados, valorizados, y destinados a rellenos sanitarios, así como la información correspondiente al cumplimiento de las metas y objetivos fijadas conforme el artículo 6° de la Ley N° 1.854 y del presente Decreto Reglamentario. Su actualización será acorde con el cumplimiento de la obligación de informar que pesa sobre los operadores de residuos. Sin perjuicio de las garantías y procedimientos dispuestos por la Ley N° 303, la información al público prevista en este inciso deberá encontrarse disponible en el sitio web de la Ciudad.

Inciso f): Los operadores de residuos sólidos urbanos debidamente registrados, deben informar semestralmente los datos exigidos por la Autoridad de Aplicación de conformidad con las actividades por ellos desarrolladas en la gestión de los residuos sólidos urbanos. La Autoridad de Aplicación llevará el control y registro de las obligaciones que surgen de la Ley N° 1.854 y del presente Decreto Reglamentario, y creará los indicadores de gestión adecuados, a efectos de elaborar y elevar el informe anual a la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Inciso g): Sin reglamentar.

Inciso h): Sin reglamentar.

Inciso i): Créase el "Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos" en la órbita del Ministerio de Medio Ambiente, el cual podrá delegar el manejo y la puesta en marcha del mismo.

El "Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos" contendrá los siguientes Subregistros:

1. Transportistas.
2. Acopio y Selección.
3. Transferencia.
4. Tratamiento.
5. Disposición Final.

La Autoridad de Aplicación dispondrá para conformar el Registro y sus subregistros, un plazo máximo de sesenta (60) días hábiles contados a partir de la publicación en el Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires del presente Decreto Reglamentario.

Los operadores de residuos sólidos urbanos que se encuentren realizando tareas en forma preexistente a la entrada en vigencia del Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos y aquellos que aspiren a inscribirse tendrán un plazo de ciento ochenta (180) días hábiles para registrarse en el mismo y cumplir con los requisitos establecidos en la normativa vigente (Ley N° 992 y N° 1.854) y aquellos dispuestos por la Autoridad de Aplicación, según corresponda.

En caso de que los sujetos obligados a inscribirse no cumplan con todos los requisitos exigidos, la Autoridad de Aplicación los intimará para que en un plazo máximo de sesenta (60) días hábiles contados a partir de la notificación fehaciente de la intimación, cumplieren la totalidad de las exigencias previstas.

Inciso J): Sin reglamentar.

Inciso k): Sin reglamentar.

Art. 50.

La Autoridad de Aplicación debe impulsar la integración de una Comisión de Asesoramiento de las temáticas abordadas por la ley N° 1.854 y el presente Decreto Reglamentario, en el marco del Consejo Asesor Permanente de la Ley N° 123. La Comisión debe ser constituida en el plazo máximo de noventa (90) días hábiles de publicado el presente Decreto Reglamentario en el Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires.

CAPÍTULO XV - CONVENIOS INTERJURISDICCIONALES

Art. 51.

Delegase en la Autoridad de Aplicación la facultad de suscribir Acuerdos con otras jurisdicciones a fin de propiciar la implementación de estrategias en el ámbito del área metropolitana.

CAPÍTULO XVI - GENERALIDADES

Art. 52.

Sin reglamentar.

CAPÍTULO XVII

Art. 53.

Sin reglamentar.

Art. 54.

La combustión con recuperación de energía se considera a los fines de lo dispuesto en la Ley N° 1.854 y el presente Decreto Reglamentario, como un método de tratamiento.

Art. 55.

Sin reglamentar.

CAPÍTULO XVIII - DISPOSICIONES ADICIONALES

Art. 56

Sin reglamentar.

Art. 57.

Sin reglamentar.

CLÁUSULAS TRANSITORIAS

Art. 58.

Sin reglamentar.

Art. 59.

La obligatoriedad impuesta por el presente artículo será exigible para los residuos sólidos urbanos húmedos en el momento en que las bolsas biodegradables debidamente certificadas por el organismo de acreditación correspondiente, se encuentren disponibles en el mercado.

La Autoridad de Aplicación promoverá acciones y acuerdos tendientes a la incorporación en el mercado de dicho producto.

ANEXO II

Glosario

A los efectos de lo dispuesto por el presente Decreto Reglamentario se entiende por:

Generador: persona o entidad, pública o privada, que produce residuos sólidos urbanos.

Fracción orgánica: residuos orgánicos biodegradables pasibles de ser convertidos en otro producto mediante reciclado orgánico. Entre ellos se encuentran desechos alimenticios, restos de poda y siega de césped.

Materiales reciclables y aprovechables: son aquellos materiales susceptibles de ser reconvertidos en insumos para otros procesos, o en productos iguales o similares, de acuerdo al desarrollo técnico de cada momento.

Operador: persona física o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen el Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos.

Reciclado: procesos o suma de procesos, mediante los cuales los materiales puedan ser utilizados nuevamente como insumos para la generación de productos, que pueden ser o no similares al original, incluyendo el reciclado orgánico pero no la recuperación de energía.

Reciclado orgánico: el tratamiento aerobio o anaerobio mediante microorganismos de las partes biodegradables de los residuos en condiciones ambiental y sanitariamente adecuadas. Su enterramiento en rellenos sanitarios no se puede considerar una forma de reciclado orgánico.

Recuperador: persona física o jurídica que recupera de los residuos el material para ser utilizado en su uso original u otro y está inscripta en el Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbano.

Recuperación de energía: el uso de residuos como combustibles para generar energía mediante incineración directa pero con recuperación del calor.

Registro de Operadores: padrón habilitado por la Autoridad de Aplicación en donde debe inscribirse todos los operadores de residuos sólidos urbanos de conformidad con lo establecido en el presente Decreto Reglamentario.

Residuos húmedos: aquellos susceptibles de ser sometidos ha reciclado orgánico y no son considerados residuos secos.

Residuos secos: residuos susceptibles de ser técnica y económicamente reutilizados y/o reciclados. Son aquellos materiales como plásticos, vidrios, textiles, metales, gomas, cueros, papeles y cartones.

Residuos sólidos urbanos: aquellos residuos generados en domicilios particulares y todos aquellos generados en comercios, oficinas y servicios, industrias, entre otros, y que por su naturaleza y composición puedan asimilarse a los producidos en los domicilios particulares. No se consideran residuos sólidos urbanos los residuos patogénicos regidos por la Ley N° 154, los residuos peligrosos regidos por la Ley Nacional N° 24.051, y por la Ley N° 2.214 y los residuos industriales regidos por la Ley Nacional N° 25.612, o las normas que en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el futuro las reemplacen, los residuos radioactivos y los residuos derivados de las operaciones normales de los buques y aeronaves.

Transportista: persona física o jurídica que realice la recolección diferenciada y el transporte de los residuos sólidos urbanos y que esté inscripta en el Registro de Operadores de Residuos Sólidos Urbanos en su correspondiente Subregistro.

Valorización: conjunto de operaciones destinadas a optimizar las características de forma y/o materia de los residuos sólidos urbanos, mediante procesos de selección, reutilización , reciclado, compostado y todo aquel procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos en forma ambiental y sanitariamente adecuada a excepción del relleno sanitario y la incineración sin recuperación de energía.

8. BIBLIOGRAFÍA

- TerraCycle
 - <http://www.terracycle.com.ar>
 - <http://www.terracycle.com>
- EWAR Argentina <http://www.ewar.com.ar/base.html>
- INPEPLAS, Instituto peruano de investigación y tecnología para la industria plástica.
- Química Orgánica. En web: <http://www.eis.uva.es/~macromol/curso05-06/pet/reciclado.htm/>
- ARPET, Asociación Argentina pro reciclado del PET. En web: <http://www.arpet.org/> / Capital Federal, Buenos Aires, Avenida Córdoba 659, Argentina. 2007.
- Manual petcologico, Apuntes para el aprovechamiento de los RSU. Luis Carriquiriborde, ARPET, 2º Edición, 1999.
- Ecoplast Argentina S.A. En web: <http://www.ecoplasargentina.com.ar/index.html> /Valentin Alsina, Buenos Aires, Argentina, Octubre del 2005.
- Plastivida Argentina, entidad Técnica Profesional especializada en Plásticos y Medio Ambiente. En web: <http://www.plastivida.com.ar/> / Reconquista 513 piso 5º of. B, Buenos Aires – Argentina, Julio de 1992.
- Manual De Valorización de los Residuos Plásticos. FIPMA fundación de la industria plástica y Plastivida Argentina. 4º Edición, ampliada y actualizada, Octubre de 2006. Buenos Aires. Formato digital.
- David Brown, Plastics Waste Management, Editado por Mabil Musfa, Toronto, Ontario-Canadá 1 993.
- I N P E P L A S Instituto peruano de investigación y tecnología para la industria plástica. En web: www.huanucoagrario.gob.pe/documentos/publicaciones/items/I_N_P_E_P_L_A_S.doc /Portal Agrario Regional Huánuco, Dirección Regional Agraria y Dirección de Información Agraria, Huánuco – Perú.
- Soundplast / Plastics Recycling / En web: <http://www.soundplast.com.ar/home.htm> / Capital Federal, U.N. Buenos Aires, Honduras 3896 2º of “D” / 2007, Argentina. 2007

- Reciclar s.a. / Reciclado de envases industriales y materiales plásticos. / En web: <http://www.reciclarsa.com/> / Sarandi, Buenos Aires, Argentina, Heredia 3220 (1872). 20 de enero 2005.
- El Vendaval Reciclados S.R.L. / Reciclado de plásticos para la elaboración de madera plástica usada para la fabricación de postes, varillas, tirantes, bancos y banquetas. / En web: www.kadae.com.ar / vía mail: reciclados@elvendaval.com.ar / Calle 24, N° 666 Las Parejas, Santa Fe.
- Periódico "Los Tiempos" del 16 de Febrero del 2 000. R. Morris Shregel Industria de Procesos Químicos, Editorial Guanabara Dois-Brasil 1 988.
- Boletín Técnico Informativo N° 5, "Manejo de los Residuos Plásticos en Diferentes Partes del Mundo", 1997, Plastivida® Argentina.
- Manual de Valorización de los Residuos Plásticos, 1999, Fundación de la Industria Plástica para la Preservación del Medio Ambiente - Plastivida® Argentina. Segunda Edición.
- Proyecto de Reciclado de Residuos Urbanos, 1997.
- Proyecto de Reciclado de Residuos Urbanos y Semi-industriales y Proyecto de Inversión de Planta de Lavado, 1997.
- Censo Nacional de Población y Vivienda, 1991, Indec.
- Insert Ecoplast/ PET
- Insert Ecoplast/ PVC
- Insert Ecoplast PP
- Insert Ecoplast PEBD / PEAD
- Insert Ecoplast / PS
- Página en internet de Recycler's World
- Página en internet de la firma Patagonia
- Revista Tecnología del Plástico - Enero de 1998 .
- Clarín Digital en internet.
- Seminario "Plásticos- Cuidado responsable" - Plastivida /1995.
- Manual Estadístico de la Cámara Argentina de la Industria Plástica 1997
- R. J. Ehrig Plastics Recycling, Editor Hanser Publishers Munich-Germany 1992

- José Luis Beralbo Moagen de Minérios, Editorial Edgar Blúcher São Paulo -Brasil 1997.
- Luis Vargas Fernández, Reciclado Químico de Plásticos – EFPIS/ OPS / ORTS
- George Tchobanoglous, Gestión Integral de Residuos Sólidos, McGraw-Hill
- Key Market, Investigaciones y análisis.
- <http://www.lanacion.com.ar/1429375-pelea-por-los-jugos-en-polvo>
- Revista Ecosistema <http://db.tt/yGke2MoM>
- Revista Dircom <http://db.tt/oj9n6ArD>
- Revista Fortuna <http://db.tt/FicQ4iS>
- Producol S.A. <http://www.maderaplasicaproducol.com/>
- Arpet <http://www.arpet.org/>
- http://www2.petrobras.com.br/ResponsabilidadeSocial/catalogo_brindes/portugues/Acessorios_
- Madres de las Torres <http://madresdelastorres.ar.tripod.com/>
- Normativas Vigentes
 - <http://www.cedom.gov.ar/es/legislacion/normas/leyes/html/ley992.html>
 - <http://www.cedom.gov.ar/es/legislacion/normas/leyes/html/ley1854.html>
- Documentos de Plastics Europe. www.plasticseurope.org
- Documentos Técnicos editados por ECOPLAS www.ecoplas.org.ar
- Canadian Plastics Industry Association (Canada) www.cpia.ca
- EPA US Environmental Protection Agency. www.epa.gov
- Cicloplast. Reciclado en la UE. www.cicloplast.com
- PACIA Plastics (Australia) www.pacia.org.au
- ARPET. Reciclado del PET. www.arpet.org
- CAIRPLAS – Cámara Argentina de Recicladores de Plásticos.

