

RESUMEN EJECUTIVO

7.1. RESUMEN DEL PLAN DE TRABAJO PROPUESTO

En los capítulos anteriores se han presentado los análisis de la situación actual de los empaques en la ciudad de Bogotá, tanto desde el punto de los empaques que se descartan directamente al relleno sanitario como aquellos que se utilizan para el reciclaje, igualmente se analizaron alternativas de manejo que van desde los acuerdos sectoriales, pasando por los instrumentos económicos, como alternativas más tradicionales como la incineración y la disposición en los rellenos sanitarios. Igualmente se analizaron las posibilidades jurídicas de la implementación de impuestos y tasas a los empaques, como parte de los instrumentos económicos para la minimización del consumo, dentro del Distrito Capital. A continuación se hará un resumen de los aspectos más relevantes y recomendaciones para la minimización de la generación de empaques y envases en la ciudad de Bogotá.

En el *Cuadro 0.1* se presenta un resumen de las principales cantidades que como resultado del presente trabajo se han encontrado en la ciudad de Bogotá con respecto a los empaques.

Cuadro 0.1 Resumen de Tipos y Empaques Utilizados en Bogotá

MATERIAL	PLASTICO	VIDRIO	PAPEL	CARTÓN	METAL	COMPUESTO
APLICACIONES	<i>Flexibles</i> Envolturas Bolsas Termoencogibles <i>Semirígidos</i> Asépticos <i>Huecos</i> Envasar	Conservación de alimentos	<i>Papeles</i> Envolturas Bolsas Sacos <i>Cartulinas</i> Cajas plegadizas Bandejas Platos <i>Cartones</i> Embalajes		<i>Hojalata</i> Env. tres piezas <i>Lamina de acero</i> Tapas Env. dos piezas y rectangulares <i>Aluminio</i> Env. dos piezas (conservación de bebidas)	<i>Tetrapack</i> Aséptico de tres capas
VOLUMEN DE PRODUCCIÓN	568.900	1.830.000	734.366 ton		<i>Aluminio</i> Importado <i>Hojalata</i>	



MATERIAL (ton)	PLASTICO	VIDRIO	PAPEL	CARTÓN	METAL	COMPUESTO
TOTAL DE EMPAQUES DESECHADOS (ton/día)	472.25	230.60	542.63	568.45	229.36	20.02
TOTAL DE EMPAQUES AL RELLENO (ton/día)	451.14	105.69	12.47	80.11	49.46	20.02
TOTAL DE EMPAQUES PARA RECICLAJE (ton/día)	21.11	124.91	530.16	488.34	179.9	0.0

Como es puede observar para el vidrio es el empaque más ampliamente utilizado en la ciudad seguido del papel y cartón, y luego de los empaques plásticos y por último los compuestos. Se observa igualmente que las razones de reciclaje de vidrio son superiores al 50% en el caso del vidrio, superiores al 90% en el caso del papel, 85 % en el caso del cartón, que son porcentajes muy altos de recuperación en la ciudad, aun para estándares internacionales. En el caso del plástico los porcentajes de recuperación para el reciclaje son relativamente bajos, 4%, y es quizás en el material de empaque en donde más posibilidades de minimización existen en este momento. Para los metales en general, incluido el aluminio, el porcentaje de recuperación es igualmente muy alto, 78%, con una fracción menor que se va al relleno sanitario. Cuando se analiza esta información a la luz de los análisis financieros presentados en el cuerpo principal del informe sobre el reciclaje, se ve claramente que los porcentajes de reciclaje siguen una racionalidad financiera clara. En aquellos casos en donde el reciclaje deja un margen de ganancia con respecto al producto virgen, los porcentajes de reciclaje son altos, con excepción del aluminio, mientras que en aquellos en donde el análisis financiero indica que no existe un margen claro, igualmente los porcentajes de recuperación son bajos como en el caso del plástico. En el caso del aluminio los márgenes de trabajo, comparando el costo del material virgen con el del material recuperado, son cercanos al 50% lo que indica una excelente posibilidad de ganancia, y sin embargo el porcentaje reciclado es bajo,



indicando la necesidad de inducir la creación de empresas que utilicen el aluminio como materia prima en el proceso.

Para el caso de los materiales compuestos en la actualidad existe la posibilidad de que se instale una planta para la producción de subproductos para la construcción con base en el tetrapack básicamente, lo que cambiaría radicalmente las cifras presentadas en el presente estudio en el corto plazo.

En el Cuadro 7.2.Cuadro 0.2 se muestra un resumen de los análisis realizados para los principales materiales de empaques utilizados en Bogotá, es decir, los análisis de ciclo de vida de los materiales, ACV, los análisis financieros del reciclaje, y las alternativas recomendadas de acuerdo a los análisis presentados en los apartes anteriores del presente estudio.

Cuadro 0.2 Resumen de Resultados y Recomendaciones Para la Minimización de la Generación de Empaques en la Ciudad de Bogotá

MATERIAL	PLASTICO	VIDRIO	PAPEL	CARTÓN	METAL	COMPUESTO
PRIORIDAD ACV	Producción del empaque	Mayor impacto botella no retornable Retornable Distribución y uso No retornable Materia prima	Materia Prima		Aluminio Producción	Producción del empaque
PRIORIDAD COSTOS DE RECICLAJE	Recolección y clasificación	Compra del material	Compra del Material		Compra del material	
DEMANDA DEL MATERIAL RECICLADO	Material postindustrial	Peldar	Varios		Microempresas y Crown	
INSTRUMENTOS Y ALTERNATIVAS	Económicos Tasas al	Económicos Deposito-Reembolso	Separación en la fuente para el reciclaje.		Económicos: No son estrictamente necesarios	Económicos Impuestos al Producto



MATERIAL DE MANEJO	PLASTICO	VIDRIO	PAPEL	CARTÓN	METAL	COMPUESTO
	producto. Reducción en la fuente. Reducir el material Relleno Sanitario	Reutilización Reciclaje Reducción en la fuente	Reciclaje	Económicos Estrategias fase de producción y consumo Reciclaje Rediseño Reuso	Deposito-Reembolso Para el Aluminio es una alternativa Separación previa Apoyo de Empresas Separación Previa (Técnica Eddy Current) Reciclaje Aluminio Reuso Sustitución	Evitar o disminuir el uso del material Reuso Sustitución Incineración Reciclaje (Rayar, compactarlo y crear una pulpa)

A continuación se hará una explicación del contenido de la tabla anterior para cada uno de los materiales analizados.

Plástico. Hablar de plástico como un solo grupo es difícil pues son muy numerosos los plásticos que se utilizan en empaques, desde plásticos con un alto potencial de utilización para materiales de diseño en ingeniería como lo es el PET, hasta plásticos con un potencial de uso más restringido como es el PEBD. Los análisis realizados para el PET indican que la prioridad ambiental en el ciclo de vida del plástico se encuentra en la producción del empaque mismo, de tal manera que si se disminuye el número de empaques que se producen, por ejemplo aumentando el tiempo de uso del empaque, se disminuirá igualmente el impacto ambiental integral del empaque. Esto se puede lograr a través del reuso del empaque, que en el caso del PET se haría impulsando la utilización de botellas retornables. Una manera de impulsar la implantación del sistema retornable sobre el no retornable es utilizando el sistema de depósito-reembolso, que como ya se indicó en un apartado anterior del presente informe es jurídicamente viable en la ciudad.

Uno de los inconvenientes del sistema de reuso en la práctica es el almacenamiento de los envases ya usados por parte de los minoristas y consumidores finales en la cadena de consumo. El almacenamiento de los envases ocupa un espacio que a



veces tiene un alto costo de oportunidad, bien sea para el consumidor final que no tiene como guardarlo, o para el minorista que tiene un espacio que se puede utilizar de mejor manera para la venta de los productos y no para el almacenamiento de los envases. En el caso del sistema de depósito-reembolso la implementación se podría hacer de tal manera que para el que hace el almacenamiento, el minorista, sea atractivo guardarlo, haciendo por ejemplo que una parte del reembolso quede para él de tal manera que se hiciera atractivo hacerlo. Por otra parte numerosos autores han comentado sobre la posibilidad de que los sistemas de depósito reembolso generen una especie de subsidio-transferencia de dinero de las clases más pudientes a las menos. Dependiendo del costo de oportunidad del tiempo para una persona, esta puede decidir descartar el envase que tenga el depósito, pues este no posee un valor monetario que justifique el tiempo que se gaste en revertir el depósito, o cobrarlo. Si lo descarta sin cobrarlo una persona con menores costos de oportunidad del tiempo personal puede de esa manera retornar el envase ya que para ella el tiempo invertido en revertir el depósito si justifica el valor que recupera, lograndose de esta manera el subsidio-transferencia. Vale la pena mencionar que como parte de las reuniones de difusión de los resultados del presente trabajo, se encontró que para los productores de empaques es igualmente más benéfico el utilizar el sistema de envase retornable que el no retornable, o de una vía.

En el caso de la aplicación de los instrumentos de depósito-reembolso los dineros para el funcionamiento del sistema deberían salir del fondo del reciclaje que se presenta más adelante en este numeral.

De manera similar se muestra que los acuerdos sectoriales en donde se concerten metas de mejoras de diseños, en donde se minimize la utilización de materiales en los empaques, como se muestra en los ejemplos presentados en el **Anexo G**, pueden generar reducciones significativas que representan ahorros para todos los actores de la cadena de consumo., desde los productores del empaque, hasta la sociedad en general, por la disminución de los impactos ambientales del producto. El DAMA debería en este caso desarrollar una política clara de concertación e



incentivos con los gremios de productores para impulsar este tipo de soluciones creativas y eficientes. El ejemplo de concertación realizado en Holanda, en comparación con estrategias más policivas como las desarrolladas en Alemania con el sistema dual, a mostrado claramente ventajas políticas, económicas y de implementación y control de las metas de reducción, que definitivamente debe verse como el camino a seguir.

En el caso de las bolsas de plástico que en su mayoría son de PEBD se plantea la posibilidad de introducir un impuesto al producto por peso de material utilizado de tal manera que se incentivara la utilización de productos que utilizaran menos material. Este sistema, que puede generar dicho efecto, sin embargo, es necesario estudiarlo con gran detalle en el momento de su utilización. Se prevén dos situaciones de cuidado. La primera es que se puede afectar de manera grave la competitividad de los productos producidos en Bogotá, con respecto a los que se produzcan en otra ciudad del país, Cali por ejemplo, en donde no se aplique el impuesto al producto. Esto implicaría la necesidad de liderar desde Bogotá la aplicación a nivel nacional de la iniciativa de la aplicación de un impuesto al producto. La segunda es que si el impuesto no se calcula cuidadosamente se puede igualmente generar una ventaja competitiva con respecto a otro producto, que no está gravado, y que por lo tanto mejora su competitividad frente al que si, pero que desde el punto de vista ambiental es menos amigable. Esto generaría un desplazamiento del uso del producto gravado al que no lo está de tal manera que se aumenta el consumo del producto menos amigable. De esta forma se estaría generando un efecto totalmente opuesto al que se quiere evitar, que es minimizar los impactos ambientales generados por los empaques.

En el análisis financiero realizado para el reciclaje del plástico se encontró que la gran mayoría del plástico que se recicla en la actualidad es plástico de actividades post-industriales, ya que el plástico de post-consumo recuperado tiene un alto costo cuando se compara con el material virgen. Este costo se ve ampliamente afectado por los costos de recolección. Esto es de esperarse ya que el plástico post-consumo



se encuentra altamente disperso y el rubro que más influye en el proceso de recuperación es la recolección. Actualmente los recicladores no reciben ningún tipo de contraprestación por el servicio de recolección que prestan, mientras que, por ejemplo, los consorcios organizados de recolección sí. En esencia los generadores no pagan por el servicio de recolección que prestan los recicladores, mientras que en justicia deberían hacerlo pues es basura que descartan al medio ambiente. En el futuro se recomienda que se cobre a los generadores por el servicio de recolección que prestan de tal manera que no quede solamente como remuneración al trabajo del reciclador lo que puedan conseguir por el valor intrínseco del producto, plástico en este caso, como materia prima para el reciclaje, sino que adicionalmente reciban lo que corresponde a la recolección.

El cobro de este dinero debería hacerse a través del cálculo de las tarifas de la ciudad, las cuales se deben calcular no solamente con lo que está llegando al relleno sanitario Doña Juana, sino con la producción total de basuras de la ciudad, que tenga en cuenta la fracción que se produce y que no llega al relleno, que es la que los recicladores están recuperando en la actualidad. Este dinero debería canalizarse dentro de un fondo que se usara para la sustentación de precios de materiales recuperados, incentivos a las industrias para que aumenten la cantidad de material reciclado con respecto al virgen de tal forma que se aumente la demanda por material post-consumo, y programas sociales de apoyo a los recicladores organizados.

Estas recomendaciones vale la pena indicar que ya se han discutido con los realizadores del Plan Maestro y están siendo incorporadas en los planes de acción que allí se proponen.



En la *Figura 0-1* se presentan los actores y el funcionamiento esperado del sistema de reciclaje de acuerdo a la interacción que se realizó con los consultores del plan maestro:

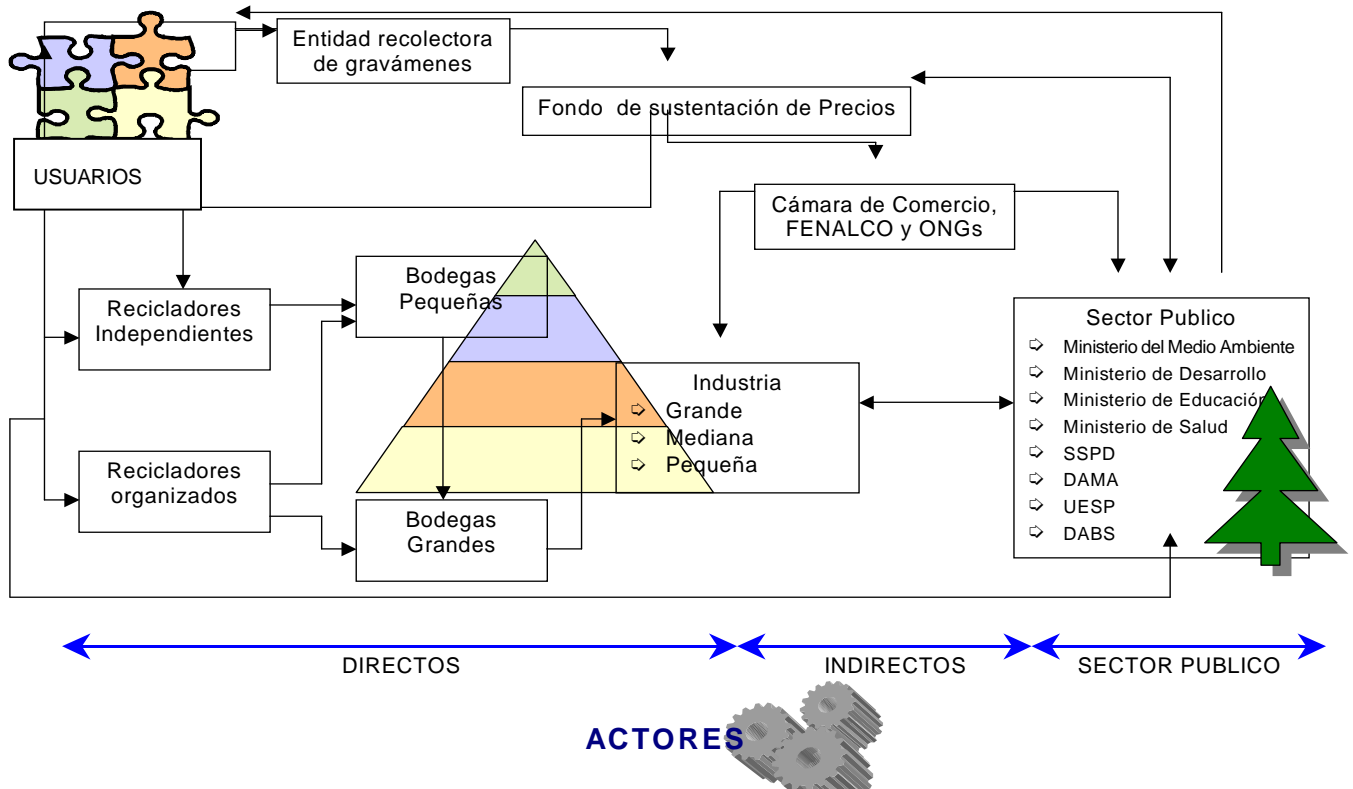


Figura 0-1. Cuadro Organizacional del Reciclaje

Por otra parte para las bolsas plásticas se está recomendando claramente las siguientes acciones:

- Etiquetado que indique al consumidor el efecto negativo que esta causando al medio ambiente al utilizar bolsas plásticas desechables.
- Cobro explícito del valor de la bolsa en las transacciones comerciales en donde ésta tenga lugar. Se debe incluir en la factura el cobro de la bolsa, así como avisos visibles que indiquen el valor de la bolsa que se está cobrando.



-
- Trabajo concertado gremial para el diseño de estrategias que incentiven la reutilización de las bolsas, y/o el diseño de sistemas que minimizen su uso en caso de aquellas bolsas de un solo uso.
 - Premios a la eco-eficiencia, entendida como alternativas y diseños que minimicen el uso de la bolsa plástica como empaque.
 - Estrategias de concientización a la comunidad sobre la necesidad de reducir el consumo de bolsas en las compras de productos.

Finalmente, en caso de que se pudiera lograr la separación en la fuente, se puede pensar en la utilización del plástico que no se pueda reciclar como un combustible derivado para su uso en sustitución de otros combustibles tradicionales. En caso de que esta opción se escoja como alternativa, debe tenerse cuidado con que se cumplan las condiciones de incineración adecuadas para la minimización de las emisiones gaseosas al medio ambiente, en particular cuando se incineran plásticos con contenidos de cloro en su molécula. Estos últimos son bien sabido que son los precursores de emisiones altamente peligrosas en los incineradores por los contenidos de dioxinas y furanos, que se encuentran actualmente regulados por la legislación ambiental colombiana. Los análisis realizados para la incineración como una opción dedicada a la disposición final de los plásticos, indicaron que la construcción de incineradores para el plástico como propósito fundamental es una alternativa más costosa que los rellenos sanitarios. Por esta razón se recomienda alternativamente la disposición en el relleno sanitario como una opción en donde, si bien no se recupera la energía contenida en el plástico, igualmente no se generan mayores impactos ambientales en el descarte pues al ser el plástico un material relativamente inerte en los rellenos, no genera ni gases ni lixiviados asociados a su descomposición pues esta no se dá.

Vidrio El caso del vidrio tiene aspectos claramente análogos al plástico en el sentido de que es un material post-consumo altamente disperso, pero con la gran diferencia que la factibilidad financiera del reciclaje es superior a la del plástico, de tal forma



que actualmente ya se tiene un nivel de reciclaje que a todas luces es muy bueno. El análisis de ciclo de vida indica sinembargo, que desde un punto de vista de los impactos ambientales generados al comparar un sistema de envases de vidrio retornables con un sistema de envases de vidrio no-retornables, es mucho más indicado tener un sistema retornable, con una gran reducción en los impactos ambientales a la sociedad. En este orden de ideas, se recomienda igualmente el desarrollo de las estrategias de depósito-reembolso para envases de vidrio, la concertación gremial para el establecimiento de metas de reducción en los consumos, y finalmente el apoyo al reciclaje tal como se plantea en los párrafos anteriores para el plástico.

Papel y Cartón: En el caso del papel y el cartón, los niveles de recuperación de materiales de empaques son muy altos de acuerdo a las mediciones realizadas en el presente estudio, indicando claramente la factibilidad financiera del proceso. De acuerdo a esto la recomendación es mantener la situación actual, y mejorar las condiciones del reciclaje en términos de la eficiencia en la recolección, y el reconocimiento de la labor de recolección que realizan los recicladores en este momento. Este mejoramiento de la eficiencia se puede lograr a través de los programas de apoyo a que se generen a partir de los ingresos derivados de tarifas al cobrar éstas a los generadores por el total de basura que se genera. Se ha propuesto dentro de las acciones del plan maestro el apoyo a la mecanización de la recolección de los recicladores con dineros derivados del fondo.

Aluminio: El caso del aluminio es un caso particular dentro de los empaques y envases analizados. Por una parte el análisis de ciclo de vida indica que el mayor impacto generado en el ciclo de vida del material es aquel de la producción del material virgen para procesamiento industrial. Se muestra entonces claramente que las mejores opciones son el reuso y el reciclaje. Desde este punto de vista y para incentivar la devolución del material un sistema de depósito reembolso para envases podría ser recomendable, sinembargo, el análisis financiero del reciclaje indica que existe un buen margen de rentabilidad para el reciclaje del producto, lo que haría



innecesario la aplicación del instrumento, pues las fuerzas del mercado por si solas generarían altos niveles de recuperación como es el caso del cartón y del vidrio. Dado que los niveles de recuperación no son altos en la actualidad, las acciones deberían estar encaminadas a apoyar el desarrollo de industrias que utilicen como insumo el aluminio recuperado por los recicladores, tomando ventaja de los costos diferenciales entre el material virgen y el material recuperado.

Paralelamente, se debe trabajar con los gremios para incentivar el reuso del material de tal forma que los impactos iniciales de la producción del aluminio se minimicen. Las metas sectoriales se deberían trabajar de manera conjunta con los otros materiales para los cuales se ha recomendado acciones de este tipo como son los plásticos y el vidrio.

Compuestos: Finalmente para los empaques compuestos se el análisis de ciclo de vida identificó la etapa de la producción del material como la etapa que genera los mayores impactos ambientales en el ciclo de vida del producto. Por tal razón las alternativas de reuso y reciclaje, en donde se disminuyan los impactos generados a esta etapa inicial deben ser las acciones prioritarias a realizar para el manejo de dichos empaques. En este orden de ideas se recomienda aplicar un impuesto al producto, con todas las salvedades que ya se mencionaron para este instrumento cuando se habló del caso de los plásticos en el presente numeral. En la actualidad hay planes claros de implementar plantas de procesamiento de tetrapack recuperado para generar materia prima para la producción de insumos para la construcción. Se recomienda hacer un seguimiento a estos proyectos como parte de los procesos de concertación gremiales. Igualmente los empaques compuestos deben incluirse dentro de los procesos de concertación para metas de reducción de la generación.

