

Cuaderno de Investigación

## Evaluación de la implementación de un parque tecnológico de reciclaje en Bogotá

Colección Gestión Ambiental

Autores

José Alejandro Martínez

Alberto Uribe Jongbloed





Catalogación en la fuente: Biblioteca Universidad EAN

Martínez S., José Alejandro  
Evaluación de un modelo inclusivo para la participación de recicladores de base en la implementación de un parque tecnológico para el reciclaje, en el marco del plan maestro de residuos sólidos urbanos [Recurso electrónico] / José Alejandro Martínez S., Alberto Uribe Jongbloed. --Bogotá : Universidad EAN, 2013.-- (Gestión Ambiental)

**ISBN: 978-958-756-236-1**

1. Residuos sólidos
  2. Tratamiento de residuos - Bogotá
- I. Uribe Jongbloed, Alberto

**628.4458 CDD**



### **Edición**

Dirección Gestión del Conocimiento

### **Diagramación**

Adriana Milena Rodríguez

© Universidad EAN, Carrera 11 No. 78-47 Bogotá D.C., Colombia, 2013.

Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin autorización de la Universidad EAN.

**ISBN: 978-958-756-236-1**

*Primera edición 2013.*

## TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	5
2. Estado base del manejo de residuos sólidos en Bogotá.....	7
2.1 Breve retrospectiva, años 1960 a 2009	7
2.2 El manejo actual de los residuos sólidos en Bogotá (2010 a la actualidad).....	9
2.3 Transporte.....	15
2.4 Respuesta ciudadana.....	16
2.5 Recolección (Recuperadores).....	17
3. Experiencias acopiadas.....	18
3.1 Experiencia en Bogotá “Parque de Reciclaje La Alquería ” .....	18
3.2 Experiencia Internacional.....	22
4. Discusión del modelo.....	37
4.1 Modelo de operación.....	37
4.2 Conclusiones sobre el modelo.....	44
Bibliografía.....	48



# 1 INTRODUCCIÓN

**E**l propósito de este trabajo es crear un modelo incluyente para la población tradicionalmente vinculada con el reciclaje en la ciudad de Bogotá D.C.

Para ello, en primera instancia se revisaron diversos modelos de varios países con situaciones similares a las de nuestro entorno, analizando con detenimiento, sus fortalezas, con el fin de aprender de ellas e implementarlas en nuestro contexto.

Lo segundo, y uno de los puntos más importantes, fue revisar la normatividad vigente, para no ir en reversa de las disposiciones establecidas, sino por el contrario, generar soluciones frente a la problemática.

En tercer lugar y cumpliendo con el propósito de este trabajo, se generó un modelo que permita crear una industria creciente para el reciclaje, en el que se involucre a la población recicladora, a la empresa privada encargada del transporte de los residuos y a los estamentos gubernamentales, y de esta manera formalizar una cadena de valor, para el bienestar de todos.



# 2 ESTADO BASE DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN BOGOTÁ

## 2.1 Breve retrospectiva, años 1960 a 2009

La Empresa Distrital de Servicios Públicos (EDIS) fue la encargada durante varios años de la recolección de residuos sólidos, transporte, disposición final, barrido de calles, limpieza de muros, monumentos y baños públicos, así como de la gestión administrativa de las 18 plazas de mercado minorista con que contaba la ciudad de Bogotá. El desarrollo de estas actividades se dio de forma progresiva desde la creación de la empresa en 1960, y cada vez más fue asumiendo diferentes funciones, hasta llegar a consolidar una estructura organizacional amplia. Esto la convertía en el mayor operador nacional de los servicios públicos integrando así diversas líneas de actuación, tales como la gestión de residuos sólidos, la comercialización y el cuidado del espacio público, más no su construcción (León, 2006).

La historia moderna del manejo de residuos sólidos en Bogotá, se remonta al 31 de octubre de 1988, cuando la Alcaldía Mayor declaró la primera emergencia sanitaria en la ciudad, a raíz de la crisis financiera, administrativa y operativa de la EDIS, la cual se evidenció en la incompetencia de la empresa para la recolección de residuos sólidos en algunas zonas del noroccidente y el sur occidente.

La EDIS, entonces, siguió operando la recolección de una parte de la ciudad, mientras que en las otras zonas, empezaron a operar los consorcios Ciudad Limpia y Limpieza Metropolitana – LIME;

sin embargo, en el año 1991 se volvió a declarar emergencia sanitaria en Bogotá y se contrató, además de las empresas ya referidas, a Aseo Capital.

En esa coyuntura, se creó, en el año 1993, la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos (UESP), como una dependencia de la Administración Central, cuyo fin era planear, coordinar, supervisar y controlar la prestación de los servicios de aseo, cementerios, hornos crematorios, plazas de mercado y alumbrado público en la ciudad; para el año 1994 se prepararon los primeros términos de contratación y adjudicación, proceso en el cual algunas organizaciones de recicladores, entre ellas, la Asociación de Recicladores de Bogotá – ARB y Rescatar, quedaron con cerca del 10% de los servicios de aseo, con apoyo de la Fundación Social. En el año 1996 se liquidó la EDIS y se consolidó el proceso de privatización del servicio de aseo de Bogotá, así como la concesión en la operación del Relleno Sanitario Doña Juana, entregando dichas actividades a empresas, según unas reglas de participación.

Para el año 2002 se preparó un proceso licitatorio en el cual, con autorización de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, se establecieron seis (6) áreas de servicio exclusivo en la ciudad de Bogotá; además, se realizó un primer intento de inclusión dado que el pliego de condiciones señalaba que *“...Los proponentes y concesionarios que resulten seleccionados deben tener en cuenta que el 15% de los operarios que se requieran para la realización de la actividad de corte de césped, deberá ser seleccionado, previo el cumplimiento de los procesos de selección que el Concesionario señale en su oportunidad, con personas en situación de desplazamiento y recicladores que cumplan con el perfil establecido por el Concesionario...”* (UAESP, 2011).

Mediante Decreto 312 de 2006, la UESP (ahora transformada en una Unidad Administrativa Especial de orden Distrital), pro-

mulgó el Plan Maestro de Residuos Sólidos - PMIRS, con base en un ejercicio técnico, desarrollado desde el año 2000. Dicho documento, como mencionan Poveda y Pabón (2009), se consolidó como un instrumento de primer nivel para orientar las intervenciones públicas y el comportamiento de los distintos agentes que participan en la gestión y manejo de los residuos sólidos; de igual manera, para orientar el desarrollo y la ejecución de los programas, proyectos y acciones necesarios para la eficiencia de la política pública .

No obstante, lo anterior desde el año 2004 y con base en el trabajo técnico en mención, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) empezó la implementación del Programa Distrital de Reciclaje, que correspondió al proyecto 245 del Plan de Desarrollo “Bogotá sin indiferencia”, bajo el mandato del alcalde mayor del momento, Luis Eduardo Garzón. Dicho Plan Distrital contempló la construcción de 6 parques de reciclaje, en donde cada uno tendría una capacidad de 300 toneladas diarias, a los cuales llegarían los residuos entregados por parte de las rutas selectivas, que tienen los operadores del servicio de aseo en algunas zonas de la ciudad.

## **2.2 El manejo actual de los residuos sólidos en Bogotá (2010 a la actualidad)**

En los últimos dos años, dos tendencias han marcado la gestión de los residuos sólidos en Bogotá: la implementación de las medidas consignadas en el Plan Distrital de Reciclaje y los procesos de licitación de la operación del relleno sanitario Doña Juana y la recolección y transporte de residuos sólidos ordinarios; ambas tendencias de gran importancia para todos y cada uno de los 11.139 recicladores en Bogotá (Universidad Javeriana – UAESP, 2010).

## 2.2.1 Plan Distrital de Reciclaje y Acuerdo 344 de 2010

Alrededor del Plan Distrital de Reciclaje se deben resaltar dos acciones: una, referente a la finalización del primer “piloto” de parque de reciclaje, denominado La Alquería; la otra, la realización de actividades sobre el aprovechamiento de residuos orgánicos en el Distrito (Acuerdo 344 de 2010).

En cuanto a la primera experiencia, es necesario mencionar que el objetivo principal del Plan Distrital de Reciclaje del año 2004 era “...lograr que la ciudad aproveche los residuos que produce, forjando un manejo ambientalmente responsable de estos, incluyendo a la población de los recicladores y generando un valor agregado a la cadena productiva...”; desde allí se plantearon cuatro frentes: (a) separación en la fuente, (b) ruta de recolección selectiva, (c) parques de reciclaje y (d) componente social dirigido a recicladores de oficio. La veeduría Distrital en un informe del año 2008 estimaba que el presupuesto que se ejecutaría con respecto a la implementación de este Plan superaría los 29.000 millones de pesos<sup>1</sup>; los detalles de las iniciativas de rutas selectivas y del Parque de Reciclaje La Alquería se presentarán en el numeral 3.1 del presente documento.

Por otra parte, la UAESP, en cuanto al manejo y recolección de residuos aprovechables, ha diseñado y realizado una serie de actividades que apuntan a la separación de residuos orgánicos y reciclables en la fuente. El Acuerdo 344 de 2008 promueve la transformación cultural de hábitos ciudadanos frente al manejo de los residuos orgánicos y su posible aprovechamiento, en el marco de un trabajo con la Secretaría del Hábitat y la Secretaría de Ambiente Distrital.

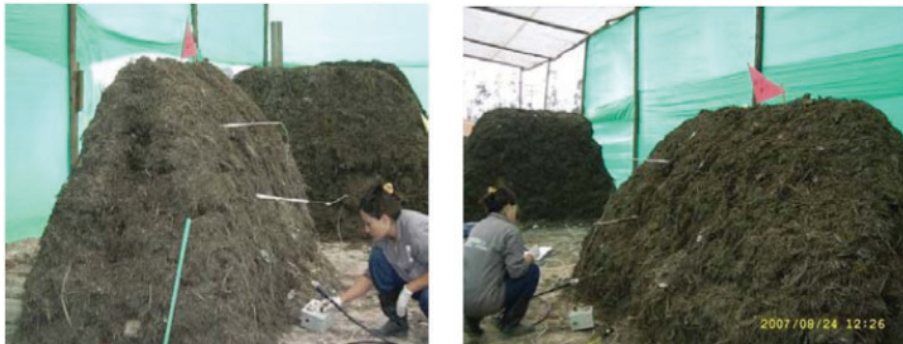
---

<sup>1</sup> <http://www.veedurriadistrital.gov.co/es/noticia.php?uid=0&todo=0&det=496&leng=es>  
revisado en Agosto 9 de 2012.

El “Programa para la gestión integral de los residuos sólidos orgánicos en Bogotá D.C.” tiene, entre otros fines, la promoción y garantía de los derechos fundamentales a la vida, la salud y la salubridad, proponiendo modelos de productividad, y generación de empleo.

Para llegar a esto, se han realizado pruebas piloto con la Universidad Industrial de Santander (UIS) con el objeto de evaluar las alternativas de compostaje de la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (FORSU) y las variables asociadas a dicho proceso.

**Figura 1. Pruebas de compostaje realizadas con FORSU.**



**Fuente. UAESP–UIS. CONVENIO C282 DE 2006. Estudio de perfectibilidad de alternativas para el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos en Bogotá.**

En una interventoría realizada en el año 2009 por la empresa de aseo, se obtiene la tabla 1; en esta se da a conocer la cantidad de residuos sólidos urbanos generados en la ciudad, así como la parte de FORSU en los mismos, lo que permite ver el potencial en cuanto a cantidades de materiales por procesar.

**Tabla 1. Comportamiento de los residuos sólidos urbanos Bogotá para 2009.**

Año 2009	RECOLECCION DOMICILIARIA	CORTE DE CESPED	GRANDES GENERADORES	PLAZAS DE MERCADO	PODA DE ARBOLES
Enero	121.235	3.336	15.054	2.915	431
Febrero	113.159	2.199	14.474	2.727	451
Marzo	122.546	2.387	15.685	3.780	533
Abril	115.630	2.659	16.149	4.148	540
Mayo	118.803	2.859	14.885	2.714	535
Junio	120.242	2.159	13.823	2.046	452
Julio	125.126	1.941	14.482	1.581	460
Agosto	122.279	1.786	13.709	1.641	456
Septiembre	120.183	1.510	14.046	1.577	437
Octubre	124.245	1.597	14.353	1.610	538
Noviembre	125.652	2.471	13.896	1.700	607
<b>Total</b>	<b>1.329.100</b>	<b>24.904</b>	<b>160.556</b>	<b>26.439</b>	<b>5.440</b>
<b>Promedio diario</b>	<b>3.641</b>	<b>68</b>	<b>440</b>	<b>72</b>	<b>15</b>

Fuente. UAESP, rendición de cuentas de interventoría 2010.

## 2.2.2 Licitación para la operación del Relleno Sanitario Doña Juana y recolección y transporte de residuos

Otra de las iniciativas de recuperación de residuos sólidos por parte de los recicladores de la ciudad, impulsado por la UAESP, fue la que se dio con la Licitación 001 de 2010: “Contratar mediante la modalidad de concesión la administración, operación y mantenimiento Integral del Relleno Sanitario Doña Juana- RSDJ de la ciudad de Bogotá D.C - Colombia, en sus componentes de disposición final de residuos sólidos y tratamiento de lixiviados, con alternativas de tratamiento y aprovechamiento de los residuos que ingresen a este, provenientes del servicio ordinario de aseo; todo lo anterior, de conformidad con los parámetros jurídicos, técnicos y financieros contenidos en este pliego de condiciones y sus anexos técnicos”;. Es así, como el proceso culminó adjudicando dicha contratación a una asociación de recicladores de segundo

nivel (Federación de Recicladores Independientes de Colombia - FEDERINCOL) con una participación cercana al 1%, la cual no cumplió con las expectativas y dejó una sensación de inclusión aparente pero no efectiva en el consorcio que operará por 11 años el RSDJ.

Por otro lado, y teniendo en cuenta que en Bogotá, el sistema de recolección de basuras es manejado por cuatro concesionarios que atienden a un total de 1.760.210 usuarios, y disponen de 185.910 toneladas mensuales en el RSDJ, la UAESP, en el año 2011, inició el proceso de Licitación Pública No, 001, cuyo objetivo era: *“... concesionar bajo la figura de Áreas de Servicio Exclusivo, la prestación del Servicio Público Domiciliario de Aseo en la Ciudad de Bogotá D.C. - Colombia, en sus componentes de recolección, barrido, limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped, poda de árboles en áreas públicas y transporte de los residuos al sitio de disposición final y todas las actividades de orden financiero, comercial, técnico, operativo, educativo y administrativo que ello conlleva...”*. En esta licitación podían participar personas naturales o jurídicas interesadas en constituir una promesa de sociedad futura, bajo la modalidad de empresa de servicios públicos de objeto único, conjuntamente con una asociación de recicladores de segundo nivel, de las seleccionadas previamente por la UAESP.

En los pliegos de la Licitación 001 de 2011 se encuentra, al igual que en muchos elementos de la política pública de los últimos dos años, la inclusión de los recicladores, con miras a permitir que la UAESP dé cumplimiento a la Sentencia T - 724 de 2003 y a los Autos Nos. 268, 298 y 355 de 2010, proferidos por la Honorable Corte Constitucional, incluyendo a todos los recicladores de oficio (11.200 según el censo realizado en 2010) como accionistas en esa licitación.

El planteamiento consistía en que los recicladores seguirían recogiendo el material en la ciudad, con la colaboración de

los concesionarios, y se crearía el Fondo de Reciclaje para apoyarlos y devolver a los usuarios recursos, como incentivo a la separación en la fuente.

La inclusión implicaba un proceso de divulgación suficientemente amplio con el propósito de que todas las organizaciones de recicladores de segundo nivel de la ciudad de Bogotá, D.C., remitieran a la Unidad, con un mínimo de un (1) año de antelación a la fecha de publicación del proyecto de pliego de condiciones, los documentos de carácter jurídico que acreditaran su constitución ante la autoridad competente y, que desde su constitución, su objeto social hubiera sido el de agrupar organizaciones de recicladores de primer nivel, conformadas por personas naturales, en condiciones de vulnerabilidad.

En el primer día de inicio de la etapa denominada "Plazo para la presentación de ofertas", se llevaría a cabo una audiencia pública, con el fin de realizar un sorteo con las organizaciones de segundo nivel, y así asignar (de acuerdo con los resultados) a cada organización de recicladores de segundo nivel de la ciudad de Bogotá, un Área de Servicio Exclusivo - ASE-, y como consecuencia, admitir a cada una, como socia, con el porcentaje que a bien tuviera definir la promesa de sociedad futura de la cual sería miembro, teniendo en cuenta las ofertas presentadas y, posteriormente, las ASE adjudicadas.

A través de este mecanismo se buscaba garantizar la igualdad y participación de todas las asociaciones de recicladores de segundo nivel que quedaran habilitadas, toda vez que se eliminaran los riesgos de quedar fuera del proceso al momento de evaluar las diferentes propuestas de los oferentes interesados; de esta manera, el procedimiento sería garante de la verdadera inclusión de todos los recicladores que conforman las diferentes asociaciones de segundo nivel<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Licitación pública 001 de 2011 de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP

De acuerdo con los pliegos de la Licitación 001 de 2011, todos los recicladores de oficio vinculados a una organización de segundo nivel en la ciudad de Bogotá, tienen la posibilidad de entrar a participar en la adjudicación de un área de servicio exclusivo para realizar la recolección de material reciclable dispuesto por cada uno de los usuarios, además de participar con un porcentaje en el cobro de la recolección del servicio.

Sin embargo, los recicladores no tienen claridad sobre el proceso y, en la actualidad, después de las tutelas interpuestas por parte de las diferentes organizaciones de segundo nivel, la licitación está suspendida y se tienen que elaborar los nuevos pliegos para el nuevo proceso licitatorio, en los cuales se especifique claramente el papel que realmente van a ejercer dichas organizaciones y la manera cómo se va a realizar el cobro por parte de los concesionarios de aseo.

## 2.3 Transporte

El proceso de recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos, al igual que los de barrido, limpieza de áreas públicas, vías y podas en el Distrito, está a cargo de 4 empresas (en programas de concesión por periodos de 7 años) que operan en áreas de servicio exclusivo, controladas y vigiladas por la UAESP. Estas cuatro empresas tienen bajo su responsabilidad la recolección en 6 localidades, como lo ilustra la tabla 2.

Tabla 2. Empresas de aseo por localidad en Bogotá.

Ase	Localidad	Concesionario de Aseo	
1	Suba	Lime	
	Usaquén		
5	San Cristobal		
	Usme		
	Rafael Uribe		
	Antonio Nariño		
2	Engativa		Lime
	Fontibón		
3	Barrios Unidos		Aseo Capital
	Teusaquillo		
	Chapinero		
	Santafé		
	Candelaria		
	Los Mártiles		
4	Puente Aranda		
	Ciudad Bolívar		
	Tunjuelito		
6	Bosa	Ciudad Limpia	
	Kennedy		

Fuente. UAESP Rendición de cuentas de Interventoría.

## 2.4 Respuesta ciudadana

Hay dos componentes importantes por tomar en cuenta en la respuesta ciudadana:

- ◆ La idea de reciclaje, en general, es aceptada por todas las personas. Nadie está en contra de la reutilización de los residuos.
- ◆ Los puntos de recolección primarios:  
La ciudadanía en general no ve con buenos ojos los centros de recolección primarios cerca a sus hogares y a sus sitios de trabajo, ya que los consideran lugares de mala muerte por los problemas secundarios que estos generan.

## 2.5 Recolección (Recuperadores)

Los recuperadores son personas que ven la actividad como un medio de subsistencia; sin embargo, los volúmenes recuperados por cada uno son muy bajos por la falta de tecnología y concentración de los mismos.

Además de sus carencias, dependen del monopolio de los intermediarios que manejan a su antojo precios y formas de pago ya que:

- ◆ Al recuperar sin tecnología no hay valor agregado. Por ende, los bajos precios en la venta de productos recuperados.
- ◆ Para poder pagar esa tecnología hay que tener volumen.

Puede sonar a un círculo vicioso pero es la realidad del modelo que se está manejando. Es una respuesta de subsistencia para los involucrados, y alrededor de esta subsistencia se extienden problemas sociales, de drogadicción e inseguridad que degradan las zonas donde existen los microcentros de recolección, no por la actividad misma de estos, sino por su mal manejo.

## 3 EXPERIENCIAS ACOPIADAS

### 3.1 Experiencia en Bogotá. “Parque de Reciclaje La Alquería ”

Como se mencionó anteriormente, el Parque de Reciclaje de La Alquería inició actividades en el año 2006, gracias a un convenio de la UESP con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con el objeto de poner en marcha el primer centro de reciclaje de Bogotá que funcionaría como un piloto para los otros cinco centros (Cortijo, El Tintal y otras tres ubicaciones las cuales no se mencionan, para evitar inconvenientes con la comunidad), involucrando la recepción de los materiales recogidos selectivamente en la Ruta Fase I (población objetivo de 27.000 usuarios), en el marco de las estrategias para la implementación de la Política Distrital de Reciclaje.

Figura 2. Operarios en el Parque de Reciclaje de La Alquería.



Fuente. UAESP, 2010.

El Parque, con inversión Distrital, estaría adaptado para la recepción, selección secundaria, separación, beneficio, alistamiento, acopio y comercialización de los materiales aprovechables; la infraestructura se diseñó para una capacidad de procesamiento de 300 ton/día, sin actividades complementarias de adecuación, como es el lavado de material; de esta forma, el material sucio o contaminado sería remitido diariamente, a través del servicio de recolección de residuos, hacia el Relleno Sanitario Doña Juana.

**Figura 3. Parque de Reciclaje de La Alquería.**



**Fuente. CEMPRE, 2011.**

En un principio, para la fase I del proyecto, se estableció una capacidad de aprovechamiento del 70% (promedio) del material que era traído por la ruta de recolección selectiva; para las fase II y III (de la implementación de las rutas selectivas que se hizo hasta 2008) el Parque de Reciclaje pasó de recibir 30 toneladas/mes a recibir 80 toneladas/mes (con un estimado de 70.000 usuarios atendidos a través de 18 microrrutras selectivas en las diferentes zonas de Bogotá).

Mediante el convenio 021 de 2009, la UAESP contrató la operación del Parque de Reciclaje La Alquería con varias organizaciones de recicladores: Asociación Cooperativa de Recicladores de Bogotá - ARB, Asociación de Cooperativas de Reciclaje y Recuperación Ambiental - ARAMBIENTAL, y Asociación de Recicladores Unidos por Bogotá - ARUB.

**Figura 4. Parque de Reciclaje de La Alquería.**



**Fuente. Veeduría Distrital, 2008.**

Las rutas de recolección selectiva que alimentaban el material que llegaba a La Alquería cubrían un 30% del área de Bogotá, y recibían, en promedio, de las seis (6) áreas de servicio exclusivo, cerca de diez (10) toneladas/día de residuos aprovechables provenientes de 678.000 usuarios; allí trabajaban 55 personas, recicladores de oficio, afiliados a las asociaciones, quienes estaban en la administración del centro; sin embargo, a pesar de la cantidad de material recolectado, los niveles de recuperación empeoraron frente a los resultados de las primeras fases, como se puede ver en la tabla 3.

**Tabla 3. Porcentajes de recuperación en La Alquería.**

Mes	Porcentaje de recuperación	Cantidad aproximada (ton)
Diciembre de 2008	67.4%	202.2
Diciembre de 2009	62.28%	186.8
Enero de 2010	63.42%	190.2
Marzo de 2010	58.26%	174.8
Mayo de 2010	56%	168

Fuente. Aluna, 2011.

El Parque de Reciclaje La Alquería es el único parque industrial (de los seis planteados) que existe en la actualidad; los resultados económicos del mismo, según informes de la UAESP, son negativos si solo dependieran de los ingresos generados por la venta de residuos aprovechables, puesto que los costos y los gastos de operación superan los ingresos por dicho concepto, como se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4. Porcentajes de recuperación en La Alquería.**

Mes	Pérdida (en millones)	Cantidad aproximada (ton)
Diciembre de 2009	\$12.59	186.8
Enero de 2010	\$9.69	190.2
Abril de 2010	\$67.64	--

Fuente. Informes económicos y operativos de la Unión Temporal, 2010.

El Parque, aunque se muestra como una experiencia de aprovechamiento de residuos sólidos y a pesar de los malos resultados financieros, permite dar a conocer la problemática que se deriva de los altos costos de transporte y de clasificación, los cuales deberían cofinanciarse, para así sostener este tipo de iniciativas.

La Alquería, entonces, es un centro que está funcionando de una forma no productiva o que está sobredimensionado (en la actualidad, la recepción es inferior a 300 toneladas/mes y los índices de recuperación son similares a los reportados en 2010); no procesa la cantidad de material para el cual fue construido, ya que hace falta, por parte de los operadores, actividades de sensibilización y capacitación para los usuarios del servicio público de aseo, con el fin de que realicen un adecuado proceso de separación desde la fuente.

## 3.2 Experiencia Internacional

Antes de presentar las experiencias internacionales, es necesario describir algunos conceptos clave que permitirán entender los sistemas más sensatos y complejos que se utilizan para el manejo integral de residuos sólidos alrededor del mundo, comenzando por el más relevante: “los parques tecnológicos son modelos para capitalizar el conocimiento en desarrollo regional y nacional, son instrumentos eficaces en la transferencia de tecnología, creación y atracción de empresas con alto valor agregado”.<sup>3</sup>

La definición de parques científicos y tecnológicos incluye multitud de componentes; según la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE):

---

<sup>3</sup> [http://www.mexicoemprende.org.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=36&Itemid=60](http://www.mexicoemprende.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=60)

El Parque Científico y Tecnológico es un proyecto, generalmente asociado a un espacio físico, que:

- ♦ Mantiene relaciones formales y educativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior.
- ♦ Está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio parque.
- ♦ Posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia tecnológica y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias del Parque.

Los componentes básicos de un parque científico, por tanto, son:

- ♦ Incubadoras de empresas.
- ♦ Infraestructuras adecuadas para el desarrollo de empresas en las incubadoras.
- ♦ Acuerdos con una o más universidades.
- ♦ Herramientas de gestión empresarial para la gerencia y la administración de las empresas del parque como puede ser el capital semilla (capital que financia a empresas que se encuentran en su etapa inicial y suponen un alto riesgo).

Existen diferencias entre los parques científicos y los parques tecnológicos. Normalmente, mientras el parque científico está más ligado a la universidad e impulsa empresas *spin-off*, el parque tecnológico está más enlazado con el sector privado y en él se instalan, generalmente, empresas ya consolidadas en el ofrecimiento de productos y servicios.

También, los parques científicos se diferencian según el modelo utilizado para su implantación, ya sea el americano, que ofrece mucha conexión con la universidad, o el europeo que por el contrario, supone una lejanía física y funcional con respecto a las universidades, y se constituye como un gran polígono industrial.

Por otra parte, el parque de reciclaje (como el analizado en el numeral 3.1 al referirnos al “Parque de reciclaje de la Alquería”) se conoce como una infraestructura del servicio público de aseo adonde llega el material inorgánico con el fin de ser procesado y convertido en materia prima para las empresas que trabajan con este tipo de material. Como no hay residuos orgánicos no hay descomposición, de esta manera, no se generan efectos negativos en el medio ambiente.

Los parques tecnológicos de reciclaje, entonces, se pueden entender como lugares que se dedican a la producción de nuevos productos (monomaterial o multimaterial) susceptibles de ser utilizados como nuevas sustancias para obtener de ellas objetos o productos identificables, que el mercado reconozca como tales.

### 3.2.1 Uruguay

En Montevideo, capital de Uruguay, los 1,3 millones de habitantes generan entre 1.500 y 1.800 toneladas de residuos sólidos urbanos, los cuales se vierten a diario en el Relleno Sanitario Felipe Cardoso. A estos se suman los residuos vegetativos (unas 100 toneladas diarias), los neumáticos (40 toneladas), los industriales (150 toneladas), los sanitarios (15 toneladas) y los de obras y construcción (unas 200 toneladas); de esta forma, alrededor de 2.200 toneladas de desperdicios sólidos se vuelcan cada día en el Sitio de Disposición,, un amplio terreno con varias plantas, ubicado en el barrio suroriental montevideano de Malvín, donde los camiones recolectores circulan constantemente, abriéndose paso entre miles de gaviotas que buscan su alimento (ver figura 5).

**Figura 5. Relleno Sanitario de Montevideo.**



**Fuente. Inés Acosta/IPS.**

En Felipe Cardoso opera una cooperativa de clasificadores con esa tarea. Se procesan entre 8 y 2 toneladas al día, según indicaciones del presidente de la Cooperativa Felipe Cardoso (Cofeca), Richard Rodríguez. Ellos realizan la actividad a mano, sin implementos, pues falta infraestructura y maquinaria; dicho grupo fue creado hace seis años y reúne a cerca de 60 personas.

Por otra parte, en la ciudad de Montevideo se vienen adelantando diferentes actividades para el proceso de reciclaje y separación en la fuente; una de ellas fue la creación de la Unión de Clasificadores de Residuos Urbanos (UCRUS), que asocia a numerosas familias de recuperadores; el gobierno cedió un predio para que estas familias clasificaran los residuos antes de llevarlos al sitio de disposición, logrando así recuperar entre el 6 y el 7% de los residuos que se disponen finalmente.

**Figura 6. Entrada al Relleno Felipe Cardoso.**



**Fuente. La República, Uruguay. Marzo de 2012.**

Adicionalmente, en Montevideo desde el año 1993 se han realizado campañas locales para:

- ◆ Reciclaje de bolsas de leche, 1993.
- ◆ Reciclaje de latas de bebidas 1996.
- ◆ Repapel 1999, recolección en escuelas y empresas públicas y privadas.
- ◆ Reciclaje de PET: recolección en contenedores como envases, de acuerdo al informe se han enviado 2 embarques a San Pablo cada uno de 800.000 latas para su reciclado.

## 3.2.2 España

### 3.2.2.1. Parque Tecnológico de Reciclado López Soriano

El parque tecnológico de reciclado López Soriano, ubicado en la ciudad de Zaragoza a 300 kilómetros de Madrid fue constituido el 27 de mayo del año 2002 por Industrias López Soriano, S.A. (ILSSA), con el fin de promover, en esta ciudad, un polígono industrial dirigido a todo tipo de actividades relacionadas con la transformación y la producción de nuevos productos (monomaterial o multimaterial) a partir del uso, en sus procesos industriales - en todo o en parte - de los residuos que son susceptibles de ser utilizados como nuevas sustancias para obtener de ellas objetos o productos identificables, que el mercado reconozca como tales (ver figura 7).

**Figura 7. Parque Tecnológico López Soriano.**



**Fuente. Parque Tecnológico de Reciclado López Soriano, 2008.**

El parque se planteó con un amplio componente de I+D+i aplicado al sector reciclaje, con miras al abaratamiento de costes y a la obtención de nuevas materias primas, que se volverían a introducir en los procesos productivos.

Así, el parque tecnológico de reciclado está diseñado para aplicar las tecnologías más avanzadas en el campo de la gestión y reutilización de las materias de segunda generación, con el objetivo de hacer rentables y fácilmente accesibles productos que, hasta hora, necesitaban de fuertes inversiones para hacerlos viables como nuevas materias primas. Así mismo, se pretende difundir los resultados de las investigaciones y de los ejemplos de prácticas positivas.

La oferta de valor del proyecto además se consolida con las acciones en la formación de los actores, en la gestión de la calidad y en el conocimiento de las tendencias a largo plazo de la investigación, la innovación y la oferta y demanda de los residuos reciclables.

**Figura 8. Plano del Parque Tecnológico de Reciclado López Soriano.**



**Fuente. Parque Tecnológico de Reciclado López Soriano, 2012.**

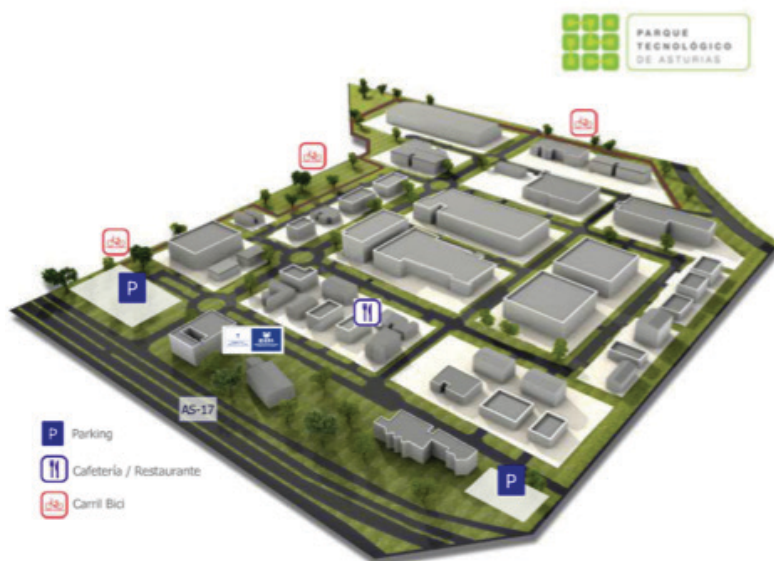
### 3.2.2.2. Parque Tecnológico de Asturias

El Parque Tecnológico de Asturias (PT Asturias), inaugurado en junio de 1991, fue promovido directamente por el Gobierno de la

Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, con el objetivo de contribuir a dinamizar la actividad innovadora de la región.

Este enclave de una extensión aproximada de 48 hectáreas, destaca por su entorno urbanístico y medioambiental, y la elevada calidad y oferta de servicios específicos para la instalación de empresas innovadoras y proyectos con un alto componente tecnológico.

**Figura 9. Vista global del Parque Tecnológico de Asturias.**



**Fuente. Parque Tecnológico de Asturias, 2012.**

Así, el PT Asturias cuenta, entre sus recursos, con el ITMA - *Materials Technology*; el Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN); el Centro Europeo de Empresas e Innovación, CEEI Asturias, gestor de la incubadora y de la bioincubadora del parque (BioCEEI); y un Centro de Servicios Avanzados de Tecnologías. Además, es sede de los

principales organismos públicos de promoción empresarial de la región (IDEPA, ASTURGAR, ASTUREX, SRP), lo que permite a las empresas e inversiones beneficiarse de todos los servicios dirigidos a mejorar su competitividad.

El Parque Tecnológico de Asturias se encuentra estrechamente relacionado con la Universidad de Oviedo y con los más de trece centros tecnológicos y de investigación de la región; la universidad y sus institutos y departamentos de investigación han desempeñado un papel muy importante en las actividades de investigación y desarrollo que se han llevado a cabo allí.

El Parque Tecnológico de Asturias también mantiene estrechos lazos de conexión con otros emplazamientos similares en el ámbito nacional e internacional: en el nacional está integrado con la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE), pieza clave del trinomio Ciencia -Tecnología- Empresa español, de la que forman parte 81 parques científicos y tecnológicos ubicados en 17 comunidades autónomas. Asimismo, es miembro de la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos (*International Association of Science Parks, IASP*) que agrupa Parques Científicos y Tecnológicos de todo el mundo, así como incubadoras de empresas innovadoras y universidades, agencias regionales y locales de desarrollo, consultores y expertos en transferencia de tecnología y conocimiento, políticas de innovación y desarrollo regional.

**Figura 10. PT Asturias.**



**Fuente. Parque Tecnológico de Asturias, 2012.**

Al interior del PT Asturias se desarrollan actividades de innovación y tecnología vinculadas al tema de manejo de residuos; solo como ejemplo, una empresa asturiana con más de 40 años de existencia (Jesús Martínez Álvarez Construcciones) desarrolla en la actualidad un proyecto para reducir a la mínima expresión los residuos generados por sus actividades industriales, reutilizando y revalorizando esos subproductos; a través del proyecto “Fabricación de paneles aislantes resistentes al fuego a partir de yeso FGD y residuos silíceos”, la empresa local une esfuerzos con entidades como el ITMA -*Materials Technology*- y el Centro de Investigación de Nanotecnología y Nanomateriales (CINN) de España, con financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación.

### 3.2.2.3. Parque Científico-Tecnológico de Córdoba

El Parque Científico -Tecnológico de Córdoba- Rabanales 21, fue constituido el 4 de junio de 2001 con una clara vocación investigadora por parte de la Universidad de Córdoba (UCO). De hecho, el proyecto del Campus de Rabanales ya incluía en su configuración la promoción de un parque de I+D como motor de la actividad científica.

En sus comienzos, Rabanales 21 tenía como objetivos promover la I+D+i y convertirse en el principal espacio de convivencia y transferencia de conocimientos entre investigación y empresas agroindustriales, pero ahora es una apuesta multisectorial que contempla la ubicación de compañías de otros campos de la ciencia y la tecnología.

Figura 11. Plano general Parque Rabanales 21.



Fuente. Parque Científico -Tecnológico de Córdoba - Rabanales 21, 2010.

El Parque también fue concebido como un instrumento al servicio de la sociedad cordobesa, capaz de impulsar y dinamizar la industria, los servicios, las nuevas tecnologías, la competitividad y la cultura emprendedora, además de generar valor agregado. Por este motivo y, por su consiguiente contribución para que Córdoba juegue un papel relevante en la nueva economía, la iniciativa adquirió la calificación de Proyecto de Ciudad.

La sociedad Parque Científico - Tecnológico de Córdoba tuvo en cuenta todo esto a la hora de definir sus funciones, que son las siguientes:

- ◆ Promover, explotar y gestionar los terrenos en los que se encuentra ubicado el Parque Científico -Tecnológico Rabanales 21.
- ◆ Promover y apoyar la creación de empresas y su instalación en el Parque Científico -Tecnológico de Córdoba, priorizando la instalación de aquellas con objetivos científicos y tecnológicos.
- ◆ Prestación de servicios de carácter tecnológico, industrial, de gestión, económico y cultural.
- ◆ Colaborar, mediante la potenciación y difusión de las empresas ubicadas en el Parque Científico -Tecnológico de Córdoba, en la renovación de la actividad productiva, el progreso tecnológico y el desarrollo económico.
- ◆ Servir de centro empresarial para acoger proyectos emprendedores que tengan su origen en la actividad investigadora de la UCO, facilitando el proceso de creación empresarial.
- ◆ Dar a conocer a los distintos colectivos sociales la existencia del Parque Científico - Tecnológico de Córdoba como instrumento de desarrollo de la industria, investigación y transferencia tecnológica.

### 3.2.3 Argentina

#### Parque de Tecnología Ambiental de Rivadavia, en San Juan (Argentina)

Se encuentra ubicado en la provincia de San Juan, del departamento Rivadavia. El Parque es un moderno centro de procesamiento de residuos sólidos urbanos, comprendido por una planta de clasificación, tratamiento y recuperación, y un lugar de relleno sanitario y disposición final, dispuesto con los parámetros de seguridad requeridos para no contaminar ni el suelo ni las fuentes de agua.

La planta permite, a partir de los residuos, separar y recuperar distintos materiales, los cuales pueden ser aprovechados como materias primas por varias industrias. Además, asegura la eliminación adecuada de todos aquellos elementos que no pueden ser reutilizados.

Los residuos sólidos que llegan al parque provienen de los departamentos más poblados de San Juan: Capital, Rawson, Rivadavia, Chimbas, Santa Lucia, Pocito, Ullum y Zonda. Como se señaló anteriormente, este parque es el centro de procesamiento más grande, moderno y de mayor capacidad de clasificación de residuos de todo el país. Además, posee la maquinaria más actualizada, por ser el último centro inaugurado en la Argentina. Aquí, diariamente, se reciben unas 700 toneladas de residuos que son transportadas por 200 camiones provenientes de las comunas antes mencionadas.

El parque es una apuesta por contribuir de manera efectiva al tratamiento de los residuos que se producen y generar una dinámica de recolección que permita impactar de manera positiva en el medio ambiente, con el valor agregado de establecer un crecimiento económico para los ciudadanos de la región en que se encuentra. El 80% de la basura de la provincia de San Juan es procesada en este parque.

Las unidades con las que cuenta el parque se pueden ver en la figura 12.

Figura 12. Etapas presentes en el Parque de Rivadavia (Argentina).



Fuente. Elaboración propia del autor, 2012.

En la empresa trabajan 62 personas (para una relación de 11.3 ton/persona/día), anteriormente, recolectores informales de residuos, que se pudieron vincular a la nueva iniciativa después de un programa de capacitación social. La planta de separación inicia con una cinta de alimentación y luego una de elevación, la cual la lleva al área de separación en donde se sacan de la corriente (en este orden): papel, cartón, nailon y plásticos. También se separa la materia orgánica, la cual, a través de una cinta transportadora, pasa al área de compost; el remanente de los residuos pasa para la separación de vidrio, metales (a través de un equipo imantado y manualmente) y telas. Los materiales que no se pueden separar son enviados a una unidad de producción de biogás (ver figura 13).

Figura 13. Mosaico de las diferentes áreas del proyecto.



Fuente. Elaboración propia del autor, 2012.

Posterior a la etapa de separación, se encuentra la de clasificación. En esta última, los materiales llegan a unos contenedores a través de tolvas, de donde, un grupo de personas, se encarga de clasificar el material, teniendo en cuenta determinadas especificaciones (colores o materiales, por ejemplo); así mismo se aprovecha para hacer ciertas adecuaciones a algunos de los materiales, entre otros, a los compactables, con el fin de disminuir el volumen de los mismos. Los residuos orgánicos se llevan a una zona donde se realiza la compostación de los mismos, a través de un sistema de eras que tiene volteos mecánicos y un tiempo de procesamiento promedio de 40 días (ver figura 14).

Figura 14. Mosaico de las diferentes áreas del proyecto.



Fuente. Elaboración propia del autor, 2012.

## 4 DISCUSIÓN DEL MODELO

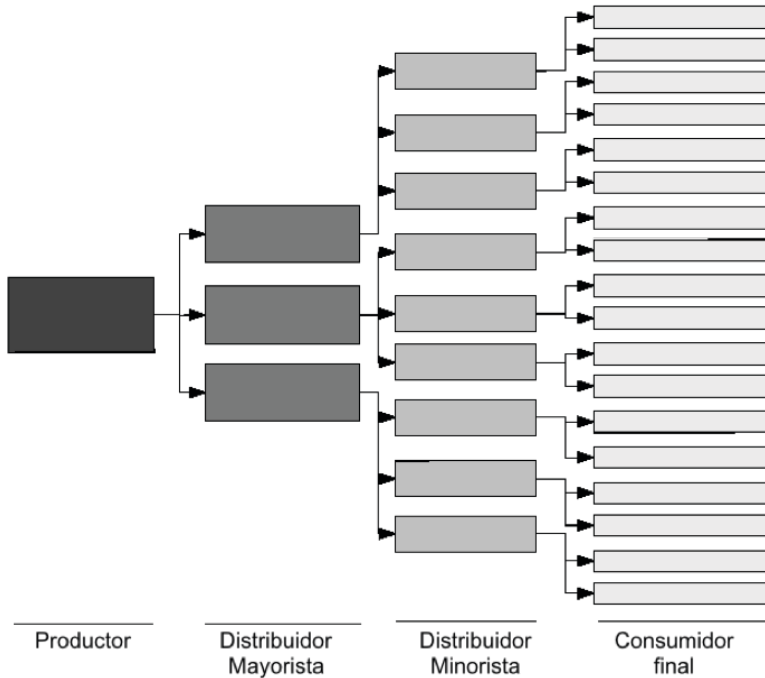
### 4.1 Modelo de operación

Para poder definir un modelo incluyente, efectivo y eficiente primero hay que entender bien cómo es la cadena de distribución de un producto nuevo, ya que este es nuestro punto de partida para realizar un proyecto de valorización de residuo y formalización de la cadena de valor.

La figura 16 muestra de manera esquemática la cadena de distribución. Cada paso implica un flete de transporte (costo que se ve reflejado en el precio final del producto). Ahora bien, el proceso

anterior busca la dispersión del producto nuevo, cuyo principal objetivo es masificar, penetrar y atraer a la mayor cantidad de público, haciendo asequible el producto.

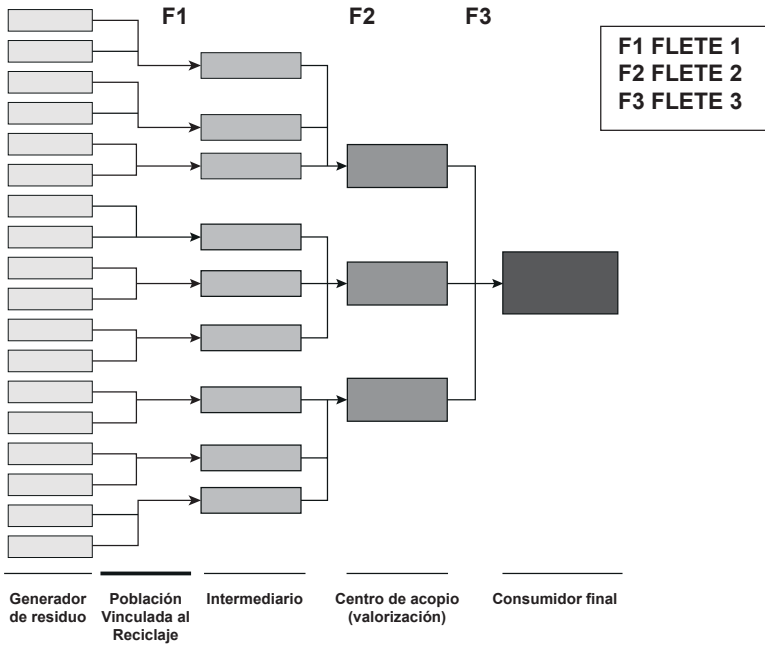
Figura 15. Esquema de logística de distribución de un producto nuevo.



Fuente. Fundes, 2010.

El caso para el reciclaje de un residuo, que es lo que está ocurriendo en la ciudad en la actualidad, es exactamente el inverso (ver figura 16). El residuo se encuentra disperso y es necesario recogerlo, acopiarlo y concentrarlo para que la operación de valorización sea factible (en términos de la cantidad de material a procesar).

**Figura 16. Esquema e logística inversa de recolección y aprovechamiento de residuos.**

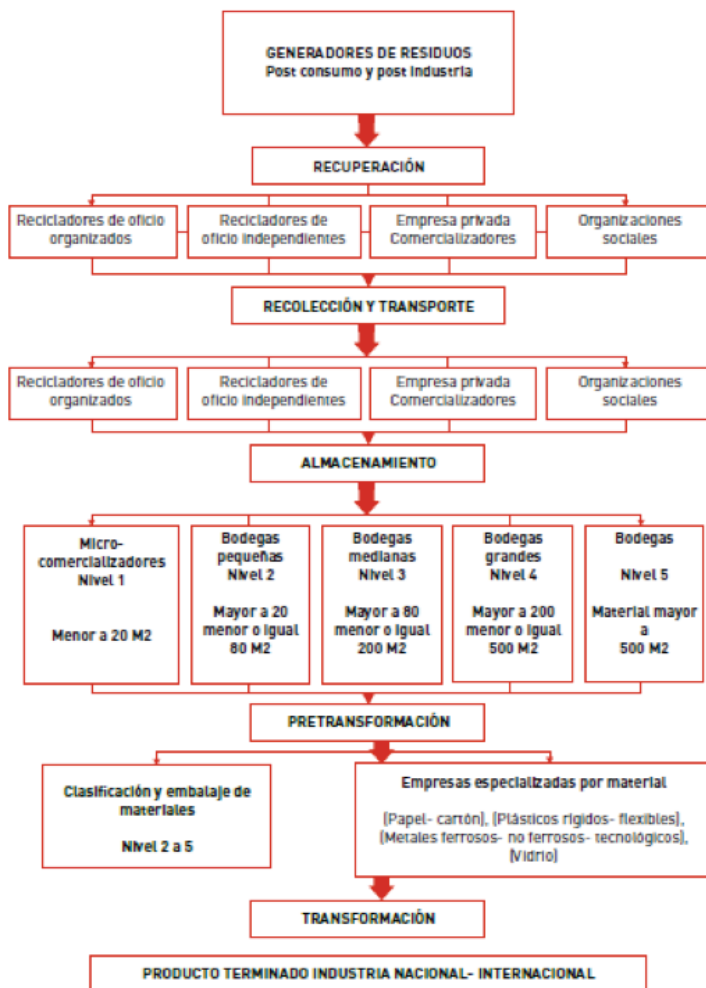


**Fuente. Fundes, 2010.**

Este modelo es muy costoso, ya que, en el mejor de los casos, tiene tres operaciones de flete, lo que hace inviable un modelo de inclusión, pues los márgenes que se obtienen con este sistema son mínimos, lo que genera que sea una actividad informal de subsistencia (con los problemas sociales que conlleva) y no una industria creciente como se observa en modelos de países industrializados.

La cadena del reciclaje actual en Bogotá se puede expresar, como lo plantea Fundes (2010), en la figura 17.

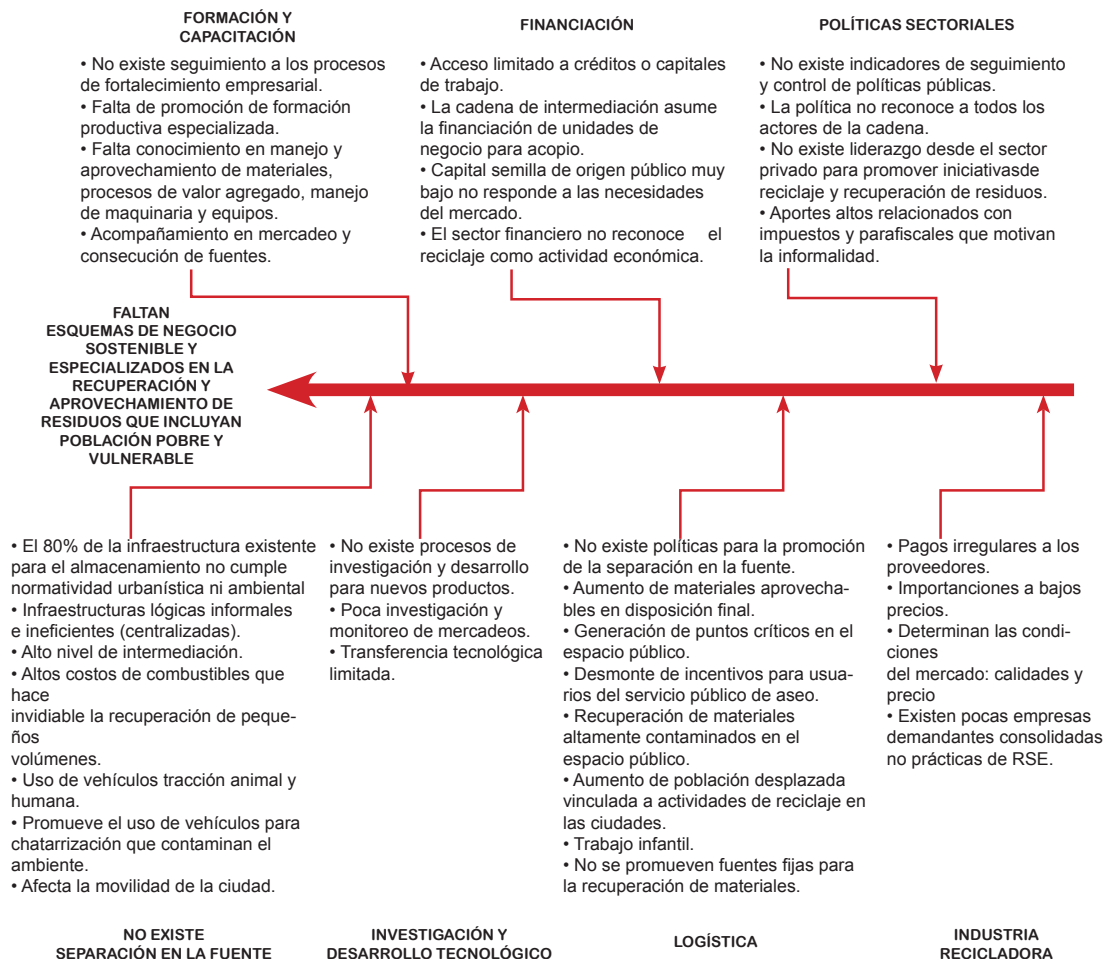
Figura 17. La cadena del reciclaje en Bogotá D.C.



Fuente: Fundes, 2010.

Desde allí, se pueden identificar siete dimensiones de las problemáticas de la cadena de reciclaje actual en Bogotá, tal y como se muestra en la figura 18.

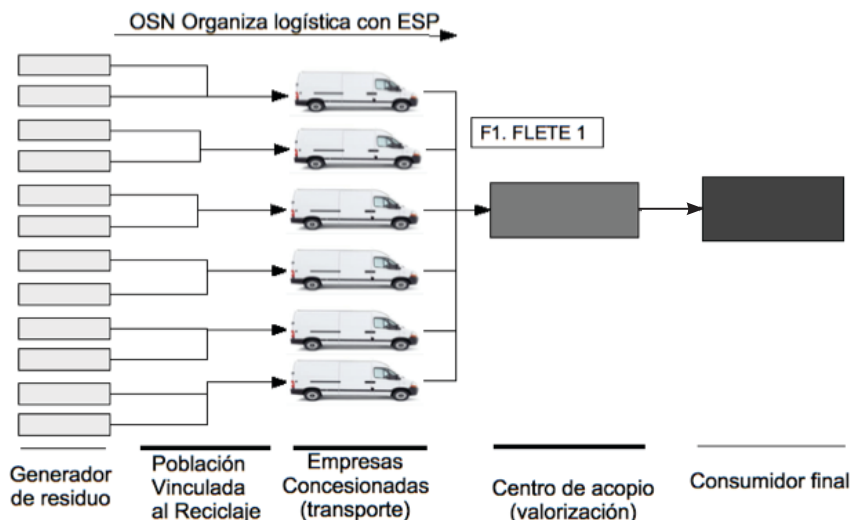
Figura 18. Problemática de la cadena de valor en Bogotá D.C.



Fuente. Fundes, 2010.

Se debe, entonces, orientar el esfuerzo en mejorar la operación de consolidación.

Figura 19. Esquema logístico propuesto para el modelo.



Fuente. Fundes, 2010.

Para optimizar los recursos y obtener los volúmenes suficientes con el fin de conseguir el cierre financiero del proceso y valorizar el residuo, además de formalizar la cadena de valor, es necesario atacar principalmente lo que corresponde con el diseño logístico y esquema de remuneración; adicionalmente, se deben diseñar programas de divulgación y herramientas para comercialización.

En general, lo que se pretende es:

- ♦ Desarticular el acopio primario (intermediario), causante del malestar de la ciudadanía y del mal manejo de los residuos.
- ♦ Generar una operación de transporte efectiva para la Población Vinculada en Reciclaje (PVR) que viene trabajando en la recuperación del residuo. Las ESPs concesionadas serán las encargadas de la operación unitaria de transporte. Esta operación

se remunera por cantidad de kilos transportados y el pago a la concesionaria, deberá estar a cargo del Parque Industrial (ver figura 15).

- ◆ Fortalecer con tecnologías la recuperación de los residuos. Dentro de los Parques Industriales de Reciclaje (Centro de Acopio) la economía de escala podrá financiar maquinaria y equipo de mayor rendimiento y calidad de producto. Esto con el fin de valorizar el material proveniente del residuo y poder competir.
- ◆ Fortalecimiento empresarial a las Organizaciones de Segundo Nivel (OSN). Estas no actuarán como acopiadores primarios (no son intermediarios) sino que deberán organizarse de tal modo que la logística entre recuperadores y operadores de concesión (transporte) opere sin necesidad de estos. Adicionalmente, las OSN se encargan de facturar al Parque Industrial la cantidad de residuos recolectados.
- ◆ Los ingresos de la PVR procederán de los pagos que realizará directamente la OSN, que es la que agrupa a la población. Con ello se garantiza la formalización de la cadena.
- ◆ Los Parques Industriales (centros de acopio), desde el punto de vista social, deben estar conformados por las empresas concesionadas (ESP) y por las OSN, con el fin de garantizar la participación de cada uno en el proceso. Con esto se pretende obtener los volúmenes de recuperación de material necesarios para la formalización de la cadena.
- ◆ Se propone la creación de una Bolsa de Residuos, conformada por los Parques Industriales, gracias a la cual, los volúmenes manejados y las calidades obtenidas, puedan participar del mercado del material en condiciones mucho más favorables y en las que la industria en general compre el recuperado.

## 4.2 Conclusiones sobre el modelo

Como se plantea en el objetivo del trabajo, la intención es presentar un modelo de operación de un sistema de aprovechamiento de materiales contenidos dentro de los residuos ordinarios producidos por la ciudad de Bogotá.

Como es natural, la alternativa propuesta se enmarca en el cumplimiento de las políticas planteadas por el Distrito en el Plan Maestro para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos (PMIRS) adoptado mediante Decreto Distrital 312 de 2006 y complementado por el Decreto Distrital 620 de 2007.

En primer lugar, se pretende atender las obligaciones de inclusión social (art. 13) sin que esto implique dejar de lado las especificaciones de viabilidad económica y financiera, a la vez, que la ambiental (art. 15-16).

Este mismo plan contempla en su artículo 53, numeral tercero, la construcción de los centros de reciclaje que se encarguen del procesamiento de los materiales recogidos en las rutas selectivas. Es precisamente, con esta meta en mente, que se propone el modelo anteriormente expuesto. La situación actual ha demostrado que el éxito de la recolección selectiva por parte de los concesionarios ha sido muy limitado, primordialmente porque las acciones de selección y separación en la fuente, a cargo del público en general, no son del todo eficientes y, además, los esfuerzos que realizan las ESP por conseguir una buena separación de residuos desde esta, aunados a los programas que se lanzan, no han logrado generar la conciencia necesaria por parte del público en general. Esta situación constituye uno de los principales puntos por tratar en la propuesta.

La selección del material y la logística de recuperación se atacan de forma tal que cumplan con las estipulaciones del PMIRS como

se expresa en los numerales 2 y 13 del artículo 69. La implementación de la infraestructura de aprovechamiento obedece a un modelo de negocio basado en el volumen.

Luego de revisar y comparar con iniciativas de modelos de otros países con problemas sociales y de manejo, se observa que los más exitosos son los que no atomizan los puntos de acopio, sino todo lo contrario, concentran todos sus esfuerzos en maximizar sus volúmenes y valorizar sus productos con tecnología.

Ahora bien, se debe tener en cuenta que dentro de un modelo de inclusión como el que se plantea en este documento se deben cumplir ciertas condiciones complejas, pues es necesaria una sincronización de los esfuerzos por parte de las partes operantes.

Es así como:

- ♦ El trabajo por desarrollar, en especial el componente logístico de recolección, es una tarea que debe llevarse a cabo de forma conjunta. Esta operación debe contar con una Dirección que ayude a implementar el modelo. Este grupo debe ser integrado, preferiblemente, por personal de las OSN, las ESP y asesores externos. Así mismo, será el encargado de la toma de decisiones y de generar las directrices del proyecto (Similar a una Junta Directiva).
- ♦ Es un objetivo fortalecer empresarialmente a las Organizaciones de Segundo Nivel (OSN) que cobijan a la población que tradicionalmente viene trabajando en el reciclaje; este fortalecimiento va desde los aspectos puramente administrativos hasta la interacción entre los beneficiarios, ya que deben apropiarse de su organización y manejo. No se debe dejar de lado que cabe la posibilidad de necesitar la creación de más OSN para cobijar una mayor población.

- ♦ Socializar el proyecto con las ESP que tienen (tendrán) los contratos de ASE. Este es el paso más importante, ya que hay que mostrar las ventajas competitivas al realizar un proyecto conjunto, bajo un modelo que genere ingresos y no solo costos para las organizaciones. Es necesario hacerlos partícipes desde el principio, aunque es cuestionable que se imponga como condición en los pliegos (la presente es una propuesta metodológica como alternativa viable, lo que no significa que es la única que existe).
- ♦ Se debe fomentar desde un principio la implementación de buenas prácticas empresariales y de comunicación, ya que esta es la base para la buena organización en la sincronización de las operaciones unitarias de recolección y transporte.
- ♦ La integración de un proceso socio-ambiental-industrial es importante para la consecución de valor agregado. Se considera que debe haber un parque industrial de reciclaje por cada ASE, pues con esto se asegura la generación del volumen necesario para obtener los márgenes esperados. La ESP y la(s) OSN deben ser socios equipotenciales en el negocio y compartir costos y utilidades.
- ♦ Las responsabilidades de las operaciones unitarias se dividen claramente, correspondiendo la de recolección/selección primaria a las OSN; recolección secundaria y transporte a punto de aprovechamiento a la ESP y las operaciones de aprovechamiento como tal y comercialización de los materiales recuperados, a ambas.
- ♦ Se considera que podría ser útil la creación de una Bolsa de Material Recuperado, compuesta por el conjunto de operadores de recuperación de todas las ASE, con la intención de acceder a mercados más grandes, tanto para los productos recuperados tradicionales, como para los que en el mercado interno no tienen

salida (ejemplo: PET oscuro) y, de esa manera, poder tener un control más claro sobre los precios de comercialización del material. Se debe tener en cuenta que el sistema de ingreso de las ESP actual, aunque considera un incentivo económico para promover dentro de los usuarios de sus servicios la separación y entrega de los residuos en las horas y días específicos, no ha sido suficiente para apoyar los programas de recolección selectiva. La recolección/selección primaria sigue a cargo, primordialmente, de los recicladores de oficio, compitiendo con las ESP. Lo que se pretende es que trabajen aunando esfuerzos, no compitiendo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aluna Consultores. (2011). Historia del reciclaje en Colombia Bogotá: CEMPRE.
- Banco Mundial. (2012). What a Waste, A Global Review of Solid Waste Management. Washington: Banco Mundial.
- Boada Ortiz, Alejandro.(2007). Negocios y sostenibilidad más allá de la gestión ambiental, Colombia: Editorial Politécnico Grancolombiano, p 53.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2006). Balance de la situación económica de Bogotá y Cundinamarca. (V. d. investigaciones, Ed.) Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE. (2003). El reciclaje en Bogotá: Actores, procesos y perspectivas. Bogotá: DANE - UAESP.
- Elías, X. (2009). Reciclaje de Residuos Industriales. Madrid, España: Diaz de los Santos.
- Fundes. (2010). El Sector Reciclaje en Bogotá y su Región: Oportunidades para los Negocios Inclusivos (Vol. Serie Guías Sectoriales). Bogotá, Colombia: Fundes.
- Poveda, G. P. (2009). Impacto del proyecto de reciclaje en Bogotá. Revista Tecnura (24), 159 – 167.

## Entrevistas personales

- ♦ ANIR – Asociación Nacional de Industriales del Reciclaje, charlas sostenidas entre mayo y Ooctubre de 2012.
- ♦ Asesores ARB – Asociación de Recicladores de Bogotá. Charlas sostenidas a lo largo del desarrollo del proyecto.
- ♦ MADS, profesional Carlos Ramírez, encargado de la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, mayo – agosto de 2012.
- ♦ Papeles El Tunal, charla y visita realizada en el mes de octubre de 2012.
- ♦ UDCA – Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Profesor Marco Tulio Espinosa. Charlas sostenidas entre mayo - julio de 2012.

## NORMATIVIDAD MARCO LEGAL VIGENTE DEL ORDEN NACIONAL

Ley 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente.

Ley 9 de 1.979, Código Sanitario Nacional, Artículos 22-35. Concerniente a disposiciones sobre residuos sólidos.

Ley 142 julio 11 de 1994. “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones”.

Ley 430 de 1.998, Ministerio del medio ambiente, prohibición de introducir desechos peligrosos al país.

Ley 511 de 1999. "Por la cual se establece el Día Nacional del Reciclado y del Reciclaje".

Ley 594 de 2000. "Por la cual se dicta la Ley General de Archivo y se dictan otras disposiciones".

Ley 1466 de 2011 Congreso De La República. Por la cual se adicionan, el inciso 2o del artículo 1o (objeto) y el inciso 2o del artículo 8o, de la Ley 1259 del 19 de diciembre de 2008, "por medio de la cual se instauró en el territorio nacional la aplicación del Comparendo Ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros, y se dictan otras disposiciones".

Decreto 1842 DE 1991. Estatuto Nacional de Usuarios de Servicios Públicos domiciliarios.

Decreto 605 de 1996. Capítulo I del Título IV, establece las prohibiciones y sanciones en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

Decreto 891 de 2002. Establece la metodología a seguir por parte de los municipios y distritos para la contratación del servicio público domiciliario de aseo.

Decreto 1713 de 2002. Señala las características, calidad del servicio de aseo, componentes, modalidades y clases, Art. 12 y 13. Almacenamiento y presentación, Art. 14 a 29. Recolección, Art. 30 a 48. Transporte, Art. 49 a 51. Barrido y limpieza de áreas públicas, Art. 52 a 61. Estaciones de transferencia, 61 a 66. Sistema de aprovechamiento de residuos sólidos, Art. 67 a 82.

Decreto 1140 de 2003. Requisitos que deben tener las unidades de almacenamiento de residuos sólidos de los multiusuarios del servicio de aseo, los sitios de ubicación para la presentación de los residuos sólidos y los derechos de los usuarios.

Decreto 1505 de 2003. Definiciones, Art. 1. Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos- PGIRS, Art. 2. Estudios de prefactibilidad y factibilidad de alternativas para la gestión integral de los residuos sólidos, Art 3. Actividades de poda de árboles y corte de césped ubicados en vías áreas públicas, Art. 4. Costos de las actividades de recolección y transporte de los residuos domiciliarios, Art. 5 a 6. Participación de los recicladores y del sector solidario, Art. 7 a 8. Restricción a la recuperación en rellenos sanitarios, Art. 9.

Resolución 2309 de 1986, Ministerio de Salud. Normas sobre residuos especiales.

Decreto 2820 de 2010. Regula Licencias ambientales y disposición de residuos sólidos.

Resolución 120 de 2.000, CRA. Realización de afores de residuos sólidos a grandes generadores de residuos sólidos.

Resolución 1096 de 2000 Ministerio de Desarrollo Económico. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS.

Resolución 1045 de 2003 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, definiciones, Art. 1 y 2. Articulación de la prestación del servicio público domiciliario de aseo con los PGIRS, Art. 3 y 4. Participación del sector solidario y recicladores en la elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Art. 5.

Resolución CRA - 351 de 2005. "Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios y se dictan otras disposiciones".

Resolución CRA - 352 de 2005. "Por la cual se definen los parámetros para la estimación del consumo en el marco de la prestación del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones".

Resolución CRA - 482 de 2009. "Por la cual se establece la metodología de cálculo de los descuentos en las tarifas de los usuarios por los aportes de bienes y de derechos de los que trata el artículo 143 de la Ley 1151 de 2007, que modificó el artículo 87.9 de la Ley 142 de 1994, para el servicio público de aseo".

SENTENCIA T-724/03 Referencia: expediente T-723237

La Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos del Distrito Capital de Bogotá, no observó el mandato constitucional que la constriñe a adoptar medidas a favor de grupos marginados o discriminados, porque no incluyó en el pliego de condiciones de la Licitación Pública de prestación de servicios de aseo y reciclaje, ninguna medida efectiva que permitiera la participación de la Asociación de Recicladores de Bogotá, como grupo marginado de la sociedad, tendiente al mantenimiento y fortalecimiento de la actividad que han venido desarrollando a través del tiempo, como medio de subsistencia, desconociendo el derecho a la igualdad.

## MARCO LEGAL VIGENTE DEL ORDEN DISTRITAL

Decreto 400 de 2004, DAMA, Aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos.

Decreto 400 de 2004. “Por el cual se impulsa el aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos producidos en las entidades distritales”.

Decreto 057 de 2006 . "Por el cual se establecen unas reglas para la aplicación del factor de aporte solidario para los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo".

Decreto 312 de 2006 “Por medio del cual se adopta el Plan Maestro de Residuos Sólidos para Bogotá D.C”.

Decreto 620 de 2007. “Por el cual se adoptan las normas urbanísticas y arquitectónicas para la regularización y construcción de las infraestructuras, equipamientos y mobiliario urbano, vinculados al Sistema General de Residuos Sólidos”.

Decreto 456 de 2010, “Por el cual se complementa el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos (Decreto Distrital 312 de 2006), mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la implementación y regularización de bodegas privadas de reciclaje de residuos sólidos no peligrosos, no afectas al servicio público de aseo, en el Distrito Capital”.

Decreto 531 de 2010. "Por el cual se reglamenta la silvicultura urbana, zonas verdes y la jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema y se dictan otras disposiciones".

Decreto 609 de 1994. "Reglamento para la concesión de la prestación del servicio público de recolección de basuras, barrido y limpieza de vías, áreas públicas y la prestación del servicio de recolección de los residuos sólidos patógenos".

Acuerdo 19 septiembre 9 de 1996. Estatuto general de protección ambiental del distrito y normas básicas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente.

Acuerdo 61 de 2002. "Por el cual se promueve la implementación de talleres permanentes para el aprendizaje de prácticas de reciclaje dentro de una cultura de gestión integral de residuos sólidos".

Acuerdo 79 / 2003 Código de Policía de Bogotá D.C.

Acuerdo 114 de 2003. Impulsa en las entidades distritales el aprovechamiento eficiente de residuos sólidos, ordena a las entidades formar a sus servidores públicos en el manejo adecuado de estos residuos para su aprovechamiento, señala el procedimiento para ello, indica la importancia del material reciclable y la posibilidad de entregar el material aprovechable a organizaciones o grupos de recicladores.

Acuerdo Distrital 257 de 2006. "Por el cual se dictan normas básicas sobre la estructura, organización y funcionamiento de los organismos y de las entidades de Bogotá, Distrito Capital, y se expiden otras disposiciones".

Acuerdo 344 de 2008. "Por el cual se dispone diseñar y ejecutar un programa para la gestión de los residuos sólidos orgánicos y se dictan otras disposiciones".

Directiva 9 de 2006 Alcaldía Mayor de Bogotá, Inclusión Social de la Población recicladora de oficio en condiciones de pobreza y vulnerabilidad, con el apoyo de las entidades distritales.

## NORMAS TÉCNICAS

- ◆ GTC – 24 Y GTC 35, Guías Técnicas del Icontec, Código de colores para la separación de residuos en la fuente.
- ◆ GTC 52-2 Guía Técnica Del Icontec, Guía técnica para el aprovechamiento de los residuos plásticos.
- ◆ GTC 53-3 Guía Técnica Icontec, Guía técnica para el aprovechamiento de residuos de vidrio.
- ◆ GTC 53-4, Guía Técnica Icontec, Guía técnica para el reciclaje de residuos de papel y cartón.
- ◆ GTC 53-7 Guía Técnica Icontec, Guía para el aprovechamiento de residuos orgánicos no peligrosos.
- ◆ GTC 86 Guía Técnica Icontec, Guía para la implementación de la gestión integral de residuos sólidos.

