



**“FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ – PGIRSR.”**

**COMPONENTE N° 1**

**PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO APROVECHAMIENTO RECICLAJE**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
CONVENIO No 325 DE 2004  
MARZO DE 2006**



MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## PERSONAL PARTICIPANTE

### ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ

Ricardo A. Smith Quintero	Director Área Metropolitana
María del Pilar Restrepo Mesa	Subdirectora Ambiental
Sandra Milena Puertas Arango	Coordinadora Grupo Residuos Sólidos
Diana Fernanda Castro Henao	Ingeniera Grupo Residuos Sólidos

### CORANTIOQUIA

Gabriel Alonso Ceballos Echeverry	Director de Corantioquia (E)
Elkin Octavio Díaz Pérez	Subdirector Recursos Naturales
Jairo Arango Paniagua	Coordinador Residuos Sólidos

### EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA - AINSA

Luís Aníbal Sepúlveda Villada	Director General
Rubén Alberto Agudelo García	Director Técnico
Juan Carlos Rodríguez Arboleda	Coordinador Grupo Centro
Lina Claudia Giraldo Buitrago	Coordinador Grupo Norte
Gabriel Fernando Vélez Patiño	Coordinador Grupo Sur
Nixon Arley Aristizabal Niño	Coordinador Sistemas de Información
Clara Zuluaga Marín	Msc. Medio Ambiente y Desarrollo – Participación
Mauricio Díaz Espinoza	Msc. Medio Ambiente y Desarrollo - Esp. en Dinámica de Sistemas y Gestión Social
Carlos Parra Vargas	Especialista en Geotécnica y Geología
Edgar Armando Botero García	Phd. en Ingeniería. Esp. Oxidación Térmica, Valoración de Residuos.
Carlos Pelaez Jaramillo	Phd. en Ciencias Químicas. Esp. en Orgánicos.
Santiago Restrepo Estrada	Especialista en Desarrollo Institucional ESPD y Ley 142
John Jairo Lara Álvarez	Especialista en Estructura Financiera de Proyectos
Olga Lucía Monsalve Ortiz	Especialista en Geotecnia y Geología – Atención y Prevención de Desastres
Javier Ignacio Bocanumenth Álvarez	Administrador de Obras Civiles – Especialista en Manejo de escombros
Jaime de J. Giraldo Aristizábal	Ingeniero de Sistemas – Esp. Formulación de Proyectos
Silvio Salazar Martínez	Especialista en Bases de Datos
Yony Fernando Ceballos	Msc. (C) en el Área de Ingeniería de Sistemas
Juan Guillermo Villegas Ramírez	Msc. en Ingeniería Industrial – Experto en

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	modelación con programación matemática
Hernán de Jesús Cardona Castaño	Ingeniero Sanitario
Sandra Giraldo Arredondo	Ingeniera Sanitaria
Pilar Verónica Pérez Ospina	Ingeniera Sanitaria
Luz Dary Arboleda Gómez	Ingeniera Sanitaria
John Jairo Flórez Sánchez	Ingeniero Sanitario
Julio César Cárdenas Veloth	Ingeniero Sanitario – Especialista en SIG
John Jairo Paz Vélez	Ingeniero Ambiental
María Camila Ramírez Puerta	Ingeniera Sanitaria
David Santiago Peña García	Ingeniero Sanitario
José Oscar Carmona Gómez	Sociólogo
Gonzalo Giraldo Restrepo	Comunicador
Eliana Duque Payares	Comunicadora
Juan Carlos Escobar Ospina	Auxiliar en Sistemas
Natalia Botero Gómez	Auxiliar de Ingeniería
Mary Luz Agudelo Arboleda	Auxiliar de Ingeniería
Cristhian Vásquez Zapata	Auxiliar de Ingeniería
Flor Yaneth Giraldo García	Auxiliar de Ingeniería
John Fredy Arrubla Henao	Auxiliar de Ingeniería
María Isabel Villa Morales	Auxiliar de Ingeniería
Raúl Restrepo Arango	Auxiliar de Ingeniería
Joaquín Mauricio Ríos Hincapié	Auxiliar de Ingeniería
Sandra Flórez Hoyos	Secretaria técnica y digitadora con formación en ISO 9001
Carolina Zapata Vanegas	Secretaria técnica y digitadora con formación en ISO 9001

#### **Asesores (Expertos Visión Regional)**

Zoraida Gaviria Gutiérrez	Arquitecta Urbanista, planificadora
María Cecilia Múnera	Participación Institucional
Luís Alfonso Escobar	Prospectiva y Planificador
Tulio Jairo Londoño	Educación Ambiental
Rubén Darío Jaramillo	Servicios Públicos Domiciliarios
Peter Charles Brand	Planificador
Luís Carlos Agudelo	Ecología Urbana y Ecosistemas Estratégicos
Diego Fernando Gómez	Prospectiva y Dinámica de Sistemas
José Humberto Caballero	Geología Ambiental

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## CONTENIDO

VIII	COMPONENTES ESTRATÉGICOS DEL PLAN .....	5
8.2	EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS RECICLABLES CON ENFASIS EN LA PARTICIPACIÓN DEL RECICLADOR.....	5
8.2.1	Estrategia del reciclaje en la GIRS. ....	9
8.2.1.1	El Reciclaje de Residuos Sólidos en países de primer mundo. ....	10
8.2.2	El Reciclaje de Residuos Sólidos en América Latina .....	12
8.2.2.2	El reciclaje en Bogotá DC. ....	17
8.2.2.3	El aprovechamiento de residuos sólidos reciclables residenciales en Medellín	18
8.2.2.4	Características socioeconómicas DE CONTEXTO Y del reciclador en Medellín	25
8.2.2.5	Consideraciones ECONÓMICAS Y TÉCNICAS sobre el proceso de reciclaje .	30
8.2.2.6	La Valoración económica del reciclaje informal.....	33
8.2.3	EL DESARROLLO SOCIAL Y EL FORTALECIMIENTO Y ORGANIZATIVO DE LOS RECICLADORES PARA EL LOGRO DE METAS DE FUTURO.....	37
8.2.3.1	A nivel de fortalecimiento gremial: .....	37
8.2.3.2	A nivel social.....	38
8.2.3.3	A nivel político: .....	38
8.2.3.4	A nivel técnico: .....	38
8.2.3.5	A nivel económico: .....	39

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **VIII COMPONENTES ESTRATÉGICOS DEL PLAN**

### **1 EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS RECICLABLES CON ENFASIS EN LA PARTICIPACIÓN DEL RECICLADOR**

#### **FORMULACIÓN ESTRATÉGICA PARA EL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL VALLE DE ABURRÁ**

##### **PRESENTACIÓN**

El presente documento recoge una síntesis de diversos desarrollos teórico práctico de proyectos e investigaciones ejecutados por entidades y personas con gran sensibilidad social y ambiental, lo cual les ha motivado a indagar sobre las posibilidades del Reciclaje Informal como oportunidad para avanzar en la maximización del aprovechamiento de los residuos, con valores agregados en mayores estándares de calidad de vida para los recicladores que ha hecho posible los avances que tiene el país frente a esta estrategia . Esta es una de las razones por la cual el Planteamiento Estratégico, está centrado en la presentación de argumentos que demuestren la pertinencia de esta alternativa, frente a otras convencionales, como el diseño de rutas selectivas para recolección con vehículos especializados, que si bien es cierto, es lo procedente técnicamente, sus altos costos económicos la hace desventajosa y muchas veces no realizable, teniendo en cuenta el marco regulatorio que rige y regirá el servicio de aseo en Colombia.

El aprovechamiento de los residuos sólidos a través del Reciclaje de la porción recuperable, mediante separación física directa, es una de las estrategias universales de la gestión Integral, impulsadas por organismos internacionales, los estados, ONG's y más de 100.000 familias, que en el solo Latinoamérica derivan su sustento de esta actividad. En las ciudades colombianas el 75% de la generación de residuos proviene del sector residencial (Contraloría General de la República, 2.003). En el caso de Medellín, este porcentaje era del 70% en 1.998 (Siam5. 1.998) y a la fecha se estima en el 67%. Los residuos de este municipio tienen un potencial reciclable del 34%, de acuerdo con los muestreos realizados en 1.998 (Siam5.1.998), y del 27%, de acuerdo con los muestreos del 2.002, para una media del 30%. De este porcentaje recuperable, se estima, que los recicladores informales de la ciudad, aprovechan una media del 12.5- al 13% (Siam5.1.998; Proyecto Piloto Ainsa, 2003), equivalentes a 300-320 toneladas/día, teniendo una población de recicladores de 3881 en Medellín (Secretaría de Medio Ambiente, UdeA, Censo Recicladores, 2005) y una recuperación per cápita de 80-90 kgrs por día. (Sepúlveda,2005).

En el caso del Valle de Aburrá, se estima una población total de 4500 recicladores, los cuales lograrían recuperar cerca de 9.200 toneladas mensuales de material reciclable, que retorna a los ciclos productivos, sin considerar todos los bienes que mantienen su valor de uso, cuando son comercializados como “ checheres”, en diferentes sitios de la ciudad y la región. .

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Actualmente están llegando al Relleno Sanitario La Pradera, procedentes del Municipio de Medellín, un promedio de 1.254 toneladas por día, lo cual significa que con un crecimiento geométrico normal del 1% por año, se debieran estar generando por lo menos 1650 toneladas diarias. El desbalance de cerca de 400 toneladas diarias la cantidad de residuos, que no llegan al Relleno Sanitario, se puede interpretar, desde varias hipótesis:

- a) La optimización de los procesos de manejo integral en los grandes generadores, en búsqueda de ahorros en la tasa de aseo y en la aplicación de Sistemas de Gestión Ambiental;
- b) La separación en la fuente y el aprovechamiento de reciclables en urbanizaciones, condominios, edificios de propiedad horizontal, para hacer uso de la opción tarifaria Multiusuarios (Resolución 233/2.002 de la CRA);
- c) Proliferación de botaderos a cielo abierto;
- d) El incremento de población recicladora y mejora del proceso de separación en la fuente de parte de todos los usuarios residenciales en general en toda la ciudad.

Se podría afirmar, con base en los hechos, que el decremento en la cantidad de residuos dispuestos en el Relleno Sanitario, está soportada en una combinación de las 4 alternativas enumeradas. Sin embargo, la opción d), es el escenario de mayor fuerza y justificación, si se tiene en cuenta, que todos los estudios, censo, e investigaciones realizadas en los últimos 4 años en la región del Valle de Aburrá, permiten estimar que la cantidad hoy desviada del Relleno sanitario, está soportada por el trabajo de toda la población recicladora, que labora diariamente aprovechando estos residuos, como medio de subsistencia, pero generando simultáneamente valores agregados de ahorros económicos tangibles del orden de 7000 millones de pesos mensuales, representados en la no recolección, transporte, selección, comercialización y disposición final de las 9200 toneladas que ellos recuperan informalmente.

Las dimensiones de este aprovechamiento a ningún costo para las empresas de aseo, para instituciones de la región, los beneficios ambientales y sociales que se obtienen, así como los costos que tendría recuperar estos residuos reciclables mediante rutas selectivas y plantas de separación convencionales, constituyen argumento suficiente para la formulación de metas y proyectos específicos dentro del PGIRS Regional, que propendan por la dignificación del oficio del reciclador, su desarrollo humano y la mejora significativa de sus ingresos económicos. Estas metas, son favorecidas hoy en Colombia, por políticas, leyes y decretos específicos, que establecen deberes de la nación, de los municipios y de las autoridades ambientales, para mejorar las condiciones de vida de los recuperadores del Valle de Aburrá.

Para ampliar y sustentar la pertinencia de formular dentro del PGIRS Regional, proyectos específicos de aprovechamiento de residuos reciclables, con base en el trabajo de recicladores organizados, se incluye dentro del Plan, en el Capítulo 8, como uno de LOS Componentes Estratégicos, el de APROVECHAMIENTO DE RECICLABLES ( numeral 8.2), con el fin de que a futuro se comprenda mejor, el porque se ha tomado la decisión de esta alternativa, frente a otras, y que además se puedan revisar con conocimiento de causa, las

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

metas y objetivos específicos de la estrategia en el período de 15 años que tiene de vigencia el Plan Regional.

La importancia del aprovechamiento informal de residuos reciclables ha sido objeto de estudio y permanente investigación de parte de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la cual trata de generar por esta vía, alternativas de gestión social y ambiental, desde los residuos e incentivar los procesos de uso de materiales reciclables, que permitan reducir los impactos en los sitios de disposición final, conforme a los propósitos de la Agenda 21 de Río de Janeiro.

Se puede afirmar que en general, en todo Latinoamérica y en Colombia en particular, la forma organizativa de recicladores más impulsada es la de Trabajo Asociado a través de Precooperativas, las cuales tienen ventajas filosóficas, fiscales y de vinculación laboral, que permiten pensarlas, como una de las alternativas organizacionales más procedente para el desarrollo personal y empresarial de los recicladores del país. Esto no obsta para que se examine a fondo, el modelo hasta ahora propuesto, ya que las experiencias exitosas no son tantas como los intentos hechos hasta ahora en Colombia y en particular en municipios del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Pese a esta realidad, se trata de comprender integralmente los objetivos de la estrategia de aprovechamiento de los reciclables residenciales, comerciales y una porción de los industriales, la cual va más allá de la generación de organizaciones en sí mismas para hacer más diligente o gobernable la recuperación de estos materiales. Se trata de analizar esta alternativa, alrededor de varios determinantes estructurales de nuestro modelo de desarrollo, que le da ventajas considerables frente al aprovechamiento convencional con rutas selectivas de vehículos especializados, centros de acopio y selección mecanizada, soportados en una estructura empresarial con sólo principios de rentabilidad económica, las cuales se desenvolverían dentro de redes de mercadeo dirigidas hacia los grandes centros de demanda y transformación de estas materias primas recicladas.

Algunos determinantes estructurales son, el desempleo y subempleo crónico a nivel urbano, los cuales han sido especialmente críticos en la década 1.990-2.000, de acuerdo con estudios de la CEPAL, e Índices de Desarrollo Humano (IDH) de las Naciones Unidas (niveles de pobreza mayores al 50% en varios países de Latinoamérica dentro de los cuales está Colombia); el desplazamiento político, tenencia de tierras, conflicto armado o por condiciones económicas desde las zonas rurales hacia las capitales, el acceso restringido a los sistemas de salud y educación y la atracción urbana que brinda mejores oportunidades de saneamiento, servicios públicos, recreación y empleo.

En un ciclo repetido, las ciudades latinas pareciera tener una tendencia irreversible de concentración poblacional, de origen rural, con baja formación y competencias laborales, que incrementa cada vez el subempleo y desempleo, frente a una capacidad limitada de la industria para generar nuevos espacios laborales. En este contexto, existe entonces estructuralmente, una población dispuesta a trabajar en la recuperación de residuos reciclables, independientemente de que se tengan políticas estatales para vincularlos orgánicamente a este proceso de aprovechamiento de los residuos, como se demuestra en el incremento de recicladores que ha tenido la región metropolitana del Valle de Aburrá y Bogotá, en los últimos 10 años. Esta circunstancia de inequidad y exclusión social, es la que

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

posibilitado paradójicamente, que el aprovechamiento de residuos reciclables, haya crecido en Colombia, hasta valores estimados del 9-12%, aportados por Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y ciudades del eje cafetero especialmente, a ningún costo para el estado o los municipios.

Estas consideraciones estructurales, conjugadas con un entorno normativo muy favorable desarrollado en el país, en los últimos 6 años, como la Ley 511/99, el Decreto 1713/2002, el Decreto 1505/2003 y la Resolución 1045/2003, y los altos costos que tendría el diseño e implementación de rutas selectivas y plantas de selección, le confieren a la alternativa de la recuperación de residuos reciclables con recicladores organizados unas especiales ventajas, que deben ser potencializadas, con nuevos desarrollos metodológicos, técnicos y normativos, y procesos participativos, para concretar metas ambiciosas de aprovechamiento en períodos de 5 a 10 años, y elevación de los niveles de calidad de vida de una población estimada de 20 a 25.000 personas, que derivan su sustento de la recuperación y reciclaje de los residuos en la región, sin considerar el balance de los desarrollos microempresariales que hoy están potencializados con base en el uso de materias primas recicladas desde los residuos sólidos.

Comprendida la dimensión social y ambiental que tiene la estrategia, afianzada por la puja de recicladores organizados y gremios del sector en el país, y comparada económicamente frente a otras, permiten fijar metas de recuperación de materiales reciclables a través de un conjunto de procesos complejos, que requieren desarrollo gradual y de largo plazo, dentro de los cuales, los de tipo organizativo y de desarrollo social, se asienta buena parte de los ejes que le definen el éxito a estos programas, que difieren de los estructurados en países desarrollados, que tienen un alto componente económico y tecnológico, complementados por los de tipo social.

Los desarrollos investigativos, gremiales e institucionales de los últimos 8-10 años en el país y la región, permiten avisar cada vez mayor decisión institucional municipal y metropolitana, frente a los procesos organizativos de los recicladores, las cuales deben estar completamente articuladas a las estrategias, planes y programas del PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS LOCALES Y REGIONAL, y es en ese contexto de 15 años, que la estrategia debe tener la garantía de su continuidad.

La estrategia tiene connotaciones que superan el ámbito local municipal, ya que ella tiene concebido proyectos, que requiere un subprograma regional, a través del cual se estructure, desde la educación y los medios de comunicación para lograr una óptima separación en fuente, la recolección, el transporte, una red de acopios de primer nivel, acopios de 2º nivel, alternativas tecnológicas de reciclaje de nuevos materiales, todo ello acoplado con proyectos de desarrollo social, que tengan como nodo central procesos y REDES DE RECICLADORES. ORGANIZADOS.

En los siguientes numerales se contextualiza la estrategia del reciclaje para la región metropolitana, teniendo en cuenta, algunos referentes de tipo internacional, nacional y local, de tal forma que se pueda visualizar con mayor claridad las decisiones de hoy y del futuro con relación a esta alternativa de aprovechamiento.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 1.1 ESTRATEGIA DEL RECICLAJE EN LA GIRS.

En su Informe de Investigación de Tesis, “Evaluación económica, social y ambiental de la recuperación de residuos sólidos aprovechables en la Comuna 12 De Medellín, con base en la participación del reciclador Informal”, (Sepúlveda, 2005), hace un balance del reciclaje en países se primer mundo, en Latinoamérica, en Colombia y en el Municipio de Medellín, como referente necesario para comprender la magnitud y posibilidades del reciclaje informal en Colombia.

En el Capítulo 21 de la Agenda 21 de la Cumbre de Río de Janeiro (1992), se concluye que “el problema de los residuos se trata de resolverlo no sólo en lo relativo a su recolección y disposición, sino de acuerdo a un concepto integral de ciclo de vida de los materiales, que incluye modelos sostenibles de producción y consumo”. Es así como en esta Agenda se fijan jerárquicamente las 4 áreas de acción con relación al programa de Gestión de los Residuos Sólidos: 1) Minimizar la generación, 2) Maximizar el reuso y el reciclaje; 3) Promocionar el tratamiento y la disposición ambientalmente adecuada y 4) Expandir la cobertura del servicio.

Para las áreas de acción 1) y 2), según Zepeda (1999), las estrategias, apenas comienzan en los países en “vía de desarrollo”, por lo que se recomienda, que todos los esfuerzos deban estar centrados en la disposición final adecuada y en lograr coberturas totales en la recolección, por el déficit que tienen estos componentes. El autor señala que la separación en la fuente no es una práctica muy difundida en América Latina (AL), por los altos costos de Recolección y Tratamiento de los Reciclables, versus los bajos precios del mercado de los productos recuperados (50-70 US \$/ tonelada).

La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable en Johannesburgo de Septiembre del 2.002 (Johannesburgo, Plan Acción, 2002. p 13), se ocupó de dos temas de gran relación con el trabajo que realizan los recicladores informales. En el capítulo II, del Plan de Acción, en lo relativo a la Erradicación de la Pobreza se afirma que, esta representa el mayor desafío del mundo actual y lo considera como requisito indispensable para lograr el desarrollo sustentable, en particular para los países en desarrollo, compromisos que ya habían sido formulados en la Agenda 21 de la Cumbre de Rio en 1.992.

Algunos de los compromisos asumidos en este encuentro fueron los siguientes. Para el año 2015, se debe reducir a la mitad el número de personas que padezcan hambre y la proporción de personas cuyos ingresos sean inferiores a 1 dólar por día. Otras metas fueron, reducir a la mitad la proporción de personas que carezcan de agua potable; establecer un fondo de solidaridad mundial voluntario para la erradicación de la pobreza y la promoción del desarrollo social y humano en los países de primer mundo con acceso progresivo de las organizaciones de base comunitaria a recursos productivos, a los servicios, a las instituciones públicas, a la tierra, al agua, a la salud, a las oportunidades de empleo y de generación de pequeñas y medianas microempresas respetando la Declaración de los Principios y Normas Laborales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Con relación a los Residuos Sólidos, y al reciclaje, en el capítulo de “Modificación de las Modalidades Insustentables de Consumo y Producción”, se propone, prevenir y reducir al mínimo los desechos y aumentar en la medida de lo posible la reutilización y el reciclaje de materiales alternativos, con participación de todos los actores interesados, con sistemas de

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

gestión, que tengan especial énfasis en la prevención y reducción al mínimo de los desechos, uso de tecnología destinada a aprovechar la energía de los desechos y aliento de iniciativas de reciclaje en pequeña escala. Los compromisos con los conceptos y principios de la Gestión Integral de los Residuos (GIRS), son igualmente incorporados en los textos académicos y especialistas como Tchobanoglous. (1.994), la define en su texto como “la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas idóneos para lograr metas y objetivos específicos” que varían en cada época y lugar, es decir, que el concepto es dinámico y las decisiones son función del estudio de las condiciones locales.

### **1.1.1 El Reciclaje de Residuos Sólidos en países de primer mundo.**

Esta corta reseña, presenta las características de la estrategia de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, en algunos países de “primer” mundo, que han adoptado los principios como una política nacional, en respuesta a los compromisos internacionales que se adquieren a partir del Encuentro de Desarrollo Sostenible de 1.992 en Río de Janeiro y más específicamente en la Agenda 21.

#### **1.1.1.1 Estados Unidos**

En los EEUU, la Agencia de Protección Ambiental -EPA, a través de sus informes, reporta los siguientes logros en los últimos 10 años.

En 1.999 las actividades del reciclaje y el compostaje, evitaban que un total de 64 millones de toneladas llegaran a los rellenos sanitarios o incineradores, seis años después, este país recicla el 28% de sus residuos, duplicando las cantidades de hace 15 años. ([www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/mswdata.htm](http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/mswdata.htm))

Los más altos porcentajes de reciclaje se registran en los empaques de acero con 57%, los envases de aluminio de cerveza y refrescos con 55% y los dispositivos y elementos de uso corriente con un 52%, seguido por todas las formas de papel con un 42% y todos los envases plásticos de bebidas y refrescos con 40%

En 1.985 existía sólo un programa de recolección de reciclables, desde el andén (Curbside Program). Para 1.998, existían 9.000 programas de este tipo, 12.000 puntos de entrega de materiales reciclables y 480 centros de aprovechamiento de materiales reciclables, a los cuales tenía acceso un estimado del 51% del total de la población.

De un total de 48 estados evaluados en 1.999, 35 contaban con programas de reciclaje con porcentajes de recuperación del 20 al 40%. (EPA, en línea, [www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/recycle.htm#Figures](http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/recycle.htm#Figures); [www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/mswdata.htm](http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/mswdata.htm)).

Las cifras de los logros en EEUU, son confirmadas por Savage, (Acodal, 1999), quien afirma que en 1.996, se generaban 210 millones de toneladas/día de residuos, de los cuales el 57% eran gestionados a través de 2.500 rellenos sanitarios, el 17% mediante incineración con 110 plantas y el 27% a través de reciclaje y programas de compostaje. Para el año 2.000 se

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

proyectaban 222 millones y para el 2.010, 253 millones de toneladas de residuos (EPA, Recycling Works, 1.999, p. 3).

En general, todos los programas de reciclaje de los EEUU, van en incremento. Según el caso del Estado de Washington ([www.wastenews.com/index.html](http://www.wastenews.com/index.html)), de acuerdo al Departamento de Ecología, el cual incrementó el porcentaje de recuperación y reciclaje de sus residuos residenciales y comerciales al 38%, en el año 2.003, con una generación per cápita es de 3.5 kg (7 libras) por persona/día.

### 1.1.1.2 Alemania

Según el reporte de la \*Kolleg für Management und Gestaltung nachhaltiger Entwicklung ([enlineawww.medioambienteonline.com/site/root/resources/case\\_study/2077.html](http://enlineawww.medioambienteonline.com/site/root/resources/case_study/2077.html)), la gestión integral de los residuos sólidos, tuvo modificaciones profundas a partir de los 70's, luego de evaluar los efectos de la disposición en rellenos sanitarios, sobre las aguas subterráneas. A partir de esa época se introdujeron conceptos de Sustentabilidad y Responsabilidad sobre los productos, con un consumo orientado a la salud y el medio ambiente. Con la estrategia orientada al flujo de materiales, se establecieron objetivos precisos para minimizar o evitar la generación de residuos; reciclarlos cuando se produzcan y como última alternativa, llevarlos a relleno sanitario, previo tratamiento, que asegure su confinamiento y mínimo riesgo de impacto. Esta estrategia se reglamenta en 1986, cuando entra en vigencia la Ley sobre "Evitación y Eliminación de Residuos Sólidos".

En 1996 se inició la segunda etapa con la "Ley de Economía de Ciclo de vida" de los materiales, la cual incorpora la responsabilidad del productor del "residuo", con su reciclaje y/o eliminación, a través de instrumentos económicos que favorecen la minimización, el reuso y el reciclaje.

La nueva filosofía de la gestión de los residuos en Alemania ha permitido, entre otros, los siguientes efectos: desarrollo de las leyes y reglamentos del sector; desarrollo institucional de los organismos de control y autorización; responsabilidad y compromisos voluntarios de la industria; conducta responsable de la ciudadanía frente al medio ambiente reflejada en la separación de residuos en la fuente y parcialmente su minimización; economía en los costos de la eliminación; notable ahorro de recursos naturales primarios; disminución de los peligros para el medio ambiente y la salud; generación de empleos calificados y surgimiento de nuevos desarrollos tecnológicos de procesos productivos, control y monitoreo ambiental

En 1994, la Comunidad Europea y Alemania generaron una legislación a fin de controlar el incremento de las cantidades de empaques, las cuales se incrementaron notablemente en las décadas de los años ochenta y noventa, período que en el uso de los envases retornables bajó de un 90 al 70%. Con la norma se establecieron las tasas de reciclaje para empaques, según el tipo de material desde el año 1999 así: Vidrio 75 %, Plástico y Aluminio 60 %, Latón, Papel/Cartón 70 %

Los efectos de la gestión bajo los nuevos conceptos, significaron en Alemania, para el período 1.997-2.000, una generación sostenida a nivel residencial de 45.6 millones de toneladas por año y un incremento del 9% de materiales reciclados y reutilizados en los 3

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

años (567.000 toneladas/año), para un total de 20.5 millones, equivalentes al 44% del total generado.

### 1.1.1.3 España

En general todas las provincias de España; Mallorca, Córdoba, Vizcaya, Granada, León, Barcelona, Asturias y Extremadura, definen sus estrategias de reciclaje, mediante el diseño de rutas de recolección selectiva para zonas residenciales y comerciales, puerta a puerta e instalación de contenedores en algunos puntos, a los que se acerca el usuario a dejar los materiales reciclables. Las metas que se fijaron en la época de la aprobación de la Directiva Marco Europea 91/156/CEE, fueron definidas para cada tipo de material reciclable, en valores medios del 50% del potencial, por cada tipo de residuo, papel, cartón, plástico, vidrio y metales.

En la Provincia de León, de acuerdo al Plan 1.999-2.005, se emplea tecnología que permite la valorización de los residuos, generando unos ingresos anuales por la venta de los productos recuperados de 2,4 millones de €, generación de empleo para 150 personas en las plantas de separación de reciclaje y compostaje, con una inversión total de 45,7 millones de €.

En Barcelona, se utilizan contenedores en las zonas urbanas que ocasiona deterioro del paisaje urbano y de la imagen de la ciudad, ya que los contenedores tienen el riesgo de convertirse en puntos de acumulación de basura en las vías públicas. Para mitigar el efecto se ha propuesto instalar contenedores subterráneos con recogida mediante medios mecánicos.

Complementando la visión y significado de la estrategia del Reciclaje en países de primer mundo, según los datos consolidados hasta el año 2000 para el Seminario sobre Comprehensive Solid Waste Management, Japan, 2002, muestra a los EEUU a la cabeza, reportando valores del 32%, mientras que en Suecia y Alemania, se ha logrado alcanzar el 25 y 18% respectivamente.

Las evidencias de los programas y metas de reciclaje proyectadas y alcances logrados en países de primer mundo, con base en períodos e inversiones de gran magnitud, son referencias que permiten dar un mayor valor y significado a lo que se logra informalmente en muchas ciudades de Colombia y en América Latina.

## 1.2 EL RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN AMÉRICA LATINA

Según el Estudio “Diagnóstico de la situación del Manejo de Residuos Municipales en América Latina y el Caribe” (OPS, 1997, p 61-63), la recolección selectiva, desde la fuente residencial, con la participación ciudadana de separación en la fuente, es parcial. En la región el material se obtiene principalmente de dos maneras: la primera mediante la separación y acopio en las industrias, comercios y grandes generadores y la segunda por medio del aprovechamiento que hacen los recicladores informales en los vertederos y en los sectores residenciales. Sólo algunas ciudades de Argentina, Brasil y México, han

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

implementado la estrategia quizás con características de primer mundo, combinada con la necesidad de la población, ya que por factores de desempleo y pobreza, existen más de cien mil (100.000) familias dedicadas al aprovechamiento informal de los residuos reciclables residenciales, para derivar su fuente de ingresos.

De acuerdo a la OPS, todo el proceso del reciclaje informal en América Latina está enmarcado dentro de características sociales y comunitarias muy especiales como son grandes movimientos migratorios internos, provenientes de áreas rurales, los cuales aseveran altos índices de desempleo, analfabetismo y pobreza en las poblaciones urbano-marginales, factores que en su conjunto hacen del reciclaje informal, una alternativa de sobrevivencia. (OPS, 1997, p. 89)

Según la Organización (OPS, 1.997) en una síntesis de las cantidades recicladas en ciudades de América Latina, muestra que: Sao Paulo (1994), se reciclaba un 0.4 %, en Buenos Aires (1994) y Cali (1994) un 4%, en Lima (1996) un 7%, en Santiago de Chile (1996) un 4,0%, en siete ciudades de Mexico 0.5 %, en Ciudad Juárez (1984) un 2.4 % y en Belo Horizonte (1994) un 5,0% que ilustran la magnitud de la estrategia, tanto formal a nivel piloto, como las dimensiones del reciclaje informal, para ciudades de Brasil, Argentina, Perú, México y Colombia.

Es importante reseñar que la hipótesis que plantea la Organización Panamericana de la Salud (OPS), advierte que mientras la desocupación sea elevada y la extrema pobreza se mantenga, habrá recicladores en América Latina y el Caribe, escenario en el cual se promueve, por parte de las ONG, grupos comunitarios y religiosos y autoridades municipales, acciones e iniciativas para incentivar su organización en cooperativas y asociaciones, que tengan carácter empresarial, las cuales permiten lograr mejores condiciones de comercialización de los materiales recuperados y por tanto mejores condiciones de vida de esta población.

### **1.2.1.1 México**

Según informe del Departamento del Distrito Federal de México, este cuenta con 3 plantas de separación de residuos municipales con capacidad de 1.500 ton/día cada una, donde se recupera del 10 a 15% del material. En estudio realizado en siete ciudades de México, se comprobó que las cantidades recicladas conjuntamente por los tres tipos de intervención de los recicladores (segregadores) eran menores de 2% en peso, de toda la basura. Los 3 posibles tipos de recuperación en este país son: la que realiza sobre las bolsas o recipientes colocados para su recolección en sectores residenciales, la segunda es a que se realiza en el camión recolector conjuntamente con los trabajadores del servicio y la tercera, la que se realiza en el relleno sanitario, que es la que tiende a controlarse radicalmente, por los riesgos asociados con la operación mecanizada. (OPS, 1.997). En México se estima que hay 13.100 segregadores bien organizados, de los que dependen económicamente 80.000 familiares.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 1.2.1.2 Perú

En Lima, se estima que cerca de 5.000 personas están involucradas en operaciones de segregación informal, quienes recuperan diariamente 290 Ton. (7% del total generado), que son llevados a 350 depósitos minoristas y 28 depósitos mayoristas, desde donde se comercializa con 1.500 empresas de reciclaje, en su mayoría pequeñas industrias informales. (OPS, 1.997).

### 1.2.1.3 Chile

De acuerdo al Estudio Gestión de los Residuos Sólidos de la Región Metropolitana de Santiago (CONAMA, Gestión de los Residuos Sólidos, 2002), la región recupera sólo el 9% de sus residuos, cantidad que espera duplicar para el 2.006, el cual tiene como una de sus líneas de acción, el Programa de Gestión Participativa de Residuos Sólidos y el fortalecimiento de la cadena, a través de la organización de los intermediarios y centros de acopio

En Chile existe un grupo de 10.000 personas aproximadamente, que se dedican activamente a la clasificación de residuos sólido. Los Recolectores Independientes (RI), que recorren la ciudad bicicleta, separando los materiales reciclables de los residuos (papel y cartón, vidrio, plásticos, lata), que luego venden a los mayoristas de material reciclable. De acuerdo a las informaciones propias de los Recolectores Independientes, una persona logra recolectar diariamente de 70 a 90 kg/día por reciclador, cifra que tiene similitud con la reportada por el Plan Maestro de Bogotá (Plan Maestro de Gestión de Residuos de Bogotá, 2.000, de 60-80 kgr/reciclador, y a 90-100 kgr, hallado como media, en el Proyecto Piloto de Ainsa Acodal, para la Conformación y puesta en marcha de una Organización de Recicladores de Guayaquil y a mediciones realizadas dentro de Proyecto de fortalecimiento de la Precooperativa Reciclemos (AINSA-EEVVM).

### 1.2.1.4 El Reciclaje de Residuos Sólidos en Colombia

En Colombia el reciclaje se viene desarrollando de forma autónoma desde hace más o menos 50 años, la Política Nacional de Colombia para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos dada en 1997 (PNGIRS), recoge los elementos desarrollados en torno al reciclaje, como alternativas para implementar el aprovechamiento y mejorar la gestión de los residuos, fundamentada en los principios del Desarrollo Sostenible (la minimización del impacto ambiental negativo que causan los residuos, el crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad y de las condiciones sociales de quienes intervienen en las actividades relacionadas, sin embargo este cometido cumple como política, pero no en realidad.

Uno de los objetivos del aprovechamiento, busca que la población de recicladores, tenga reconocimiento y espacio para su trabajo, por ser quienes efectivamente han realizado históricamente la actividad. Son varios apartes de la política, que no se cumplen a cabalidad y que están dedicados a consideraciones, desde la mejora de sus condiciones de trabajo, habilitar centros de acopio, eliminación de intermediarios innecesarios en la comercialización,

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

hasta el control y prohibición de la recuperación de aprovechables reciclables en los rellenos sanitarios y vertederos en general, así como evaluar económica, social y ambientalmente, salvo en casos excepcionales, la alternativa para que en las Rutas Selectivas de recolección de los residuos aprovechables, se haga una vinculación organizada de los recicladores. (PNGIRS, p. 19, 24, 27).

Desde la política para la Gestión de Residuos se anota que es necesario “mejorar las condiciones de trabajo del recuperador callejero de modo que se contribuya a la eficiencia de los programas de aprovechamiento, promocionando la formación de cooperativas, empresas formales de recuperación de materiales y empresas de aseo”.

La política establece las directrices de acción y responsables de la ejecución de los procesos de separación en la fuente, tratamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de los RS.

Entre las acciones específicas planteadas y los responsables se encuentran: la implementación de programas de dignificación del reciclador de forma que sea involucrado social y económicamente a la vida de la ciudad a Empresas de Aseo, Recuperadores, Municipio, Corporaciones Autónomas Regionales CAR's, Autoridades ambientales urbanas y Red de Solidaridad, la instalación de centros de acopio con ubicación y condiciones sanitarias y de seguridad adecuadas para la recolección del material recuperado igualmente a Empresas de Aseo, Municipio, Corporaciones Autónomas Regionales CAR's y Autoridades ambientales urbanas, en el fomento a la participación de los recuperadores en las diferentes actividades de la GIRS, directamente o como contratistas o asociados a las empresas asociadas y la promoción programas de capacitación, desarrollo empresarial para organizaciones comunitarias y recuperadores asociados e independientes al SENA, Min. Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial, además de las otras entidades encargadas mencionadas anteriormente, en las actividades competentes el reconocimiento a los recuperadores el valor de las toneladas de residuos, que por su labor, no llegan a los sitios de disposición final según las funciones le compete principalmente al Ministerio de Desarrollo (Comisión reguladora de agua potable y saneamiento básico) y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y finalmente en el apoyo a los recuperadores en la identificación y consecución de recursos internos o externos para mejorar sus condiciones de trabajo, prioritariamente al Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial.

#### **1.2.1.5 La generación y composición de los residuos en Colombia**

En Colombia se genera diariamente cerca de 28.458 toneladas de residuos sólidos ordinarios, de las cuales, el 40.7% (11.675 toneladas) se producen en las cuatro grandes ciudades capitales de Cundinamarca, Antioquia, Valle y Atlántico (Conpes, Versión Dic.11-2004, p. 2), lo cual evidencia, que se está ante un problema de connotaciones altamente urbanas.

Según el Informe de Seguimiento de la Gestión de Residuos Sólidos en Colombia, (Contraloría General de la Nación, 2.003, p. 29), el 75%, es de origen residencial o domiciliar,

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

precisamente de donde proviene gran parte del material (potencial reciclable) que aprovechan los recuperadores, en las ciudades capital como Medellín y Bogota D.C.

De acuerdo con el CONPES, el componente principal del los residuos sólidos en Colombia es la materia orgánica con un 60-65% (Restos de preparación de alimentos, sobras de alimentos, madera), el conjunto del plástico, vidrio, papel, cartón, metales, corresponde a un 24 %, el caucho, textiles, escombros, patógenos y peligrosos involucran el 11% restante (Conpes 2.004, p. 3). De esta composición se infiere que, nacionalmente el porcentaje Reciclable es del orden 25%, pero varía de acuerdo con las condiciones geográficas y económicas de la población, como el caso del Valle de aburra donde este porcentaje es levemente superior.

### 1.2.1.6 El aprovechamiento por medio del reciclaje en Colombia

De acuerdo al Informe del Conpes (Conpes, Dic. 2004, p. 6), el aprovechamiento del papel, cartón, vidrio, metal y plásticos se viene realizando por particulares y recicladores, que desarrollan esta actividad de manera informal, sin condiciones adecuadas de salud ocupacional, servicios de salud, educación y condiciones laborales. Se estima que la recuperación de los materiales reciclables, alcanza un total de 1.950 toneladas diarias, principalmente en el Distrito Capital (1500 Ton/día) y Medellín (400 Ton/día), lo cual significa un aprovechamiento nacional entre el 7% y 13%, del total de los residuos generados. Según el Conpes este porcentaje, debe ser mejorado, por los beneficios ambientales y sociales que representa, en menor presión sobre los recursos naturales (materias primas), incremento de la vida útil de los rellenos sanitarios, generación de ingresos y mano de obra similar al que se presenta en países industrializados.

De otra parte en el estudio de la Procuraduría (Procuraduría, de la Contraloría General de la Nación, 2.003, Informe de Seguimiento "Gestión de los Residuos Sólidos en Colombia", p. 56-57), se encontró, que sólo, 21 municipios de 194 investigados, lo hacen de manera tecnificada (con plantas de separación) y (123), lo ejecutan como una práctica de subsistencia por grupos organizados o no, de carácter predominantemente familiar.

En el país no existe una cifra consolidada de la magnitud del reciclaje informal, y sólo algunas entidades no gubernamentales, estiman cantidades de personas dedicadas a la actividad del aprovechamiento de residuos reciclables residenciales, que como se ha afirmado, son quienes soportan ese porcentaje del 7 al 13% de material recuperado de los residuos sólidos, especialmente los residenciales. Al respecto la Asociación Nacional de Recicladores (ANR), y ENDA- América Latina (Environmental Development Action in the Third World, 2003), calculan que en Colombia, hay 280.000 personas, que viven del Reciclaje Informal (El Colombiano. Ago 3, 2003), que como reciclaje popular, es un generador de empleo secundario y constituye una oportunidad para que esta población pueda solventar parcialmente sus necesidades básicas.

Se considera que las ciudades capitales del país que más evaluaciones y estudios tienen con relación al aprovechamiento de residuos sólidos residenciales a partir del reciclaje informal, son Bogotá y Medellín, por lo cual con base en estos logra comprender mejor la situación.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 1.2.2 El reciclaje en Bogotá DC.

De acuerdo con Sepúlveda (2005), en el año 2004 se han censado en Bogotá, 8.479 recicladores que constituyen el eslabón fundamental en la cadena del reciclaje. Dentro de esta cadena trabajan organizaciones operadas formalmente y el "sector informal", que está por fuera de los sistemas económico y social "oficial". A través del Estudio del DANE, se censaron 8.479 recicladores y 920 establecimientos dedicados a la compra venta de materiales reciclables, llamadas en el censo, Unidades Económicas de Reciclaje (UER), a través de las cuales se ocupan 3.170 personas, para un total de 11.649 "empleos" directos en la actividad de recuperación de materiales reciclables y de los cuales depende un total de 21.676 personas (DANE, Investigación de la Cadena del Reciclaje de Bogotá D.C., 2003, presentación en ppt).

De acuerdo al mismo estudio, cada UER, tiene un promedio de 3.5 personas trabajando. Del total de las 920 UER, 860 son informales y 60 formales. En la Tabla 1, se presenta una síntesis de la cantidad de recicladores e impacto económico de su actividad.

**Tabla 1. Población de Recicladores y características económicas de los Centros de Comercialización**

VARIABLE O INDICADOR	SECTOR FORMAL	SECTOR INFORMAL	TOTAL
Población de recicladores formales e informales			8.479
Población que depende de la recuperación de m. reciclables			10.027
Cantidad de establecimientos (UER)	860	60	920
Personal ocupado	521	2.649	3.170
Personal ocupado /establecimiento	8.68	3.08	3.45
Valor Ventas anuales( millones \$)	17.886	48.240	66.126
Ventas anuales promedio/establecimiento ( millones \$)	298	56	7.81
Activos en millones de \$	4.695	17.344	22.040
Área Promedio /establecimiento ( m <sup>2</sup> )	458	151	172

Fuente: Resultados de la investigación: Cadena de reciclaje en Bogotá D.C. Convenio DANE-UESP 2002 – 2003; Sepúlveda (2005)

De acuerdo al Estudio del DANE, de los 8.479 recicladores, dependen 18.506 personas entre miembros diferentes del grupo familiar y en total son cabezas de familia, 3692 personas. En la actividad predominan personas entre 18 y 40 años, (45%) y entre 41 a 60(17%). Del total de la población recicladora, el 55% son hombres y el 45% mujeres; el 64% de esta población tienen acceso a los servicios de salud y el 36%, no lo tienen, equivalente a 3.052 personas y su grupo familiar. El nivel de organización es bajo, ya que sólo el 11% pertenece a algún grupo cooperativo o asociación.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Los recicladores de Bogotá, como los de Medellín, presentan un alto índice de analfabetismo, con un 17% que no saben leer ni escribir y el 58% han realizado estudios incompletos de primaria. Todos estos indicadores, ratifican que a pesar del alto significado que tiene la actividad de los recicladores y la comercialización de los materiales, la institucionalidad del Estado, región, o municipio, no le dan aún, el suficiente valor económico, social, ambiental correspondiente dentro de la gestión de los residuos.

### **1.2.3 El aprovechamiento de residuos sólidos reciclables residenciales en Medellín**

Ya se ha dicho que Bogotá y Medellín, tienen los más altos índices de recuperación de residuos sólidos residenciales reciclables, con la participación de recicladores informales, dimensiones que animan en el caso colombiano, a indagar sobre todas sus posibilidades económicas, sociales y ambientales, caracterizando y evaluando cada una de estas dimensiones por medio de una metodología que las valore y les de el real significado que tienen dentro de la gestión de los residuos para el municipio y su respectivo centro urbano.

El balance de la cantidad de residuos que se desvía de la disposición final, para la ciudad de Medellín, en 1998, fueron calculados en el Estudio “Sistema de Información del Servicio Integrado de Aseo para Medellín y sus 5 corregimientos (SIAM<sub>5</sub>)”. Con las cifras de esa fecha y los reportes de las cantidades que llegan actualmente al Relleno Sanitario de la Pradera, se hacen algunas extrapolaciones para comprender la magnitud e importancia del problema en estudio. En los siguientes ítems se reporta el balance de la recuperación informal de residuos reciclables en Medellín.

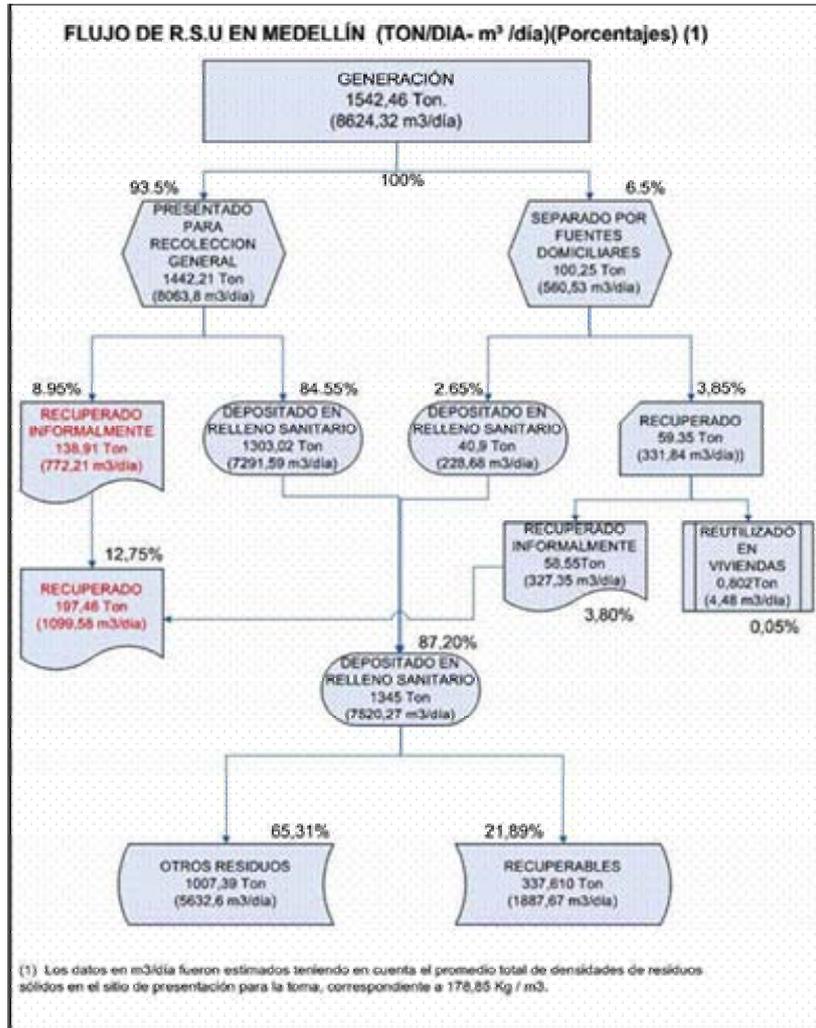
#### **a) Generación y balance de los residuos aprovechados por el reciclaje informal.**

De acuerdo al SIAM<sub>5</sub><sup>1</sup>, en el año 1.998, se generaban en la ciudad 1.543 toneladas diarias de Residuos Sólidos, de las cuales se desviaban a través del Reciclaje Residencial Informal, 198 toneladas/día, equivalentes al 12.8% del total generado. En el diagrama de la Figura 1 se sintetiza el flujo de residuos del municipio, el cual permite comprender mejor, las características, dimensiones y posibilidades de gestión del problema. El balance realizado de esa fecha no ha sido actualizado, con información primaria, por lo cual, es necesario realizar estimativos para calcular las cantidades actuales de aprovechamiento informal de residuos reciclables residenciales.

---

<sup>1</sup> EEVVM. 1.998. Sistema de Información del Servicio Integrado de Aseo para Medellín y sus 5 corregimientos (SIAM5). Universidad de Antioquia. Centro de Investigaciones Ambientales. Medellín.

**Figura 1. Diagrama de generación de los Residuos Sólidos en Medellín, SIAM5 1.998**



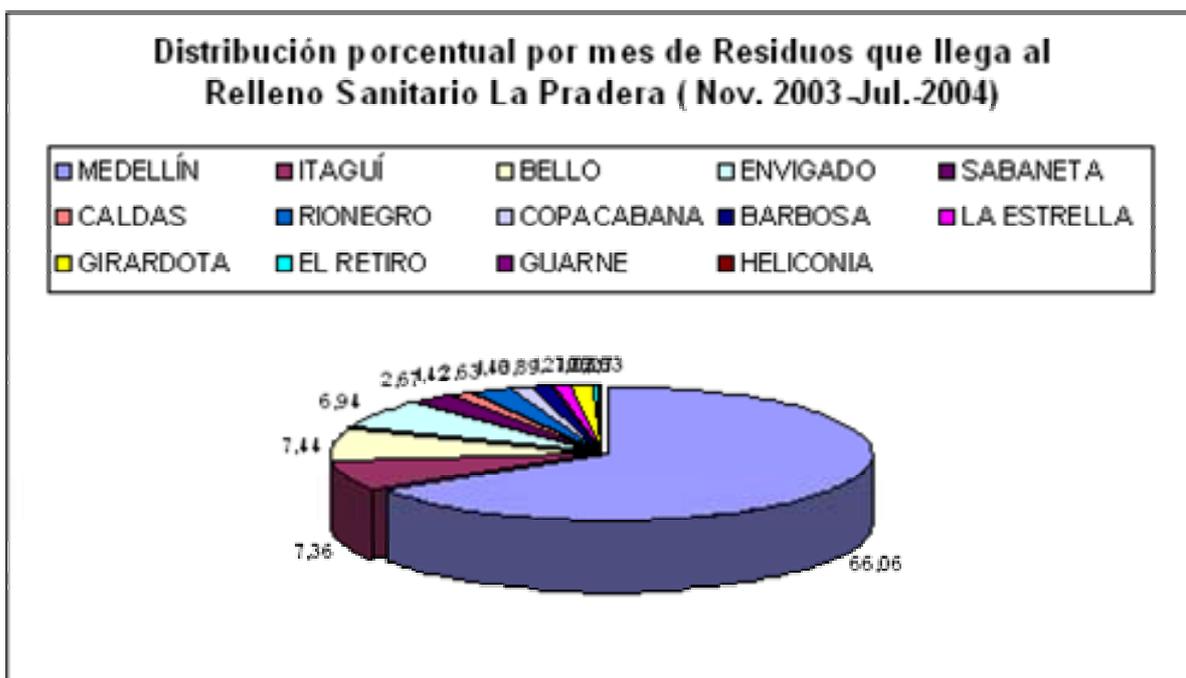
De acuerdo a los informes de Interventoría del Parque Ambiental La Pradera, de Noviembre del 2.003 a Julio del 2.004 (Sanear, 2004), ingresaron al Relleno Sanitario en promedio 1855 toneladas/día y 216 viajes procedentes de los 10 municipios del Valle de Aburrá, Rionegro, Guarne, El Retiro y Heliconia. De este total, corresponde a Medellín, 1.263 toneladas/día, equivalentes al 66.06% del total de los 14 municipios. La respectiva distribución porcentual se ilustra en la Figura 2.

A partir de esta información, haciendo una proyección de 1.998 al 2.005, con una tasa de incremento del 1.5%, se debiera generar en el municipio un valor medio de 1.712 toneladas diarias de residuos. Con base en estos datos, significa que actualmente se desvían 500

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

toneladas/día del Sistema de Recolección, Transporte y Disposición Final, lo cual puede tener varias explicaciones: desviación de escombros, incremento de zonas de difícil acceso para la recolección, aparición de botaderos a cielo abierto y el incremento del reciclaje informal.

**Figura 2. Distribución porcentual por mes de Residuos que llegan al Relleno Sanitario La Pradera**



Fuente: Adaptación propia. Sanear-Tecnisuelos, 2.004 Informe de Interventoría, Parque Ambiental La Pradera

Teniendo en cuenta que la evaluación del estudio es para los reciclables residenciales en el perímetro urbano, es importante señalar que la generación en el municipio de Medellín, está distribuida en residenciales, comerciales, institucionales, industriales, de servicios y otros, para un total de 603,282 usuarios. Por número de usuarios, el sector residencial equivale al 93% del total (561.632), y de estos, 523.146 están en zona urbana, o sea el 86.7% del total. La generación residencial para Medellín, en toneladas por día, es del 75% de acuerdo al SIAM5, lo cual significa que el total del potencial reciclable residencial urbano es del 23 al 25%. En la Tabla 2, se resumen los porcentajes de reciclables residenciales urbanos en porcentajes. (PGIRS Medellín, 2005. Diagnóstico).

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabla 2. Generación de Residuos Residenciales Urbanos en Medellín**

GENERACION	TOTAL	RESIDENCIAL TOTAL (75% DEL TOTAL)	RESIDENCIAL URBANA (93% DE LOS USUARIOS)	POTENCIAL RECICLABLES DE RESIDENCIALES URBANOS (35.2% DE LOS RESIDUOS GENERADOS)
%	100	75	70	24.6
TON/DÍA	1712	1.284	1.198	421

La generación de residuos de Medellín, como se lee en la Tabla 3 , es de una producción per cápita de 0.502, como promedio de todos los estratos, la cual es baja con relación a Bogotá y otras ciudades del mundo, lo cual también ilustra como a pesar de que la producción residencial tiene tendencias similares en estas, existen diferencias que son necesarias tener en cuenta al momento de explicar las razones de la existencia de la recuperación informal. Medellín con tasas del 13%, se considera alta, a pesar de tener un residuo con menor potencial reciclable en cantidad y características que Bogotá, lo cual puede explicarse por las altas tasas de desempleo que se han dado en el municipio, como se anota posteriormente. La generación per cápita de Medellín, tiene valores similares a Yakarta y Karachi en el Asia, si observan los datos de la Tabla 3

**Tabla 3. Generación de Residuos de Medellín comparada con varias ciudades del Mundo**

CIUDAD	GENERACIÓN POR CAPITA (KG/HAB/DÍA)
Medellín (SIAM <sub>e</sub> ) ppc promedio de estratos	0,502
Bogotá (99) (sin cantidades de reciclaje)	0,73
Bogotá (99) (con cantidades de reciclaje)	0,99
<b>Latino América</b>	
Santiago de Chile (95)	0,87
Buenos Aires (96)	0,88
Caracas (95)	1,18
México D.F. (94)	1,20
<b>Asia (95)</b>	
Bangkok	0,90
Manila	0,65
Jakarta	0,50
Karachi	0,55
<b>OCDE (95)</b>	
Alemania	0,89
Suiza	1,04
Francia	1,27
España	1,27
Japón	1,47
EUA	2,00

Fuente: OECD Environmental Data, Compendium 1997; Gestión integral de residuos sólidos y peligrosos, seminario internacional en Medellín 1999.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Con base en una población de 3.880 recicladores (Secretaría de Medio Ambiente, U de A, AINSA –ACODAL, Censo de Recicladores de Medellín, 2.005) y una media de recuperación por reciclador de 85-100 kgr/día<sup>2</sup> (AINSA ACODAL, U de A, 2.003, aforo en muestra del 2.003), se estima en 300-320 toneladas por día, la recolección y aprovechamiento de residuos reciclables a partir del reciclaje informal. Esta cifra significaría el 16% de la generación total, estimada en 1.712 toneladas/día. En este punto se debe aclarar que los estimativos realizados tienen como objetivo tener el orden de magnitud cuantitativa de la recuperación informal, para los propósitos de la investigación, no así la cuantificación exacta, dada la inexistencia de indicadores o aforos actualizados oficialmente.

El resto de los residuos que se estiman son desviados de la recolección, transporte y disposición final, se explican por las demás razones enunciadas anteriormente. En el caso de Bogotá para el año 1.999 se recuperaban 592 toneladas por día de materiales reciclables de un total de 6.117 de los residuos residenciales y pequeños productores (PMGIRS Bogotá, 2.000, Tomo I1), equivalentes al 9.5% del total generado y de un potencial reciclable del 33%.

#### b) Caracterización de los Residuos Sólidos de Medellín y su potencial reciclable

Para valorar en toda sus dimensiones, los efectos del reciclaje informal, se presenta a continuación la información de las características que tienen los residuos residenciales de Medellín. Para este propósito, se tienen caracterizaciones realizadas en los años 1.998 y del 2.002. Para realizar las comparaciones y análisis globales se tendrá en cuenta la información de 1.998, que fue levantada y procesada dentro del Estudio SIAM5, por tener gran rigor, según expertos que han tenido acceso a sus productos y procesos de trabajo que lo respaldan. En la Tabla 4, se consolidan datos de 1.998 y el 2.002 y de ellos se deriva que el potencial reciclable de los residuos de Medellín es del 35.2% según los datos del 98, cifra que tiene gran similitud con el de Bogotá

**Tabla 4. Composición de los residuos sólidos del sector residencial en Medellín**

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES DE MEDELLÍN		
Componente	%: Siam <sub>s</sub> -98(1)	%: Muestreo año 2,002 (2)
Materia Orgánica	53,21	59,48
Papel	14,62	9,85
Cartón	3,14	2,17
Plástico	10,51	11,29
Caucho	1,35	0,44
Cueros	0,08	0,34
Textiles	3,00	3,22
Escombros	2,89	3,22
Metales	2,08	1,31

<sup>2</sup> Proyecto Piloto para la Organización y puesta en marcha de una Organización de Recicladores Informales del Sector de Guayaquil. Informe Final. Medellín. Abril. 2004

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIALES DE MEDELLÍN</b>		
Componente	%: Siam <sub>5</sub> -98(1)	%: Muestreo año 2,002 (2)
Vidrio	4,87	2,65
Otros	4,25	6,03
<b>Sumatoria</b>	100,00	100,00
<b>Potencial reciclable</b>	<b>35,22</b>	<b>27,27</b>

Fuente: (1) Folleto "¿Sabe usted cuál es el primer paso para el manejo adecuado de sus residuos sólidos? EEVVM. E.S.P. 1998

(2). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Medellín. Informe de Diagnóstico, 2.005. p. 48

### c) Recolección de residuos Reciclables en los Sectores Residenciales de Medellín

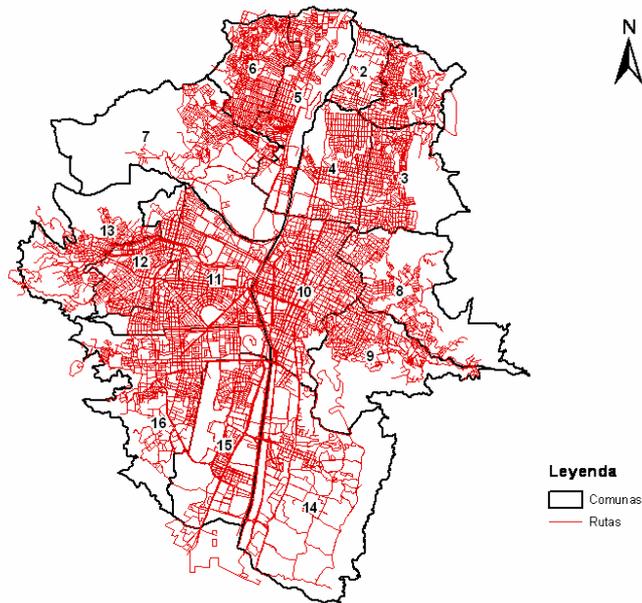
La recolección de los residuos residenciales reciclables en la ciudad de Medellín, está íntimamente ligada al Sistema de Recolección de los Residuos Ordinarios, servicio que se presta por parte de Empresas Varias de Medellín (EEVVM ESPD). Para la prestación del servicio público domiciliario de aseo en el área urbana del municipio de Medellín, Empresas Varias de Medellín E.S.P. (EPSA) ha dividido geográficamente la ciudad en siete (7) zonas. Las zonas 1, 3 y 5 se ubican en el sector oriental de la ciudad; las zonas 2, 4 y 6 en el occidental y la zona 7 en el Sector Centro, en donde también se indican las correspondientes frecuencias de recolección. El sector residencial tiene una frecuencia de dos veces por semana (lunes-jueves, martes- viernes, miércoles-sábado) para los estratos del 1 al 6. Los sectores comercial, industrial, institucional y especial tienen una frecuencia de 1 a 7 veces por semana, dependiendo de la cantidad de residuos sólidos generados por cada usuario.

En el sector residencial existen 340 de un total urbano de 378 rutas. A través de estas 340 rutas se recorren un promedio de 3400 kilómetros, por medio de un parque automotor de 116 vehículos compactadores que funcionan a base de ACPM y que tienen capacidades que oscilan entre 6.5, 10.5, 13.5 y 16 toneladas (14, 20, 25 y 28 y3). La pertinencia de estas cifras es la evidencia de kilómetros toneladas que se evitan recorren por estos vehículos cuando se aprovechan por los recicladores informales de Medellín, 300 toneladas diarias, equivalentes a 34.5 viajes en vehículos de 8.7 toneladas, si estos residuos fueran compactados a la densidad de 600 kg/m<sup>3</sup>, que se logra con residuos ordinarios residenciales que tienen el 53% de materia orgánica. (PGIRS Medellín, 2.005. Diagnóstico). Se estima que los vehículos tienen un tiempo improductivo o muerto de 3.5 a 4 horas de recorrido entre la base de operaciones a la ruta y desde el final de esta, hasta el Relleno Sanitario La Pradera, que tiene una distancia media de 57 km.

De acuerdo con el Censo de Recicladores, 2005 de la Secretaría de Medio Ambiente, se han identificado 3.905 rutas realizadas por los equipos de recuperadores, equivalentes a un promedio de 1.4 rutas por equipo. El 62% de los equipos tienen 1 (una) sola ruta a la semana y el 21% tienen 2(dos) semanales, lo cual significa que el 83% de estos equipos han regularizado unas rutas definidas. Las rutas repiten se repiten de acuerdo a las frecuencias de recolección de la empresa de Aseo, (lunes-jueves; martes-viernes), lo que demuestra la dependencia y articulación que ellos han hecho con el sistema de aseo urbano de la ciudad.

Este “sistema” de rutas informales, constituyen el símil del sistema de rutas selectivas convencional, que tiene el valor social y técnico de haberse instaurado en toda la malla vial de Medellín, en función del sistema de recolección ordinario, de la necesidad económica de los recicladores y de su habilidad para el trabajo. En la Figura 3 se ilustra el tejido de rutas que logran realizar los recicladores en Medellín.

**Figura 3. Rutas de recolección establecidas por recuperadores**



Fuente: Censo de Recuperadores de Medellín, 2005

De acuerdo al mismo Censo se han determinado los puntos en los cuales el reciclador realiza la operación de clasificación de los materiales recolectados. Ellos tienen puntos determinados donde se ubican regularmente, los cuales están normalmente próximos a la ruta o a la compraventa. Esta actividad es muy importante, ya que en función de una buena clasificación y ordenamiento del material se le agrega valor a su mercancía, al obtener de parte del comprador mejores precios, por materiales limpios, clasificados y de buena calidad. Se identificaron en total 2549 sitios de clasificación, siendo las comunas 10 y 11 las que albergan mayor número de puntos; le siguen la 15 y 16

En una muestra de 70 sitios de clasificación, encuestados a través del Censo, se estableció que la mayoría de los recuperadores (78,6%) realiza la separación y clasificación del material en el mismo barrio o sector donde hace la recolección, ya que así se le facilita el almacenamiento temporal, el transporte y el costaleo, ya que puede dejar la carreta en el sitio y desplazarse con mayor eficiencia en la ruta del vehículo recolector y en los alrededores anticipando su paso.

El promedio de antigüedad usando los sitios de clasificación muestreados es de 6,6 años, lo cual da cuenta que a pesar de ser una actividad denominada informal, en general los recuperadores muestran constancia en su actividad, que afianzan el concepto de que se está

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

frente a un proceso caracterizable a través del tiempo, que a pesar de los impactos en el espacio público, han logrado desencadenar relaciones de convivencia con los vecinos de los estratos donde hace la recuperación.

## **1.2.4 Características socioeconómicas DE CONTEXTO Y del reciclador en Medellín**

### **1.2.4.1 De contexto**

Para una mejor contextualización del problema y comprensión del significado social del reciclaje informal, se ha considerado pertinente indagar algunos indicadores que se tienen para Medellín y que dan cuenta de las condiciones de desempleo y pobreza en latinoamérica, en los últimos 10 años, lo cual indica que se requieren grandes transformaciones económicas y estructurales, para modificarlas sustancialmente y refrenda la tendencia de permanencia o incremento de los recicladores en esta actividad en los centros urbanos, hasta que el mercado laboral formal o informal les posibilite obtener ingresos iguales o superiores a los que hoy está logrando con el aprovechamiento de residuos reciclables.

La necesidad de la evaluación adquiere igualmente sentido, cuando las cifras de la región latinoamericana, de Colombia y de Medellín, mantienen una tendencia de rangos de desempleo y subempleo urbano, que hacen significativo la posibilidad de formalizar en el futuro, la actividad de los recicladores. A continuación, algunas cifras de la CEPAL, contribuyen a interpretar la coyuntura urbana en materia de empleo.

De acuerdo a estudios de la CEPAL (Desarrollo Productivo en Economías Abiertas, CEPAL, 2.004), en la última década América Latina registró un aumento de los problemas de empleo. La tasa urbana de desempleo se elevó de un mínimo de 6,9% en 1990 a un máximo de 10,6% en 2003, que es la más alta en la historia de la región. (Ver Figura 4). En la misma década, afirma la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el sector informal no agrícola se incrementó del 42,3% en 1990 al 46,5% en 2002, el cual que fue más marcado por el ingreso de las mujeres a este mercado, como una necesidad de generar ingresos y protección en sus familias, del deterioro de su bienestar por causa del desempleo de los hombres cabezas de hogar.

Se señala en el mismo estudio que el crecimiento del empleo informal y el aumento de las remuneraciones medias reales de casi un 15% entre 1990 y 2003, explica la reducción de la pobreza entre las familias a pesar del aumento del desempleo y la informalidad, ya que la incidencia de la pobreza en hogares se redujo porcentualmente del 41,0% en 1990, al 36,1% en 2002, en personas se redujo del 48.3% al 44%.(Ver Tabla 5). Esta falta de empleos y el crecimiento de la informalidad han transformado la vulnerabilidad económica en vulnerabilidad social, ante la carencia de un sistema de protección social para los trabajadores, ante los riesgos asociados al desempleo y el subempleo. (Sepúlveda, 2005).

**Figura 4. Tasas de Desempleo período 1.990-2.003**



Fuente: Tomado de Estudio Desarrollo Productivo. Cepal, 2004

**Tabla 5. Indicadores de desempleo y pobreza en América Latina**

INDICADOR/AÑO	1.990	1.995	1.997	2.000	2.001	2.002	2.003
Desempleo (%)	6,9	8,4	8,6	10,0	9,8	10,6	10,6
Tasa de ocupación (%)	53,4	52,8	52,9	52,6	52,0	51,8	52,1
Informalidad (%)	42,8	46,1		46,9		46,5	
Pobreza en Hogares (%)	34,7	41,0	37,5	35,5	34,5	35,0	36,1
Pobreza en personas (%)	40,5	48,3	45,7	43,5	42,5	43,2	44,0

Fuente: Adaptación propia de CEPAL Estudio Desarrollo Productivo, 2.004

Este panorama latino, del cual Colombia, hace parte, ha significado para los economistas expertos como la década perdida, y en ese panorama un sector tan específico como el de los residuos sólidos adquiere expresiones sintomáticas de la coyuntura estructural, en las ciudades, mediante el reciclaje informal, el cual se interpreta como un reflejo y una manifestación que tenderá a mantenerse o a incrementar en tanto las inversiones de generación de empleo y desconcentración de la riqueza no se inicie.

Al respecto, de acuerdo al estudio de CEPAL (Desarrollo Productivo en Economías Abiertas, (CEPAL, 2.004), para el año 2.003, América Latina presenta una modesta recuperación del crecimiento económico, pero no suficiente para mejorar la situación del mercado de trabajo. La tasa de ocupación y la tasa de participación registraron moderados aumentos con relación al 2.002, por lo cual considera que la tasa de desempleo quedó estancada, para la región en el 10,7%, que significan un total de desempleados urbanos, de 16,7 millones de personas. En el año 2002, los salarios reales se ubicaron en el mismo nivel del año 1997, y el deterioro de las condiciones del mercado de trabajo frenó el progreso en la reducción de la pobreza registrado en la primera parte de los años noventa. Por ello, la tasa de pobreza se mantuvo estable, con un aumento correspondiente del número absoluto de pobres de 16 millones de personas entre 1997 y 2002.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En este conjunto, Colombia tiene el segundo índice de desempleo urbano más alta en el 2.003, después de Venezuela, con un 16.9%, lo cual significó un leve descenso con relación al año 2.001 que fue del 18.2% y del 2.002, que estuvo en el 17.6%.(CEPAL, 2.003, Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe, p h). Para pensar en la transitoriedad o no del reciclaje informal urbano en el país, es necesario evaluar el período 1.990-2.002-2.003, donde se pasa de una tasa de desempleo urbano del 10.5% al 16.9%, y en el mismo período la pobreza se mantiene prácticamente estable en términos porcentuales, ya que se pasa del 56.1% al 54.9%.

#### **1.2.4.2 Condiciones socioeconómicas a nivel nacionales y local**

Más recientemente (2.004), según la Encuesta Nacional de Calidad de Vida, realizada por el DANE y dada a conocer en el mes de Abril/2.004, el 66% de la población colombiana está en la línea de la pobreza, es decir, devenga menos de U \$ 2.0 por día y el Informe de Desigualdad de América Latina y el Caribe del Banco Mundial, confirma que Colombia, tiene el 57% de desigualdad, después de Guatemala y Brasil, lo cual significa que el PIB se concentra en pocas manos y el crecimiento económico no se traduce en incremento de bienestar para la población en la misma proporción.

De acuerdo al Estudio de ECSIM, la evolución histórica de las tasas de ocupación y desempleo en el Área Metropolitana de Medellín, ha tenido varias facetas en los últimos 20 años: en la primera mitad de los ochenta, el desempleo llegó cerca del 17%, luego en la primera mitad de los noventa se redujo al 10% y en la segunda mitad de la misma década alcanzó niveles superiores al 20%. En los inicios y mediados del 2002, se ha tenido una reactivación del crecimiento industrial y comercial, que permitió reducir esa tasa al 17% en promedio

En los últimos diez años, el problema de los desplazados ha acentuado esta tendencia, ya que, según datos del Instituto Popular de Capacitación (IPC), Medellín y el Área Metropolitana tienen 45 asentamientos de desplazados forzados, de los cuales el 40% está en las zonas Centrorientales y Nororientales, con un estimado de 100.000 personas, de un total nacional de 1.7 millones de personas desplazadas hacia las cabeceras municipales y los centros urbanos, lo cual hace más complejo el desempleo y la pobreza en las ciudades, así como la demanda de servicios públicos como el abastecimiento de agua el saneamiento de aguas residuales y el aseo urbano.

Dentro de estas circunstancias locales, el subempleo que se genera informalmente en la recuperación de residuos reciclables, como directos, tiene un impacto positivo del 2-4% sobre el número de desempleados de la región, sin ninguna inversión, por lo cual incentivando su productividad y formalización, el proceso debe estimular otras cadenas productivas del vidrio, el plástico, el papel, el cartón, la fundición de los metales, que simultáneamente estimulen otras formas de empleo. De esta manera se debe evaluar como impacto positivo, la generación de subempleo, que tiene un potencial de formalización, para mejora de las condiciones de vida de los recicladores.

A futuro, la población de Medellín y el Área Metropolitana se estará expandiendo a una tasa neta de 1.01% anual, lo cual significan 32,000 a 36,000 personas anuales. Esto generará

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

una presión sobre el mercado de trabajo de 242.000 puestos de trabajo adicionales para los próximos 15 años, por lo cual el total de puestos de trabajo que deberán crearse para tener un desempleo del 4% será de 454.000, es decir 212.000 puestos necesarios para reducir el desempleo actual al 4% y de 242.000 para atender a la nueva demanda (ECSIM, 2.003). En estas circunstancias tiene gran valor social y económico para los municipios, la evaluación de los puestos de trabajo o subempleos directos e indirectos que se existen en la recolección y aprovechamiento de residuos reciclables en la ciudad de Medellín, los cuales será necesario mejorar en sus condiciones precarias como se explica a continuación.

### 1.2.4.3 Algunas características socio económicas de los recicladores

Teniendo en cuenta las dimensiones sanitarias y ambientales del trabajo de los recicladores, se hace necesario reconocer más específicamente en que condiciones realiza su trabajo y cuales son algunas de sus características sociales que animan a tener argumentos de este orden para animar la alternativa de estructurar la estrategia del reciclaje en el Valle de Aburrá con base en su trabajo bajo formas procesos organizativos y de desarrollo social.

De acuerdo con el censo de recicladores y la encuesta realizada, para la Secretaria del Medio Ambiente en el Municipio de Medellín durante el 2005, el 33.3 % corresponde al estrato 1, el 32.8 % corresponde a estrato 2, solo el 5% se ubica en el estrato 3, pese a lo anterior una parte de la población cercana al 20 % no aplica para ninguna categoría, según las características y criterios para establecer su condición socioeconómica.

Las condiciones de vida para la población de recicladores informales, encontradas en el Municipio de Medellín por parte de la facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia y AINSA - ACODAL en el estudio “Condiciones Socioeconómicas y de Salud de los Recuperadores Informales y de sus Familias, del sector de Guayaquil, Medellín, 2003”, con una muestra significativa de personas, da cuenta de que esta población por el índice de Línea de pobreza, “el 35% de los hogares están en indigencia (ingreso por miembro de hogar igual o inferior a 1 dólar de agosto de 2003: \$2.820), un 42% en pobreza y solo el 23% se encuentra por encima de la Línea de pobreza. En resumen el 77% de las familias perciben ingresos per-cápita de dos dólares o menos (\$5.640), cantidad a todas luces insuficientes para cubrir las necesidades mínimas de alimentación, vestido, estudio y vivienda”.

Del mismo estudio, conjugando los diferentes indicadores como componentes del gran indicador Necesidades Básicas Insatisfechas –NBI-, se encuentra que “menos de la mitad de los hogares tienen las necesidades básicas satisfechas; el 28% de los hogares se encuentran en pobreza, entendida como aquellos hogares que presentan solo una necesidad básica insatisfecha y el mismo porcentaje presenta dos o mas necesidades básicas insatisfechas.”.

De manera similar el diagnóstico elaborado por La Universidad Pontificia Bolivariana, en el “Diseño de estrategias de intervención para el manejo adecuado de residuos sólidos, en el corredor vial de la carrera 52 y la Avenida Regional, Sector Moravia, Municipio de Medellín”, (Secretaria del Medio Ambiente del Municipio de Medellín, 2005), mostró que el 70 % de los recuperadores encuestados viven en estado de miseria y el 30 % restante tienen sus

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

necesidades básicas satisfechas, es decir es un grupo de población que tiene un muy bajo nivel de ingresos que no les permite vivir de manera adecuada, tomando esta actividad como algo a lo que se dedican hasta tanto tengan la posibilidad de sobrevivir de una forma diferente.

En cuanto al tipo de vehículo utilizado por los recicladores, el 39.3 % realiza la recolección de materiales con carretas, el 52.4 % realiza su actividad con costales, dadas las condiciones de baja movilidad sobre todo en el centro de la ciudad y solo el 6.4% utiliza el carro rodillos debido a las altas pendientes y condiciones topográficas. El 75% de los vehículos utilizados es propio y el 20% es alquilado.

Según el estudio realizado para la Secretaria del Medio Ambiente del Municipio de Medellín, mas de la mitad de los sitios de compra venta identificados no tiene registro mercantil, solo una tercera parte cuenta con certificado de ubicación, la mayoría cuenta con servicios públicos, se dedican principalmente a la comercialización de materiales y consideran al reciclador como un aliado importante en su trabajo, esta situación no es diferente en los demás municipios como el caso del municipio de La Estrella donde sólo una compra venta tiene certificado de ubicación, sin embargo es notable el crecimiento en los últimos años y a futuro es de esperarse un mayor auge, dadas las nuevos programas de separación de residuos en la fuente y de proyectos de aprovechamiento, según las encuestas realizadas y prospectivas.

De acuerdo con el estudio sobre “Riesgos biológicos” de Botero S. et al (2005), realizado por con un grupo de recicladores informales del Bazar de los Puentes, Municipio de Medellín a principios del 2005, se encontró que el 96.6% de las recicladores tienen contacto diariamente con material en descomposición, reconociéndose cómo elementos principales, residuos de los alimentos y animales. Con relación al contacto con material contaminado, los mayores porcentajes se reportan, con material cortante en un 76% (Vidrios), pañales desechables 76% y toallas higiénicas en un 80%.

Entre los factores que se considera en el estudio, aumentan los riesgos de contaminación con microorganismos se encuentran: la no separación de residuos de la fuente, el no uso de medidas de protección por parte de los recicladores y el contacto con vectores de enfermedades transmisibles, tales como artrópodos, moscas (34.1%), zancudos (25%), gusanos (21.6%) y cucarachas en un 18.2 %.

Los accidentes más significativos relacionados con la actividad del reciclaje, que reportan los recuperadores, son las cortadas con un 84%, chuzones en un 76.1% y los accidentes en los ojos con un 26.1%. Las enfermedades que tienen mayor morbilidad en los recicladores son: las respiratorias, de la piel, las gastrointestinales y de las mucosas en ojos y boca), según respuestas dadas en las encuestas de la investigación.

Todo este contexto social y económico en el cual se da el reciclaje informal en nuestro medio y la imposibilidad de que el sea mejorado en plazos razonables de tiempo (5-10 años), por la complejidad estructural que ella encierra, en conjunción con los beneficios económicos ambientales tangibles que se están logrando para la industria, los municipios y las empresas de aseo, y que han sido demostrados en estudios e investigaciones, se considera que son argumentos suficientes para soportar el porque para los próximos 15 años, la región debe

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

apuntarle a la alternativa de realizar el aprovechamiento con base en el trabajo de los recicladores del país.

## 1.2.5 Consideraciones económicas y técnicas sobre el proceso de reciclaje .

### 1.2.5.1 Para la recolección selectiva con vehículos especiales.

Una breve alusión de algunas experiencias internacionales, frente a los costos que demanda la alternativa de implementar rutas selectivas, como alternativa técnica para implementar programas de aprovechamiento de residuos reciclables, permitirán abonar elementos para comprender el porque desde este punto de vista, también se tienen argumentos para soportar el porque se toma la decisión de incluir dentro del PGIRS REGIONAL, aquella que impulsa la recolección y el transporte con redes de recicladores organizados, combinados con redes de centros de acopio localizados estratégicamente en toda la región.

Según un Estudio Comparativo de Costos: sobre el Manejo Tradicional de Residuos versus Manejo Integral en Tres Municipios de la Argentina, realizado en 1998 por Centro de Estudios y Acción Ambiental (CEAA), la comparación entre la recolección de residuos convencional y depositados en un sitio a cielo abierto, frente a un sistema de recolección selectiva de residuos, separados en fuente y su transporte hasta una planta de tratamiento, donde los orgánicos son sometidos a un proceso de compostaje y lombricultura y los materiales inorgánicos obtenidos se preparaban para su posterior comercialización, mostró como resultado, luego de valorizar las distintas actividades que conforman las áreas mencionadas, datos significativamente más altos para la recolección selectiva en las tres localidades analizadas. En la Tabla 6 siguiente se presenta la información más relevante de este proyecto.

**Tabla 6. Costos de recolección selectiva comparada con la convencional**

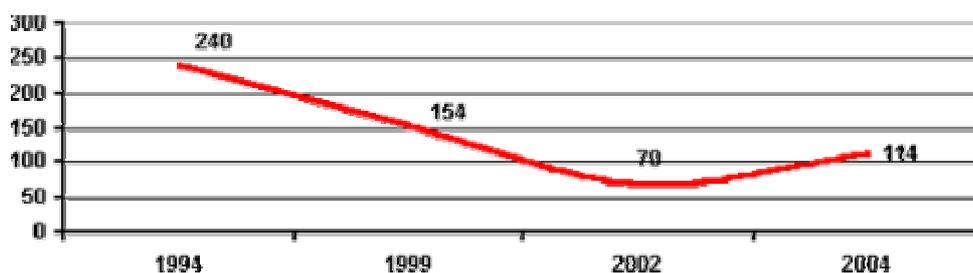
CONCEPTO	CHANAR LADEADO	CHABÁS	AREQUITO
Residuos recolectados por mes en toneladas)	152.76	202.03	189.05
Resid. Orgánicos recolectados selectivamente por mes en ton.	8.72	11.03	9.44
Basura generada por persona por día en kilos	0.835	0.918	0.897
Costo de la recolección tradicional en pesos por tonelada	36.44	27.11	24.14
Costo de la recolección selectiva en pesos por tonelada	138.50	214.84	139.32

Fuente: [http://www.ems-sema.org/Estudio Comparativo de Costos Manejo Tradicional de Residuos.htm](http://www.ems-sema.org/Estudio%20Comparativo%20de%20Costos%20Manejo%20Tradicional%20de%20Residuos.htm).

Las conclusiones del estudio reportan que la incidencia del costo de equipo y mano de obra en el valor final de la recolección, tanto en el sistema tradicional como en el sistema de recolección selectiva, esta en directa relación con el dimensionamiento de los mismos equipos. Por otra parte la composición de los distintos costos de operación muestra que el costo de mantenimiento general y los costos muertos o improductivos importan una significativa porción del costo total, por lo que racionalizar estas actividades es decisivo en la búsqueda de optimizar el costo operativo de la planta de tratamiento.

Una investigación realizada en Brasil, en 237 municipios del Sur-oeste y Sur del país, donde existen en la actualidad programas de Recolección Selectiva, los costos alcanzan un valor promedio de US\$ 114/tonelada, para el 2004. En la Figura 5 se observa una tendencia de disminución en los costos hasta el 2002 donde se alcanza el menor valor de US\$ 70,(\$ 155.000/ton) equivalente a 2 veces el costo de la recolección y transporte convencional de hoy en el valle de Aburrá, donde cuesta aproximadamente \$ 75.000 por tonelada, según valor de referencia de la CRA ,para Medellín en Agosto del 2005.

**Figura 5. Evaluación del costo medio de la recolección selectiva por año.**



WWW/Bem Vindo ao CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem.htm.

En Colombia, no se tienen antecedentes de rutas selectivas para la recolección de residuos sólidos residenciales en contextos urbanos de grandes ciudades, ya que ello implica, no sólo el diseño de la tercera ruta, sino también la inversión en equipos de recolección especiales, que no compactan el residuo, para dañar su potencial. Ello obliga a dimensionar rutas para densidades de residuos en vehículo mucho menores y por tanto de menor rendimiento. Las densidades son 1/5 parte de las que se logran de 600 kg/m<sup>3</sup> en vehículos compactadores.

Los costos de inversión y operación de la recolección, sumado a los costos de transporte y beneficio de los materiales en centros de selección mecanizados, le imprimen al aprovechamiento de reciclables un costo total por tonelada que según expertos alcanza los valores investigados en los 237 municipios del Brasil. Usar una media de U\$100/ton como indicador para calcular alternativas, es una herramienta útil en el caso de Colombia, donde no se tienen referentes de experiencias urbanas en regiones como el valle de Aburrá. La ciudad de Bogotá se apresta a realizar la experiencia con los operadores privados, mediante la implementación de una tercera ruta de reciclables, la cual es sufragada por el usuario a través de la tarifa. En el caso del Valle de Aburrá, se requeriría un incremento en la tarifa para diseñar e implementar la tercera ruta, ya que en general a nivel residencial, todos los municipios de la región tienen una frecuencia de recolección de dos veces por semana.

El Decreto 1713/2002, establece específicamente que en ningún caso, las alternativas de aprovechamiento pueden ser más costosas que la recolección, transporte y disposición final, que autoriza la regulación a cobrar a los usuarios a través de la tarifa, lo cual se constituye en otra limitación económica para la alternativa de rutas selectivas para el aprovechamiento de los residuos reciclables u orgánicos en el futuro. Esta limitante legal, igualmente actúa como un aliciente para continuar desarrollando la alternativa de aprovechamiento con base en redes de recicladores organizados y centros de acopio, distribuidos convenientemente en

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

toda la región, la cual sólo está significando costo de inversión en procesos organizativos e implementos básicos para mejorar las condiciones de trabajo del reciclador.

### **1.2.5.2 Alternativas de mejoramiento de la actividad del reciclador informal.**

Según Yepes 2005<sup>3</sup>, de acuerdo con la rutina operativa del reciclador, se considera que “los principales factores que afectan esta práctica, son: la forma de obtener los productos, la limpieza del material, el tiempo invertido en la revisión de bolsas, los tiempos empleados en disputar la zona de trabajo, la capacidad y carencia del vehículo de trabajo (carretilla), los sitios de acopio, la edad y el sexo”.

En este trabajo se apunta a identificar los factores asociados a la productividad en el trabajo del reciclador informal de Medellín. Entre las alternativas para el fortalecimiento del reciclaje informal en Medellín que plantean aquellas que la norma prevé, desde la política, hasta los decretos específicos como el 1713/2002 y el 1505/2003.

Según el análisis de las normas de otros países, se recomienda que es perentorio reglamentar la organización de la actividad de recuperación informal, teniendo en cuenta acciones tendientes a elaborar y actualizar los datos de población implicada, la inscripción, registro con la autorización legal de recuperación, la Identificación y asignación de los Vehículos para la recuperación, mejoramiento de las características de los vehículos, sanciones y la incorporación al servicio de aseo.

Desde lo técnico Yepes (2005), plantea la creación de bodegas o acopios de almacenamiento de diversos materiales recuperables, acompañado por procesos eficientes de administración, dentro del componente de equipo e infraestructura, así mismo, del apoyo para la recolección y el transporte del material reciclable hasta los lugares de acopio, compra y/o distribución, el estudio de mercados, el establecimiento convenios con generadores residenciales y el sector privado, el estudio para la instalación de Centros de Acopio Transitorios Residenciales (CATRES), para el almacenamiento y mercadeo organizado de los materiales reciclables.

Desde lo socioeconómico propone en la investigación, adelantar procesos de capacitación sobre la adecuada separación de los residuos en la fuente, sobre el papel desempeñado por el Reciclador Informal dentro del rol de recolección, la instauración de un fondo para la capacitación del reciclador e implementación de programas de capacitación, salud y servicios básicos. Se propone en este aspecto fijar metas interinstitucionales regionales para coordinar mancomunadamente intereses y prioridades que conduzcan a fortalecer y dignificar la labor de los recicladores, para afianzar esta alternativa.

organización con capacitación a la ciudadanía y a los recicladores para mejorar el beneficio de materiales, la separación y propiciar un ambiente organizacional.

---

<sup>3</sup> YEPES P., D. Trabajo de grado presentado en cumplimiento de los requisitos para optar al título de Msc. en Medio Ambiente y Desarrollo, de la Universidad Nacional de Colombia –Sede- Medellín – Escuela de Geociencias y Medio Ambiente. Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo –Medellín- 2005

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 1.2.6 La Valoración económica del reciclaje informal.

De acuerdo con Sepúlveda( 2005), la aceptación generalizada de que el reciclaje le da valor económico a ciertos residuos sólidos lleva a considerar pertinente realizar una evaluación desagregada, para identificar en qué partes de la cadena existen valores tangibles y dónde se dan externalidades que tienen reconocimiento ambiental y social, que aun no tienen asignación de valor económico de mercado, pero que a futuro pueden hacer parte de las cuentas ambientales de las regiones, de las empresas o de las personas que actúan o son influenciados por alguna parte de la estrategia y fases del proceso.

Los alcances económicos que tiene el reciclaje, son resaltados por Calderoni (2003), quien afirma, que este traspasa los límites urbanos, por estar relacionados con ahorros en todos los componentes del Servicio de Aseo, con el ahorro de energía, del agua, de recursos naturales vírgenes y con la gestión ambiental. Algunos conceptos de la dimensión económica, señalados por Calderoni (2.003), que son del interés de este trabajo, se reseñan a continuación.

Los costos y beneficios deben ser analizados, distinguiendo lo público y lo privado. Por ejemplo, para la Empresa de Aseo, que es de carácter público, el reciclaje le genera ahorros económicos en la recolección, transporte y disposición final. En el caso de Medellín y demás municipios del Valle de Aburrá, el municipio realiza inversiones en promoción de proyectos y programas de separación en la fuente y en investigación socio económico de los recicladores. Para los privados, que tienen compra venta de materiales reciclables, el arriendo de los establecimientos significa un costo del proceso.

El Reciclaje debe ser entendido como un bien público, ya que posibilita a todos, un ambiente más saludable, e independiente de participar o no de él, todos derivan beneficios directos o indirectos, como es el mayor tiempo de vida útil del relleno sanitario, sólo por citar un ejemplo. Por estas razones, Calderoni, considera la posibilidad de que las rutas selectivas, fueran de carácter obligatorio, con un cobro adicional a la tarifa de aseo y diferencial en función de la participación o no del programa de separación en la fuente de la porción reciclable de los residuos sólidos.

Los ahorros en materias primas vírgenes, energía y agua, en los procesos productivos de empresas del vidrio, papeleras, Siderúrgicas, entre otras, llevan a una menor presión sobre los recursos naturales. Si se requieren menos vehículos en la recolección de residuos ordinarios o reciclables, se generará menos monóxido de carbono y material particulado, como se verá en la dimensión ambiental de este trabajo. El reciclaje implica costos y beneficios privados. Los principales beneficios son internalizados por las industrias recicladoras de los materiales recuperados, que aprovechan parte del trabajo de los recicladores.

El mercado del reciclaje tiene características de competencia perfecta para los recicladores, ya que ellos no tienen posibilidad de influir en los precios del mercado de los materiales.

Los intermediarios o compradores de los materiales recuperados por los recicladores, actúan como monopolios, ya que influyen fácilmente los precios del mercado, por lo cual actúan en el marco de una competencia imperfecta. Ejemplo: Latasa, es una empresa compradora

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

del aluminio reciclado en Brasil, propiedad de la Multinacional Reynolds, es al mismo tiempo proveedora de las latas de aluminio para las empresas de bebidas. En el Municipio de Medellín y Bogotá, Papelsa, Cartón Colombia, Smurft Colombia, controlan el precio del cartón y Peldar define el precio del vidrio reciclado.

Desde el punto de vista macroeconómico los residuos sólidos como basura, tienen un precio negativo, ya que su propietario, está dispuesto a pagar para deshacerse de ellos y para que sean manejados, en un sitio disposición final. La recuperación y aprovechamiento del residuo por medio del reciclaje, logra retornarle valor económico, ya que lo retorna como materia prima al ciclo productivo. Esta característica es más evidente en los productos que tiene asociado un empaque, como es el caso del refresco o la cerveza, que una vez asegurada su demanda, la generación del material reciclable es una consecuencia. La comprensión de esta característica, permite comprender el potencial político del reciclaje, para el diseño de instrumentos económicos y de gestión ambiental, que hacen viable el retorno del empaque reciclable al ciclo productivo de manera más eficiente. (Sepúlveda, 2005)

Los beneficios que se obtienen de la recuperación, son específicos para cada tipo de residuo, de acuerdo a la cadena productiva al cual pertenece y son estables ambientalmente, cuando se trabaja con cantidades agregadas de toneladas recuperadas por cada clase de material.

Los costos de venta de los materiales reciclados son diferentes en cada caso, ya que depende de la tecnología asociada al proceso y de la calidad obtenida. Su evaluación, solo con enfoque económico, puede conducir a suspender la recuperación de ciertos materiales, en los cuales, la inversión y costos operativos, superen el valor del material recuperado en el mercado. Esta característica microeconómica del mercadeo de los reciclables, constituyen uno de los argumentos, para evaluar el proceso integralmente, con las demás dimensiones, de tal forma que se pueda balancear la ecuación y visibilizar el saldo, que inicialmente se estima, debe ser positivo. (EPIC, 2005)

La dimensión económica del reciclaje informal, está asociada con los medios de producción, tiempos laborales, características del proceso, condición socio económica del reciclador y el compromiso ciudadano con la separación de los reciclables, factores que en su conjunto definen perfiles de productividad de la actividad en cuanto a la cantidad y calidad de los materiales.

Los elementos de tipo económico señalados dan cuenta de la complejidad que entraña, la evaluación de la dimensión económica en todos sus elementos. En este caso, se trata de evaluar condiciones medias de los efectos identificados, como valores de uso directo, algunos, otros como indirectos, de opción y de herencia, que en muchos casos constituyen externalidades positivas, que no tienen expresión de mercado. En la gestión de residuos sólidos, el reciclaje de algunos materiales se ha considerado como alternativa para reducir los efectos o externalidades negativas, del tratamiento o la disposición final en relleno sanitario o incineración y contribuye a lograr mejoras en el bienestar de la población influenciada por sus efectos. (González, 1999).

En interpretación estos conceptos Sepúlveda (2005) ha realizado una valoración económica de la actividad del reciclador, como un servicio hipotético que se prestaría de manera

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

organizada. Por medio de dos métodos se ha llegado a establecer el valor total de una tonelada recuperada por los recicladores, teniendo en cuenta el valor de uso directo, indirecto y no uso que tiene esta actividad. De acuerdo con las conclusiones de este trabajo investigativo, se ha calculado los siguientes valores económicos, que pueden ser utilizados como parámetros de estimación cuantitativa para la actividad del reciclaje informal de la región metropolitana, pero también contribuye a reforzar los argumentos en pro de la alternativa del aprovechamiento de los residuos reciclables con base en el trabajo del reciclador organizado.

Se retoman varias de las conclusiones del trabajo investigativo de Sepúlveda y Calderón, los cuales resultan procedentes para este planteamiento estratégico.

La recuperación informal de residuos reciclables con recicladores, tiende a ser una actividad creciente, permanente y regular en las ciudades de Latinoamérica, por las condiciones de desempleo y concentración poblacional que ellas mantienen.

Las iniciativas que se consolidan en todo Latinoamérica en torno al reciclaje informal, están orientadas a resolver la problemática social, pero sin el reconocimiento y valoración económica y ambiental, que ellas tienen dentro de la gestión integral de los residuos sólidos y en las micro economías urbanas.

Las dimensiones económicas directas que el reciclaje informal tiene en Colombia, amerita por sí mismo, una evaluación en todos los centros urbanos, para potencializarlo con toda las posibilidades que el tiene, como alternativa de aprovechamiento.

Ciudades como Medellín y Bogotá, tienen la problemática suficientemente estudiada, como estructurar propuestas conducentes a sustentar el instrumento económico que le dé equidad a la actividad, como un servicio público, que cumple funciones sociales, ambientales y económicas.

En las experiencias revisadas, no se comprobó la existencia o diseño de un instrumento económico como alternativa para compensar la actividad del reciclador

Existe una fuerte tendencia al impulso de las precooperativas de recicladores como alternativa empresarial y social, soportadas por la asistencia de los estados y la autofinanciación de la actividad, sin valoración de los beneficios que logran diferentes actores de la cadena del aprovechamiento.

Se considera que la orientación de la investigación, para evaluar integralmente el trabajo del reciclador informal, es muy única en su género, por lo cual aporta elementos ordenadores para sustentar inversiones en investigaciones más universales, que permitan tomar decisiones de carácter estratégico a nivel nacional en torno al aprovechamiento de los residuos reciclables a nivel residencial.

Las metas y logros del aprovechamiento de residuos sólidos reciclables en países de primer mundo, están soportados en programas estatales o instrumentos económicos que el usuario o el generador financia, por lo cual tienen grandes inversiones que han permitido avances reales de la estrategia del reciclaje, dentro de toda la gestión integral de los residuos.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En muchos de los casos el reciclaje está justificado en las ciudades, por los ahorros que significa para las cadenas productivas su uso como materias primas.

Las plusvalías que se producen en torno al reciclaje informal, no aparecen como un todo ordenado en los trabajos revisados, por lo cual, esto favorece la visión asistencialista de las propuestas estatales y privadas con relación a esta actividad.

Puede afirmarse que los resultados de este trabajo a nivel piloto, constituyen un punto de partida, en el caso Colombiano, para soportar evaluaciones en los centros urbanos del país, para dimensionar todo el significado ambiental, social y económico que tiene la actividad de la recuperación informal.

El abordaje del tema a través de las tres dimensiones ha sido ambicioso, para los alcances de la tesis de maestría, ya que ha implicado el estudio desde varias disciplinas, que normalmente requieren trabajo multidisciplinario.

Por los resultados obtenidos en este trabajo, para cada una de las dimensiones y usando conocimiento desde diferentes áreas temáticas, se considera que se han generado las evidencias suficientes en concepto y en mediciones de campo, para sustentar que el trabajo de los recicladores produce los beneficios suficientes, para institucionalizar su actividad en los centros urbanos del país, como alternativa viable para la recuperación generalizada de residuos reciclables residenciales.

Dadas las dimensiones del reciclaje informal en Bogotá y Medellín, como primeras ciudades del país, los resultados de esta investigación, pueden soportar políticamente la decisión del diseño e implementación del instrumento económico, que permita la tecnificación de su trabajo, el incremento de su rendimiento laboral, ingresos económicos y acceso pronto a todos sus derechos como ciudadano y agente de bienestar económico, social y ambiental en los centros urbanos.

Existe un notable avance de aceptación social del reciclador en barrios de estructura social como la Floresta y Santa Lucía, que son de estrato 3 y 4, y con conformación topográfica que favorece el trabajo del reciclador con la carretilla.

Los conflictos de uso y apropiación de espacios públicos para la selección y clasificación de los materiales, son puntos visibles de conflicto, sin embargo, esto no ha sido colocado como evidencia a través de la aplicación de la encuesta entre los actores residenciales y empleados de las instituciones del sector ambiental de la ciudad.

Los valores más visibles de la recolección de residuos reciclables por parte de los recicladores, están representados en los ahorros para el sistema de recolección, el transporte y la disposición final, en los beneficios que de él derivan las industrias que usan materiales recuperados en su ciclo productivo y en los costos evitados en la inversión y operación de rutas selectivas y centros de separación. Desde estos sectores se debiera soportar el instrumento económico que haga equitativo el trabajo de estas personas en Colombia.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Con los resultados obtenidos en la parte económica, se le está dando valor a los beneficios ambientales y sociales, por cada tonelada recuperada. Con base en la valoración por el método contingente, significa que cada tonelada aprovechada con el trabajo del reciclador, tiene un **valor unitario de \$ 770.047 o U\$ 334** como concepto económico, que incluye valoración ambiental. Con el método de Calderoni, y los ahorros contabilizados, se tiene un **valor unitario de \$ 831.234 o U\$ 360**. Estos valores y la metodología pueden ser una oportunidad para proponerse como herramienta en la justificación del instrumento económico para dignificar el trabajo del reciclador dentro del Marco Regulatorio.

A la fecha cuando se estructuran los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos de todos los municipios del país, este indicador constituye un argumento para viabilizar los programas y proyectos relativos al reciclaje urbano, ya que dentro de la ortodoxia convencional de evaluación, no se incluyen valoraciones como las realizadas en esta investigación.

### **1.3 EL DESARROLLO SOCIAL Y EL FORTALECIMIENTO Y ORGANIZATIVO DE LOS RECICLADORES PARA EL LOGRO DE METAS DE FUTURO**

Teniendo en cuenta todos los planteamientos hechos anteriormente con base en experiencias recientes de instituciones, gremios e investigaciones de profesionales ligados con la Gestión de los Residuos Sólidos, se hacen a continuación una serie de consideraciones y recomendaciones con relación al desarrollo social y el fortalecimiento organizativo que deben tener los recicladores y los comercializadores minoritarios, para generar en el tiempo, las condiciones humanas que requiere la estrategia en el largo plazo, si se admite que se está frente a una población excluida, carente en la mayoría de los casos, de niveles mínimos de necesidades básicas satisfechas, y que son los actores centrales de la alternativa, tanto ambiental, como social y económicamente.

#### **1.3.1 A nivel de fortalecimiento gremial:**

- Se deben generar bases y principios solidarios como base de la organización de fácil entendimiento y concertación de intereses entre recicladores, comercializadores y grandes consumidores de los materiales recuperados.
- Se debe conocer otras experiencias exitosas en el país o el exterior para adecuar o desarrollar modelo de organización acordes con las condiciones locales.
- Se debe lograr representación de los recicladores y comerciantes organizados en los Grupos o equipos de trabajo que se instalen en los municipios de la región, para que buscar relaciones transparentes y sinceras con relación a los intereses de esta población, sin caer en posturas paternas o proteccionistas, que menoscabe su liderazgo y autoestima.
- Se debe fomentar dentro de la población recicladora, su vinculación a con alguna forma de Organización que esté registrada en el Área Metropolitana o en los municipios.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Establecer procesos de consulta con las organizaciones de recicladores o con ellos individualizadamente para medir cada vez sus percepciones frente a los avances como personas y como grupo humano que requiere cohesión.

### **1.3.2 A nivel social**

- Gestión y fomento dentro de la población de recicladores y comercializadores, para que estén en el sistema de beneficiarios para salud, educación, vivienda (Decreto 511/99).
- Promoción para la creación de programas regionales y municipales para el desarrollo social del individuo y desarrollo organizacional.
- Establecimiento de fondo especial para el fomento del ejercicio digno del reciclador y del comercializador informal, que puedan estar incluidos dentro del marco regulatorio o dentro de normas específicas locales municipales o metropolitanas.

### **1.3.3 A nivel político:**

- Construcción del sistema de regulación, promoción y fomento del reciclaje con recicladores dignificados, a los centros de acopio y puntos de recolección intermedio o móviles.
- Generación de espacios de interlocución sectorial, acompañados de gremios de profesionales para el avance técnico de la alternativa
- Reglamentación de la Ley 511/99 y la generación de acuerdos municipales o uno metropolitano en desarrollo de la norma nacional, para lograr diseñar programas específicos que generen los beneficios contemplados en la Ley.

### **1.3.4 A nivel técnico:**

- Establecimiento de centros de acopio calculados a partir de Investigación de operaciones de todo el territorio urbano, con modelación para calcular tiempos y distancias óptimas
- Fomento a la investigación de operaciones para adecuar el modelo desde el punto de vista técnico de tal manera que se supere el uso de medios de producción obsoletos o de bajo rendimiento económico
- Diseños de Zonas para la recolección y comercialización distribuida equitativa y funcionalmente en toda la región metropolitana.
- Estudios y Diseños de Centro de Transformación e investigación Tecnológica y desarrollo empresarial.
- Fomento a la investigación aplicada sobre aspectos de manejo, aprovechamiento, transformación de residuos.
- Establecimiento progresivo de las rutas de recolección selectiva multimodal.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Investigación para el diseño de medios de recolección y transporte que sean ambientalmente coherentes con la misión que se tiene dentro de la GIRS, económicamente factibles y socialmente aceptables.

#### **1.3.5 A nivel económico:**

- Diseño de Incentivos municipales del reciclaje.
- Reconocimiento de un pago porcentual, por las cantidades de material reciclable recolectadas y reportadas por las organizaciones de recicladores a través de la reglamentación del artículo 17 de la Resolución 351 de la CRA.
- Financiación de proyectos a través de las bolsas compensatorias y retributivas.
- Promoción de los planes de manejo integral interno para los grandes generadores.
- Inclusión en las condiciones de licitación de presentar alianzas con las organizaciones locales de recicladores para el desarrollo de alguno de los componentes del servicio y gestión integral de los residuos.
- Crear un fondo de preinversión e inversión social para apoyar las acciones que promuevan el mejoramiento y desarrollo de la industria del reciclaje y la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 1.4 BIBLIOGRAFÍA

ABRELPE (Asociación Brasileira de Empresas de Limpeza Publica), 2004. Panorama dos Resíduos Solidos no Brasil. [www.abrelpe.com.br](http://www.abrelpe.com.br), 44-52

ACURIO G, Rossin A, Texeira P.F, Zepeda F. 1997. Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Banco Mundial. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Serie Ambiental No 18. No ENV97-107 BID. 2ª Edición, 18, 62

ACODAL Congreso 48, 2005. Presentación de Empresas Varias de Medellín. Santa Marta.

AINSA-ACODAL, 2003. Proyecto Piloto para la conformación y puesta en marcha de una organización de recicladores de Guayaquil. Informes. Medellín.

AINSA-ACODAL, 2005. Centro de Acopio Municipal No 1. Informes.

ARROYO, M. Jorge; Rivas R.. F., 1996, Lardinois. La Gestión de los Residuos Sólidos en América Latina, El caso de las pequeñas y microempresas y cooperativa. Waste Urban Series 5.

ÁREA METROPOLITANA. Diciembre, 2003. Plan Maestro de Gestión de Residuos Sólidos el Área Metropolitana. Borrador. Cap. 5 Fundamentos del Plan.

BRAND P, Prada F, 2003. La Invención de Futuros Urbanos. Colciencias. Universidad Nacional, Sede de Medellín. 81, 88

CALDERONI, Sabetai., 2003. Os bilhoes perdidos no lixo. Humanitas FFLCH/USP. San Pablo Brasil, 81-96, 156

CEPAL, 2003, Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe. [www.cepal.org](http://www.cepal.org)

CEPAL, 2004, Desarrollo Productivo en Economías Abiertas. [www.cepal.org](http://www.cepal.org)

CODESARROLLO, 2005. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Medellín, Informes de Avance. 48-61

COMISIÓN REGULADORA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (CRA)., 2000. Resolución 151 del 2.001, Título IV, Secciones 4.2.2 a 4.2.4

COMISIÓN REGULADORA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (CRA), 2005. Resoluciones 351, 352 para el Servicio de Aseo en Colombia

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL, CONPES, 2004. Políticas y estrategias del gobierno nacional para el manejo Integral de los residuos sólidos en el marco de la prestación del servicio público de aseo. Documento, Versión Dic.11- 2004, 6, 23-26

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONAMA, 2002 Gestión de los Residuos Sólidos, 3, 10

ECSIM, 2003, Sistema de simulación e información de formación de demanda por empleo en Medellín y el Área Metropolitana. 24-49

EEVVM. 1.998. Sistema de Información del Servicio Integrado de Aseo para Medellín y sus 5 corregimientos (SIAM5). Universidad de Antioquia. Centro de Investigaciones Ambientales. Medellín.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA), 1999. Recycling Works. State and Local Solutions to Solid Waste Management. United States of America, EPA530-K-99-003, p 3-7

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA), 1997. Source Reduction Program .Potential Manual. A Planning Tool, EPA530-R-97-002, 8-11.

GÓMEZ C. Jaime A. AINSA ACODAL-Facultad de Medicina U de A. 2003. Proyecto Piloto para la conformación y Puesta en Marcha de una organización de recicladores de Guayaquil. Condiciones socioeconómicas y de salud de los recuperadores informales y de sus familias del sector de guayaquil, Medellín. 54-56

GONZÁLEZ, P. Camilo, Ochoa J. Doris, Duarte B. María et al. 1996. Los Recicladores en Bogotá. Corporación Salud y Desarrollo. Serie Documentos Especiales No 8. Bogota DC, 111-112

GONZÁLEZ, 1999. Costos y beneficios ambientales del reciclaje en México. Una aproximación monetaria. Subdirección de Instrumentos Económicos. Dirección de Economía Ambiental. Instituto Nacional de Ecología-Semarnat. Correo-e: acgonzal@ine.gob.mx

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA DE MÉXICO, 1997. Estadísticas e indicadores de Inversión sobre residuos sólidos en los principales centros urbanos de México. México DF, 21,37

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL de Colombia. Junio, 2.003. Decreto 1505 del 2.003

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO DE COLOMBIA. Agosto, 2002. Decreto 1713 del 2.002.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO DE COLOMBIA. 2.000. Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS. Resolución 1096. Título F.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, 1997. Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Bogotá DC. 18, 21.

MONREAL, Julio, 1999. Gestión de residuos sólidos. Mesa redonda, OEA-CIID. 131-147

MUNICIPIO	FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ Documento planteamiento estratégico aprovechamiento reciclaje
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN DE COLOMBIA, OPS, 2003. Informe de Seguimiento Gestión de los Residuos Sólidos en Colombia, Bogotá DC. 15,29,54

RAMÍREZ, R. Carlos J. Agosto, 2003. Nueva visión de la Política para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en Colombia. Avances e Implicaciones. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Ambiental. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Primer Encuentro Latinoamericano de Residuos Sólidos Municipales. Cartagena.

SAVAGE M George, Díaz Luis F, et al. 1.999. Solid Waste Mangament in Asia. Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos. Acodal. Medellín Colombia.

SANEAR-TECNISUELOS, 2.004. Informe de Interventoría, Parque Ambiental La Pradera, Medellín.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE DE MEDELLÍN, U de A, 2005. Censo de Recuperadores de Medellín. Informe de Avance.

SEPÚLVEDA, L. A., 2005. Evaluación económica, social y ambiental de la recuperación de residuos sólidos aprovechables en la Comuna 12 de Medellín, con base en la participación del reciclador informal. Informe de Tesis. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

UNIDAD EJECUTIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS –UESP-Unión Temporal Fichtner- Cydep Ltda. Diciembre, 2.000. Plan Maestro para la Gestión Integral de Residuos Sólidos para Bogotá DC. Bogota DC.

UNIDAD EJECUTIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS –UESP, DANE, OEI, 2004. Resultados de los estudios realizados por el DANE y la UESP sobre el reciclaje en Bogotá, 2001-2003. Bogotá DC, 15-53

YEPES P. Dora L., 2005. Alternativas para el fortalecimiento del reciclaje informal en Medellín. Universidad Nacional de Colombia, Presentación

ZULUAGA Clara M, 2004. Propuesta Metodológica para la evaluación de la calidad de la participación ambiental en la planificación del ordenamiento territorial. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Facultad de Minas. Informe Tesis Maestría

En línea:

[www.medioambienteonline.com/site/root/resources/case\\_study/2077.html](http://www.medioambienteonline.com/site/root/resources/case_study/2077.html)).

[www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/recycle.htm#Figures](http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/recycle.htm#Figures); [www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/mswdata.htm](http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/muncpl/mswdata.htm)

[www.wastenews.com/index.html](http://www.wastenews.com/index.html)

<http://agronomia.uchile.cl/exámenes/2004/26julio/recursos/carolinatorres.html>